



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST
Service suisse d'enquête de sécurité SESE
Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza SISI
Swiss Transportation Safety Investigation Board STSB

Rapporto finale n° 2316 del Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza SISI

concernente l'inconveniente grave
occorso all'aeromobile di linea
DHC-8-402, OE-LGL,

il 13 ottobre 2015

circa 3 km a sud-ovest dell'aeroporto di
Lugano (LSZA)/TI

Ursachen

Der schwere Vorfall bestand aus einer gefährlichen Annäherung an das Terrain während eines definierten Sichtanfluges bei marginalen Wetterbedingungen zurückzuführen, die durch ein Zusammenwirken folgender kausaler Faktoren entstehen konnte:

- Entwicklung und Training eines unzweckmässigen Sichtanflugverfahrens durch das Flugbetriebsunternehmen;
- Mangelhafte Zusammenarbeit der Aufsichtsbehörden in Bezug auf das Sichtanflugverfahren;
- Zu spätes Abbrechen des Sichtanfluges.

Die Untersuchung hat folgenden Punkt als beitragenden Faktor ermittelt:

- Mangelnder Informationsaustausch zwischen der Flughafenbehörde und dem BAZL.

Osservazioni generali sul presente rapporto

Il presente rapporto riporta le conclusioni del Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza (SISI), relative alle circostanze e alle cause di questo incidente.

Conformemente all'articolo 3.1 della 10^a edizione dell'annesso 13, valida dal 18 novembre 2010, della convenzione relativa all'aviazione civile internazionale (OACI) del 7 dicembre 1944, come pure all'articolo 24 della legge federale sulla navigazione aerea, l'inchiesta relativa a un infortunio o a un incidente grave ha quale unico obiettivo la prevenzione degli infortuni e degli incidenti gravi. L'inchiesta non ha per obiettivo la valutazione giuridica delle circostanze e delle cause dell'infortunio o dell'incidente grave. Il presente rapporto non intende dunque determinare colpe e/o stabilire responsabilità.

Pertanto, l'utilizzazione del presente rapporto per scopi che esulano dalla prevenzione potrebbe condurre a interpretazioni errate.

La versione di riferimento del presente rapporto è redatta in lingua tedesca.

Salvo indicazioni contrarie, tutte le informazioni contenute nel presente rapporto si riferiscono al momento dell'inconveniente grave.

Per ragioni di protezione della personalità, il presente rapporto utilizza la forma maschile per tutte le persone di entrambi i sessi.

Se non specificato diversamente, in questo rapporto tutte le indicazioni orarie si riferiscono all'ora universale coordinata (*Coordinated Universal Time* – UTC). L'ora normale valida per il territorio svizzero (*Local Time* – LT), al momento dell'inconveniente grave, corrispondeva all'ora media estiva dell'Europa centrale (MESZ). La relazione tra LT, MESZ e UTC è la seguente: $LT = MESZ = UTC + 2 \text{ h}$.

Indice

Riassunto	7
Inchiesta	7
Il presente Rapporto finale viene pubblicato dal SISL	7
Presentazione breve	7
Cause	8
Raccomandazioni di sicurezza	8
1 Fattispecie	9
1.1 Antefatti e svolgimento del volo	9
1.1.1 Premessa	9
1.1.2 Antefatti	9
1.1.3 Svolgimento del volo	9
1.1.4 Eventi dopo l'atterraggio	12
1.1.5 Luogo e ora dell'inconveniente grave	13
1.2 Danni alle persone	13
1.2.1 Lesioni alle persone	13
1.3 Danni all'aeromobile	13
1.4 Danni a terzi	13
1.5 Informazioni sulle persone	14
1.5.1 Equipaggio	14
1.5.1.1 Comandante	14
1.5.1.1.1 In generale	14
1.5.1.1.2 Informazioni sulla carriera e l'allenamento	14
1.5.1.1.3 Informazioni sull'attività di volo a Lugano	14
1.5.1.2 Copilota	15
1.5.1.2.1 In generale	15
1.5.1.2.2 Informazioni sulla carriera e l'allenamento	16
1.5.1.2.3 Informazioni sull'attività di volo a Lugano	16
1.5.2 Indagini sull'equipaggio dopo l'inconveniente grave	16
1.5.3 Equipaggio di cabina	17
1.5.4 Istruttore	17
1.5.4.1 In generale	17
1.5.4.2 Informazioni sull'introduzione delle operazioni di volo a Lugano	17
1.6 Informazioni sull'aeromobile	18
1.6.1 Informazioni generali	18
1.6.2 Sistemi selezionati ed equipaggiamento dell'aeromobile	19
1.6.2.1 In generale	19
1.6.2.2 Ampliato dispositivo d'avviso di prossimità del suolo	19
1.6.2.2.1 Informazioni generali	19
1.6.2.2.2 Funzionamento	19
1.6.2.2.3 Disattivazione dell'indicazione del suolo e dell'allarme	20
1.7 Informazioni meteorologiche	20
1.7.1 Situazione generale	20
1.7.2 Situazione meteorologica al momento dell'inconveniente grave e nell'area circostante ..	20
1.7.3 Informazioni astronomiche:	21
1.7.4 Previsioni	21
1.7.5 Sequenze Webcam	21
1.7.6 Situazione meteorologica secondo le osservazioni dell'equipaggio	23
1.8 Aiuti alla navigazione	23
1.9 Comunicazione	23

1.10	Informazioni sull'aeroporto	23
1.10.1	Aeroporto di Lugano	23
1.10.1.1	In generale	23
1.10.1.2	Attrezzatura della pista	23
1.10.1.3	Voli d'avvicinamento strumentali	23
1.10.1.4	Direttive per le qualificazioni degli equipaggi	24
1.10.2	Aeroporto di Milano-Malpensa.....	25
1.11	Registratore di volo	25
1.11.1	Informazioni generali	25
1.11.2	Registrazioni	25
1.11.2.1	Informazioni generali	25
1.11.2.2	Analisi e visualizzazione	25
1.12	Informazioni sul relitto, sull'impatto e sul luogo dell'incidente	26
1.13	Accertamenti medici e patologici	26
1.14	Incendio	26
1.15	Aspetti relativi alla sopravvivenza	26
1.16	Prove e risultati di ricerche	26
1.17	Informazioni sulle diverse organizzazioni e sulla loro gestione	27
1.17.1	Operazioni di volo a Lugano	27
1.17.2	Tyrolean Airways e Austrian Airlines	27
1.17.2.1	In generale	27
1.17.2.2	Direttive del manuale operativo	27
1.17.2.2.1	In generale.....	27
1.17.2.2.2	Company VMC-Minima	27
1.17.2.2.3	Direttive riguardo agli avvisi del dispositivo di avviso di prossimità al suolo	27
1.17.2.2.4	Informazioni sulla procedura di riattaccata	29
1.17.2.2.5	Debriefing per eventi anormali	30
1.17.2.3	Norme procedurali interne della flotta AUA	31
1.17.2.3.1	Sviluppo e documentazione	31
1.17.2.3.2	Formazione e scuola interna	32
1.17.2.3.3	Intervento da parte dell'UFAC	32
1.17.2.4	Notifica dell'evento e analisi all'interno della compagnia aerea	33
1.17.3	Austro Control e richiesta di autorizzazione della procedura	34
1.17.4	Gruppo di lavoro dell'UFAC per le procedure di volo	34
1.18	Informazioni complementari.....	35
1.18.1	Procedure d'avvicinamento con riferimenti visivi.....	35
1.18.1.1	Avvicinamento a vista	35
1.18.1.2	Avvicinamento con circuito sul campo (<i>circling</i>)	35
1.18.1.3	Avvicinamento con circuito sul campo con prue predefinite	36
1.18.1.4	Avvicinamento a vista con prue predefinite	37
1.18.2	Avvicinamenti a Lugano il giorno dell'inconveniente grave	37
1.18.3	Obbligo di notifica	37
1.19	Nuovi metodi di indagine utili o efficaci.....	38
2	Analisi	39
2.1	Aspetti tecnici	39
2.2	Aspetti umani e operativi.....	39
2.2.1	Procedure d'avvicinamento e allenamento.....	39
2.2.2	Svolgimento del volo	40
2.2.3	Equipaggio.....	42
2.2.4	Obbligo di notifica	43
2.2.5	Comunicazione e scambio di informazioni carenti	43
3	Conclusioni	45
3.1	Fatti accertati	45

3.1.1	Aspetti tecnici.....	45
3.1.2	Equipaggio.....	45
3.1.3	Svolgimento del volo	45
3.1.4	Condizioni ambientali e generali.....	46
3.2	Cause.....	47
4	Raccomandazioni di sicurezza, avvisi di sicurezza e misure adottate dopo l'inconveniente grave	48
4.1	Raccomandazioni di sicurezza	48
4.1.1	Scambio d'informazioni carente	48
4.1.1.1	Deficit di sicurezza.....	48
4.1.1.2	Raccomandazione di sicurezza n° 535	49
4.2	Avvisi di sicurezza.....	49
4.3	Misure adottate dopo l'inconveniente grave	49
4.3.1	Austrian Airlines.....	49
Allegato 1: LOC Lima followed by Visual Approach RWY 01 on Prescribed Tracks		52
Allegato 2: Pilot Voyage Report (PVR) e Incident Report dell'Austrian Airlines		53
Allegato 3: Fleet-Notice DH8 2014/27 con validità 7 dicembre 2014		54
Allegato 4: Safety-Notice con validità 22 ottobre 2015.....		54

Rapporto finale

Riassunto

Proprietario	Austrian Airlines AG, Vienna, Austria
Esercente	Austrian Airlines AG, Vienna, Austria
Costruttore	Bombardier Aerospace Inc., Quebec, Kanada
Tipo di aeromobile	DHC-8-402 (conosciuto anche come Dash-8 Q400)
Stato d'immatricolazione	Austria
Immatricolazione	OE-LGL
Numero del volo	LX 2912
Luogo	circa 3 km a sud-ovest dell'aeroporto di Lugano (LSZA)
Data e ora	13 ottobre 2015, 16:11:02 UTC

Inchiesta

L'inconveniente grave (*serious incident*) si è verificato il 13 ottobre 2015, alle 16:11 UTC. Il 4 novembre 2015, sulla base del relativo *Pilot Voyage Report* (PVR), la compagnia aerea Austrian Airlines AG (AUA) ha inviato un avviso di guasto attraverso il normale canale alla centrale del Servizio notifiche in Austria. Il Servizio d'inchiesta austriaco sulla sicurezza (ambito aviazione) lo ha catalogato come un evento (*incident*) e non ha fatto proseguire la notifica al SISI.

Il Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza (SISI) è venuto a conoscenza dell'inconveniente grave solo il 25 gennaio 2016 e ha aperto un'inchiesta tre giorni più tardi. Il SISI ha informato le autorità inquirenti dell'Austria e del Canada sull'apertura di un'inchiesta sulla sicurezza. L'Austria e il Canada hanno designato ognuno un loro rappresentante accreditato che ha collaborato all'inchiesta.

Per l'inchiesta erano a disposizione essenzialmente i seguenti dati:

- Registrazioni del traffico di radiofonia, del radar e i dati del QAR¹;
- Dichiarazioni dei membri dell'equipaggio;
- Informazioni dalla perizia.

Il presente Rapporto finale viene pubblicato dal SISI.

Presentazione breve

Alle 15:40 UTC, il velivolo di linea DHC-8-402, immatricolato OE-LGL con numero di volo LX 2912, è decollato con 55 passeggeri a bordo da Zurigo (LSZH) con destinazione Lugano (LSZA).

A causa delle difficili condizioni meteorologiche, al momento dell'avvicinamento a Lugano, l'equipaggio ha discusso, oltre a un avvicinamento con circuito (*circling*) a nord-est del campo, anche un avvicinamento a vista attorno al Monte Caslano.

¹ QAR: *Quick Access Recorder*, è un apparato simile ad un registratore di volo che memorizza i parametri essenziali designati dalla compagnia aerea, usato per la sorveglianza delle operazioni di volo e per scopi di manutenzione.

Dopo la precedente autorizzazione a un avvicinamento *localizer Lima followed by Circling Charlie* alla pista 19 con l'opzione di un avvicinamento a vista alla pista 01 attorno al Monte Caslano a una quota di 3200 piedi QNH², il comandante, pilota ai comandi (*Pilot Flying – PF*), dopo aver stabilito il contatto visivo con il suolo, ha disinserito l'autopilota alle 16:10:00 UTC a una quota di ca. 2770 piedi QNH, a circa 2 NM a sud della soglia pista 01.

A causa delle nuvole basse a nord dell'aeroporto e a una presunta zona senza nubi attorno al Monte Caslano, l'equipaggio ha eseguito una virata a sinistra. Per non perdere il contatto visivo con il suolo, il PF ha evitato lateralmente vari brandelli di nuvole, ha eseguito una virata con un angolo d'inclinazione medio (*bank angle*) di ca. 10° e l'ha terminata con una prua di ca. 260 gradi. Pochi secondi dopo, a ca. 500 piedi al disotto della quota di volo più bassa di 2200 piedi QNH, è avvenuto il primo allarme di prossimità del suolo "*Pull up*". Credendo che l'allarme fosse stato generato dalla montagna che aveva in vista, l'equipaggio ha eseguito una riattaccata inclinando il velivolo a sinistra. L'altezza minima registrata dal radioaltimetro sopra il suolo è stata di ca. 475 piedi.

Dopo la virata a sinistra, l'equipaggio ha eseguito la procedura standard di riattaccata per il circuito di attesa sopra il punto di riporto PINIK. In base alle informazioni meteorologiche ricevute, l'equipaggio si è deciso in seguito per un atterraggio all'aeroporto alternato di Milano-Malpensa, avvenuto senza complicazioni.

Cause

L'inconveniente grave è stato causato da un avvicinamento pericoloso al suolo durante un avvicinamento a vista con una situazione meteorologica marginale, che ha potuto avvenire per un effetto combinato dei seguenti fattori causali:

- Sviluppo e allenamento di una procedura d'avvicinamento a vista inadeguata da parte della compagnia aerea;
- Insufficiente collaborazione delle autorità di vigilanza riguardo alla procedura d'avvicinamento a vista;
- Interruzione tardiva dell'avvicinamento a vista.

L'inchiesta ha determinato il seguente punto come fattore contribuente:

- Insufficiente scambio d'informazione tra il Gestore di aeroporto e l'UFAC.

Raccomandazioni di sicurezza

Con il rapporto finale viene dichiarata una raccomandazione di sicurezza, ma nessun avviso di sicurezza.

² QNH: Pressione ridotta a livello del mare calcolata con i valori dell'atmosfera standard

1 Fattispecie

1.1 Antefatti e svolgimento del volo

1.1.1 Premessa

Si tratta di un volo di linea da Zurigo (LSZH) a Lugano (LSZA), secondo le regole del volo strumentale, che è stato eseguito su commissione *wet-lease* della compagnia aerea Swiss International Air Lines (vedi cap.1.17.1). Durante tutto il volo il comandante (*Commander* – CMD) era pilota ai comandi (*Pilot Flying* – PF) e il primo ufficiale (*First Officer* – FO) il pilota assistente (*Pilot Monitoring* – PM).

1.1.2 Antefatti

La sera precedente del 13 ottobre 2015, tutto l'equipaggio costituito da due piloti e due assistenti di cabina, era già stazionato a Lugano e per il giorno seguente era pianificata una rotazione continua di due voli Lugano-Zurigo-Lugano. Secondo l'equipaggio non esistevano restrizioni tecniche al velivolo.

Il giorno del volo dell'evento, l'equipaggio ha iniziato il suo servizio di volo a mezzogiorno con il primo volo da Lugano a Zurigo, dove era stata pianificata una pausa di circa un'ora e mezza. Durante questa pausa l'equipaggio è stato informato dall'ufficio operazioni della Swiss che la seconda rotazione da Lugano per Zurigo era cancellata date le pessime condizioni meteorologiche (vedi cap.1.7.4).

1.1.3 Svolgimento del volo

Alle 15:40 UTC, il velivolo di linea DHC-8-402, immatricolato OE-LGL con numero di volo LX 2912, è decollato con 55 passeggeri a bordo da Zurigo (LSZH) con destinazione Lugano (LSZA).

A causa delle condizioni meteorologiche, l'equipaggio del volo LX 2912 ha iniziato con il *briefing* per l'avvicinamento a Lugano già durante il volo di crociera. In base alle informazioni dell'aeroporto e alle informazioni meteorologiche (*Automatic Terminal Information Service* – ATIS) così come alle sue osservazioni durante il volo di andata a Zurigo (vedi cap.1.7.6), l'equipaggio era consapevole che in tali condizioni un avvicinamento con circuito nel nord-est del campo (*circling*) non era possibile. Per questo motivo, oltre al *circling Charlie* (vedi cap.1.10.1.3), è stato discusso anche un volo d'avvicinamento a vista attorno al Monte Caslano. Per questo l'equipaggio si è servito di una cartina d'avvicinamento (vedi Allegato 1), il cui uso era stato proibito per l'operazione di volo (vedi Allegato 3). Dato che, a suo avviso, con gli ipersostentatori completamente estesi (posizione 35°) il velivolo era più difficile da pilotare, il PF aveva previsto per il circuito attorno al Monte Caslano, di lasciarli nella posizione 15° ed abbassarli completamente solo in finale (*short final*) alla pista corta 01. La cartina di avvicinamento è stata riposta prima del volo d'avvicinamento.

Alle 16:03 UTC, l'equipaggio LX 2912 si è annunciato presso il Controllo del traffico aereo di Lugano come segue: "*Lugano Tower good day, Swiss Seven Four Papa Echo, [flight level] 110 for 80 information Romeo, localizer Lima circling Caslano.*" Il controllore del traffico aereo ha comunicato all'equipaggio LX 2912, in seguito alla sua richiesta, l'autorizzazione a un avvicinamento *localizer Lima followed by Circling Charlie* alla pista 19, con l'opzione di un avvicinamento a vista attorno al Monte Caslano. Circa dieci minuti prima, un precedente volo di linea di un'altra compagnia aerea aveva interrotto il suo avvicinamento a Lugano, dirottando verso Milano-Malpensa (LIMC) (vedi cap.1.18.2).

Alle 16:08 UTC, l'equipaggio LX 2912 ha annunciato di aver lasciato il punto di riporto PINIK e di aver iniziato l'avvicinamento finale (*final approach*) in direzione

di Lugano. Gli ipersostentatori (*flaps*) sono stati selezionati sulla posizione 15° ed il carrello d'atterraggio abbassato.

Quando l'equipaggio, a una quota di ca. 3200 piedi QNH, ha potuto avere il contatto visivo con il suolo (vedi cap.1.7.6), alle 16:10:00 UTC il PF ha disinserito l'autopilota (A/P). L' LX 2912 in quel momento si trovava a circa 2 NM a sud dalla soglia pista 01, a una quota di ca. 2770 piedi QNH (vedi Figura 1).

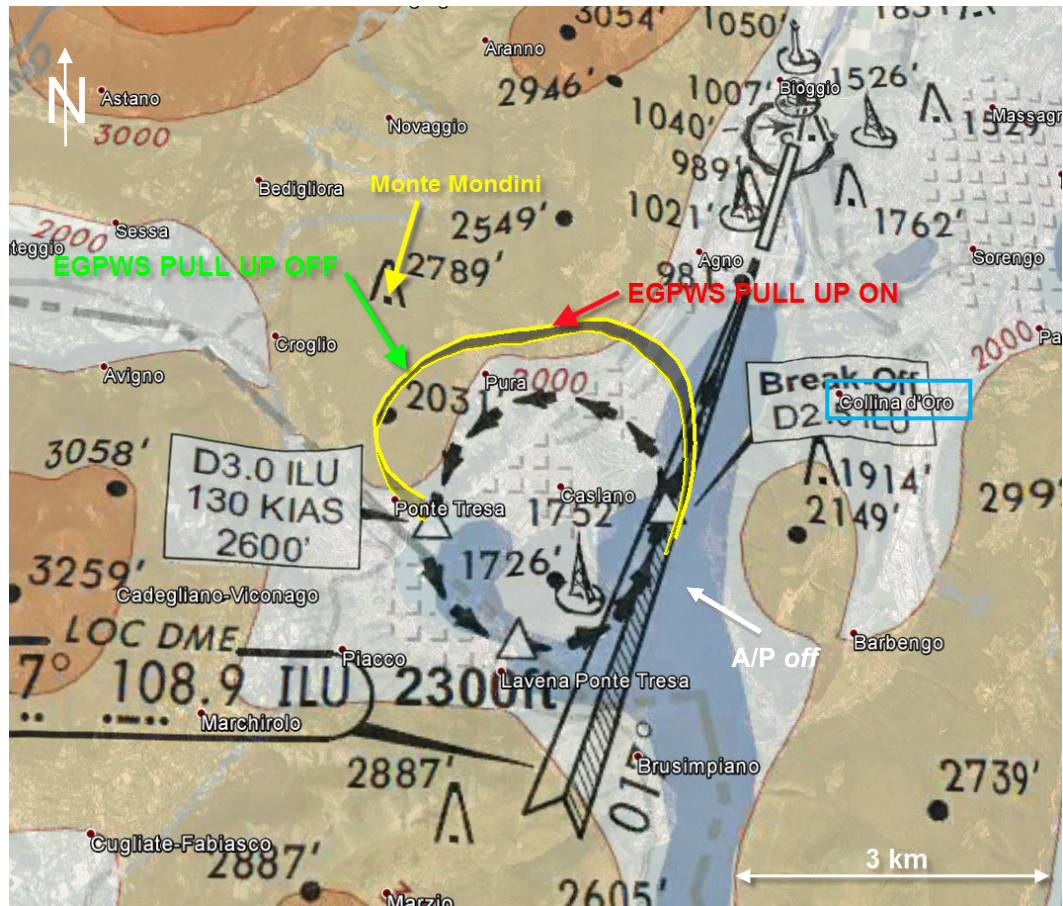


Figura 1: avvicinamento del volo LX 2912 sovrapposto sulla cartina d'avvicinamento a vista con *prescribed track* presentata in Google-Earth; la posizione della Webcam di Montagnola (vedi cap.1.7.5) sulla Collina d'Oro (incorniciata di blu) si trova a est dell'asse d'avvicinamento.

Dato che, secondo le informazioni dell'equipaggio, a nord dell'aeroporto le nuvole erano molto basse, mentre la zona ad ovest del Monte Caslano sembrava libera (vedi cap.1.7.6), l'equipaggio ha deciso un avvicinamento a vista attorno al Monte Caslano. In seguito il PF ha eseguito una virata a sinistra, in modo da mantenere i riferimenti visivi durante il giro completo per diminuire la quota di volo e posizionare il velivolo in maniera favorevole per un atterraggio sulla pista 01 (vedi cap. 1.17.2.3).

In questa virata a sinistra, con un angolo d'inclinazione medio (*bank angle*) di ca. 10°, il PF ha evitato lateralmente parecchi brandelli di nuvole, in modo da non perdere il contatto visivo con il suolo. Al termine della virata con una prua (*Heading – HDG*) di ca. 260°, l'ampliato dispositivo d'avviso di prossimità del suolo (*Enhanced Ground Proximity Warning System – EGPWS*) ha generato un breve avviso di prudenza d'avvicinamento al suolo "*Terrain Terrain*" e subito dopo, dalle 16:10:49 UTC per circa 12 secondi, il ripetuto allarme acustico d'avvicinamento al suolo "*Pull up*" (vedi cap.1.6.2.2.2, e 1.11.2.2). L'equipaggio, 5 secondi dopo la prima registrazione del "*Pull-up*"-warning, ha iniziato la manovra di riattaccata (vedi Figura 2

e Figura 3). Circa 5 secondi più tardi, ambedue i motori raggiungevano la potenza massima registrata di 92 % N1³. Il radioaltimetro ha segnato una minima di ca. 475 piedi, con un rateo medio d'avvicinamento al suolo di ca. 2000 piedi/min. e una velocità corretta (*Calibrated Airspeed – CAS*) di 126 nodi, registrati alle 16:11:02 UTC. A quel punto l'angolo longitudinale (*pitch attitude*) era di 14.2° *Aircraft Nose Up* (ANU) con un *bank angle* a sinistra di 19°. L'altezza sopra il suolo in quel momento era di 650 piedi.

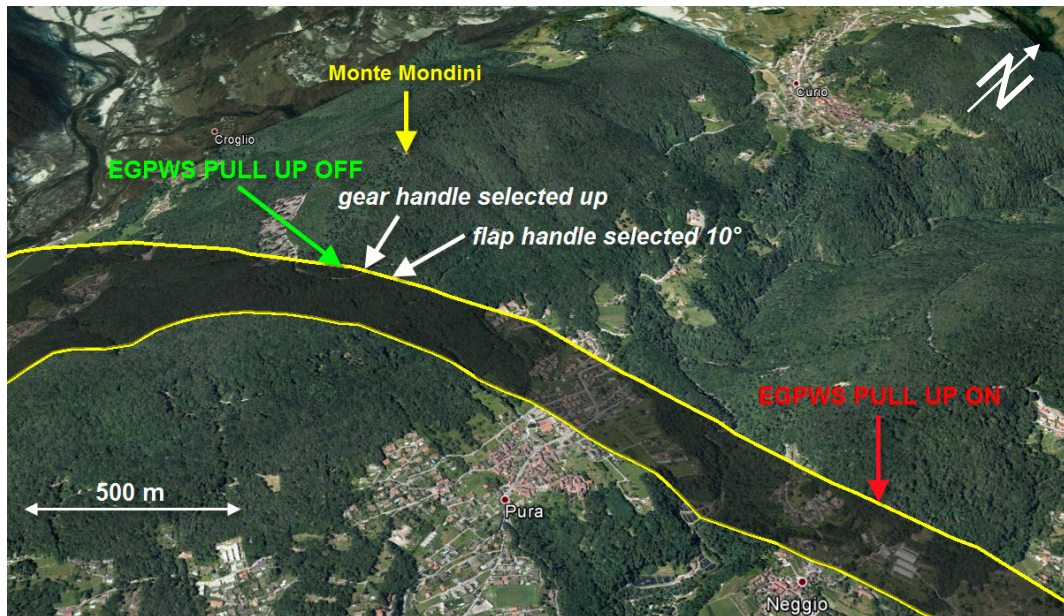


Figura 2: svolgimento del volo (giallo) al di sopra del territorio durante le registrazioni in secondi dell'avviso-EGPWS (*pull up light*) dalle 16:10:45 UTC (rosso) fino 16:11:03 UTC (verde), così come i punti in cui la leva degli ipersostentatori (*flap handle*) è stata selezionata nella posizione 10° e la leva del carrello (*gear handle*) nella posizione rientrata (*up*), presentato in Google-Earth.

Secondo le informazioni dell'equipaggio, durante la virata sinistra si sono resi conto che verso sud la coltre di nuvole era ancora più bassa. Quando hanno perso i riferimenti visivi ha deciso una riattaccata (*go around*). Immediatamente prima è suonato l'allarme EGPWS "Pull up". L'equipaggio, con contatto visivo del suolo, ha allora evitato la montagna con una virata a sinistra che a suo avviso avrebbe causato l'allarme EGPWS (vedi Figura 3). Secondo l'opinione del CMD, non sarebbe stato errato, al posto di eseguire una manovra "Pull up", fare un *go around* (vedi cap.1.17.2.2). Egli ha dichiarato che la funzione *terrain inhibit* dell'EGPWS non è stata attivata (vedi cap.1.6.2.2.3). Nella sua deposizione il FO ha invece confermato che in questa fase egli ha probabilmente schiacciato il relativo tasto.

Il PM ha poi dichiarato di avere approvato la manovra di riattaccata con il contatto visivo del suolo sotto alla sua destra. Inoltre, a causa della velocità vicina alla velocità minima per la posizione selezionata degli ipersostentatori (*flaps setting*), egli è rimasto principalmente concentrato sugli strumenti.

³ N1: giri in percentuale della velocità nominale del complesso di bassa pressione di un motore turboelica a più alberi; il valore 92% si trova all'incirca alla massima potenza del motore.

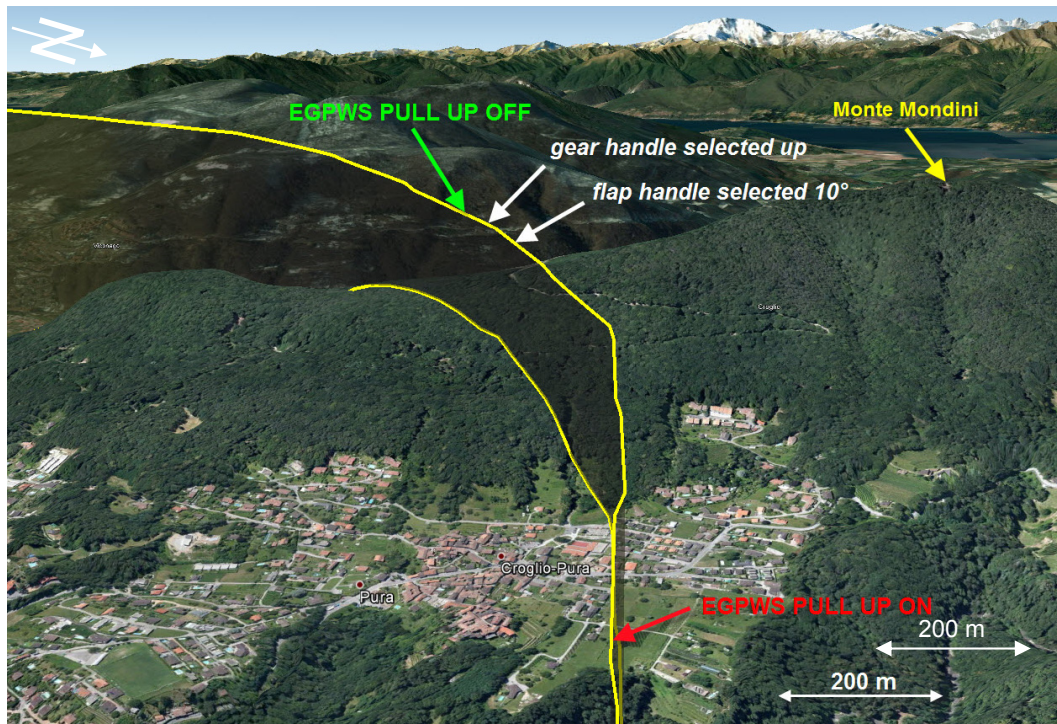


Figura 3: svolgimento del volo (giallo) al di sopra del territorio durante le registrazioni in secondi dell'avviso-EGPWS (*pull up light*) dalle 16:10:45 UTC (rosso) fino 16:11:03 UTC (verde), così come i punti in cui la leva degli ipersostentatori (*flap handle*) è stata selezionata nella posizione 10° e la leva del carrello (*gear handle*) nella posizione rientrata (*up*), presentato in Google-Earth.

Dopo aver iniziato la riattaccata, durante la fase della virata a sinistra fino alle 16:11:10 UTC, è stato assunto un *pitch attitude* di 15° ANU, gli ipersostentatori (*flaps*) sono stati selezionati sulla posizione 10° ed è stato rientrato il carrello. Durante questa fase, fino ad assumere una prua verso sud, il rateo medio di salita è stato di circa 2150 piedi/minuto.

Nell'ulteriore corso della virata a sinistra in direzione nord, è stato attraversato l'asse d'avvicinamento del localizzatore (*Localizer – LOC*) della pista 01 con un *bank angle* del valore massimo registrato di 39°. Alle 16:11:41 UTC, durante la procedura standard di riattaccata, l'equipaggio LX 2912 ha informato il Controllo del traffico aereo di Lugano che stava eseguendo una manovra di riattaccata. A quel punto gli ipersostentatori si trovavano sempre ancora nella posizione 10° e poco tempo dopo, alle 16:13 UTC, è stato inserito l'autopilota.

In seguito l'equipaggio ha seguito la procedura di riattaccata standard per il circuito di attesa al punto di riporto PINIK e ha richiesto, sia a un equipaggio al suolo a Lugano che al controllo del traffico aereo, ulteriori informazioni meteorologiche. In base a queste informazioni l'equipaggio LX 2912 ha deciso di proseguire per un atterraggio sull'alternato di Milano-Malpensa.

Il volo sull'alternato di Milano è avvenuto senza complicazioni. A causa dei numerosi dirottamenti, l'assistenza a terra a Milano del volo LX 2912 ha subito dei ritardi.

1.1.4 Eventi dopo l'atterraggio

Il CMD ha in seguito dichiarato di ritenere come standard la fase di riattaccata a Lugano e che neanche gli assistenti di cabina avevano notato qualche cosa di particolare. Tuttavia egli ha considerato spiacevole l'allarme EGPWS così come il maggiore *bank angle*, che gli hanno lasciato una sensazione di disagio. Quando,

dopo aver raggiunto il parcheggio a Malpensa, ha affrontato il tema con il FO, anche a quest'ultimo l'accaduto era sembrato spiacevole ma non re drammatico.

Durante l'uscita dei passeggeri, il CMD è stato interpellato da un passeggero preoccupato, un ex-capitano di B747, sulla riattaccata con fuori il carrello e un elevato angolo d'inclinazione *bank*. Il CDM gli ha spiegato di aver perso i riferimenti visivi durante il giro completo a sinistra attorno al Monte Caslano, per cui ha dovuto eseguire una riattaccata. Il capitano-B747 gli ha comunicato che avrebbe denunciato l'accaduto (vedi cap.1.17.2.4).

Lo stesso giorno l'FO e gli assistenti di cabina sono ritornati a Lugano con un taxi. Il CMD con un altro FO ha sorvolato l'OE-LGL a destinazione del luogo previsto per la missione.

Un *debriefing* dettagliato, insieme agli assistenti di cabina, non ha avuto luogo.

Solo con l'apertura dell'inchiesta interna (vedi cap.1.17.2.4), l'equipaggio si è reso conto che, al momento dell'attivazione dell'allarme EGPWS, la loro traiettoria di volo si era svolta molto più a ovest del previsto.

1.1.5 Luogo e ora dell'inconveniente grave

Luogo dell'inconveniente grave	Circa 3 km a sud-ovest dell'aeroporto di Lugano (LSZA)
Data e ora	13 ottobre 2015, 16:11:02 UTC
Rapporto d'illuminazione	Giorno
Coordinate	N 45°59'17.98" / E 008° 52'32.72" (WGS 84) 711356 / 093975 (<i>SwissGrid</i> 1903)
Altezza	692 m/M, 2460 piedi, altezza sopra il livello medio del mare (<i>Above Mean Sea Level – AMSL</i>)

1.2 Danni alle persone

1.2.1 Lesioni alle persone

Lesioni	Membri d'equipaggio	Passeggeri	Numero totale di persone a bordo	Terze persone
Mortali	0	0	0	0
Gravi	0	0	0	0
Leggere	0	0	0	0
Nessuna	4	55	59	Non pertinente
Totale	4	55	59	0

1.3 Danni all'aeromobile

Non concerne

1.4 Danni a terzi

Non concerne

1.5 Informazioni sulle persone

1.5.1 Equipaggio

1.5.1.1 Comandante

1.5.1.1.1 In generale

Persona	Cittadino austriaco, nato nel 1976	
Licenza	Licenza di pilota di linea aeroplano (<i>Airline Transport Pilot Licence Aeroplane – ATPL(A)</i>) secondo l'Agenzia Europea della Sicurezza Aerea (<i>European Aviation Safety Agency – EASA</i>), rilasciata da Austro Control	
Esperienza di volo	Totale	ca. 7700 h
	Con il tipo dell'inconveniente grave	3003 h
	Durante gli ultimi 90 giorni	117:05 h
	Con il tipo dell'inconveniente grave	117:05 h
	Totale avvicinamenti a Lugano (LSZA)	69
	Totale avvicinamenti a Lugano (LSZA) negli ultimi 90 giorni	25

Tutti i dati presentati indicano che il comandante è entrato in servizio riposato e in salute. Non vi sono indizi secondo i quali uno stato di affaticamento abbia contribuito al verificarsi dell'inconveniente grave.

1.5.1.1.2 Informazioni sulla carriera e l'allenamento

Prima di essere assunto dalla Tyrolean Airways e dalla Austrian Airlines, il comandante, era stato al servizio di varie compagnie aeree e attivo su vari tipi di aeromobili; da ultimo era stato responsabile dell'allenamento presso una compagnia aerea su richiesta.

Da varie fonti le capacità di volo del comandante sono state giudicate da buone a molto buone. Parzialmente è stato constatato un utilizzo precipitoso della checklist e un incompleto impiego delle procedure operazionali standard (*Standard Operating Procedures – SOP*). Nel marzo 2015, ha superato l'introduzione per Lugano (vedi cap. 1.17.2.3.2). Nello stesso tempo è stata anche esercitata la procedura d'avvicinamento LOC 01, seguita da un avvicinamento a vista alla pista 01.

Un allenamento relativo alla procedura dell'ampliato dispositivo di avviso di prossimità del suolo (*Enhanced Ground Proximity Warning system – EGPWS*) è stato riportato nella documentazione d'allenamento del 15 maggio 2008 in occasione del "*Dash 8 Combined Conversion Training and Command Course*", così come il 30 maggio 2014 in occasione del "*Refresher Training Simulator*". Secondo la dichiarazione del CMD, un allenamento EGPWS viene eseguito una volta all'anno nell'ambito dell'esame di abilitazione.

1.5.1.1.3 Informazioni sull'attività di volo a Lugano

Gli equipaggi che volano verso Lugano costituiscono un piccolo gruppo omogeneo. Solitamente trascorrono assieme da tre fino a cinque giorni sul posto e si conoscono relativamente bene. Il CMD ha ritenuto il FO un pilota entusiasta per il volo e la tecnica e con buone conoscenze del velivolo. La cooperazione è stata a suo avviso discreta e secondo gli standard.

All'inizio dell'attività di volo a Lugano, il CMD è rimasto meravigliato della frequenza con la quale, a causa delle cattive condizioni meteorologiche, si doveva

eseguire un atterraggio sull'alternato di Milano. Egli non ha mai sentito una pressione commerciale a causa delle operazioni di volo o da parte della compagnia aerea Swiss incaricante.

Inoltre ha dichiarato che su aeroporti come Lugano, Innsbruck o Brac in Croazia un *hard warning* non è niente di straordinario. Anche nell'avvicinamento con il circuito (*circling approach*) a nord-est dell'aeroporto (vedi cap.1.10.1.3) il suono di un *hard warning* non è cosa rara. Questa è stata certamente una ragione per cui egli non ha considerato drammatica la situazione nella fattispecie.

Il comandante ha sempre effettuato un avvicinamento attorno al Monte Caslano quando, dal punto di riporto PINIK (vedi allegato 1), a causa della velocità, un avvicinamento diretto a vista non era possibile e un atterraggio sulla pista 01 non era richiesto in base alla situazione momentanea del vento.

Secondo la disposizione interna del Manuale d'operazione di volo (*fleet notice*) del 7 dicembre 2014 (vedi allegato 3), la corrispondente cartina d'avvicinamento a vista (19-12) con *prescribed tracks* (vedi allegato 1) è stata tolta dalla documentazione. Tuttavia la descrizione della procedura relativa al volo attorno al Monte Caslano era ancora valida nel Bollettino d'aeroporto (vedi cap.1.17.2.3.1) ed è stata come sempre esercitata nel simulatore quale base dell'avvicinamento a vista. In altre parole, dopo aver lasciato il LOC Lima veniva usata la stessa traiettoria di volo attorno al Monte Caslano, tuttavia quale avvicinamento a vista (*visual approach*) e non più quale *visual on prescribed tracks*.

Come conseguenza di questa piccola differenziazione, egli ha dichiarato che, in caso di libero avvicinamento a vista (*visual approach*) e osservando la distanza dalle nuvole, poteva liberamente scegliere la traiettoria di volo, mentre con un *visual on prescribed tracks* la traiettoria di volo era prestabilita ed entrando in un banco nuvoloso si doveva immediatamente eseguire una riattaccata. Inoltre egli ha detto che, al contrario di un avvicinamento con circuito del campo (*circling*), non era necessario un contatto visivo continuo con l'aeroporto e con la pista.

Infine egli ha fatto capire che, nel rispettare i *prescribed track* come precisato sulla cartina d'avvicinamento a vista 19-12 (vedi Allegato 1), probabilmente il "*Pull-Up*"-*warning* del EGPWS non si sarebbe verificato.

1.5.1.2 Copilota

1.5.1.2.1 In generale

Persona	Cittadino austriaco, nato nel 1977		
Licenza	Licenza di pilota commerciale aeroplano (commercial <i>pilot licence aeroplane</i> – CPL(A)) secondo l'Agenzia Europea della Sicurezza Aerea (<i>European Aviation Safety Agency</i> – EASA), rilasciata da Austro Control		
Esperienza di volo	Totale		6049 h
	Con il tipo dell'inconveniente grave		4132 h
	Durante gli ultimi 90 giorni		129:44 h
	Con il tipo dell'inconveniente grave		129:44 h
	Totale avvicinamenti a Lugano (LSZA)		72
	Totale avvicinamenti a Lugano (LSZA) negli ultimi 90 giorni		26

Tutti i dati presentati indicano che il copilota è entrato in servizio riposato e in salute. Non vi sono indizi secondo i quali uno stato di affaticamento abbia contribuito al verificarsi dell'inconveniente grave.

1.5.1.2.2 Informazioni sulla carriera e l'allenamento

Le capacità di volo del FO sono state giudicate generalmente buone, con pochi giudizi molto buoni. Nella sua documentazione si trovano regolarmente delle annotazioni relative a manipolazioni (*drill*) svolte a memoria che non erano né complete, né correttamente eseguite. La sua abilitazione per Lugano è stata eseguita nell'ottobre 2014 e, secondo il syllabus, non conteneva nessun volo d'avvicinamento (vedi cap.1.10.1.4). Un allenamento relativo alla procedura EGPWS è contenuto nella documentazione della compagnia aerea del 21 febbraio 2014, in occasione del "*DHC8-400 Training*". Secondo la dichiarazione del FO, un allenamento EGPWS viene eseguito una volta all'anno nell'ambito dell'esame di abilitazione.

Il FO ha svolto tutta la sua carriera di volo presso la Tyrolean Airways sul Typ Dash 8. Prima del momento dell'inconveniente grave, era probabilmente in discussione una sua abilitazione a comandante.

1.5.1.2.3 Informazioni sull'attività di volo a Lugano

All'inizio dell'attività di volo da Lugano c'era solo un piccolo numero di equipaggi che lavoravano bene tutti insieme. Ci si conosceva bene e si trascorrevano molto tempo assieme. Anche con il CMD, secondo il parere del FO, non ci sono mai state tensioni. Hanno volato spesso assieme e la collaborazione è stata generalmente buona. Egli non ha mai sentito una pressione commerciale a causa delle operazioni di volo o da parte della compagnia aerea Swiss incaricante.

Egli aveva già effettuato parecchie volte un avvicinamento LOC per pista 01, seguito da un atterraggio sulla pista 01.

Il FO ha dichiarato di aver compreso che la disposizione interna del Manuale d'operazione di volo (*fleet notice*) del 7 dicembre 2014 (vedi Allegato 3) riportava l'informazione secondo cui la cartina d'avvicinamento a vista (19-12) con *prescribed tracks* (vedi Allegato 1) non è più usata, ma che un avvicinamento a vista (*visual approach*) a sinistra attorno al Monte Caslano poteva essere eseguito come prima. A suo avviso, anche tutti gli altri equipaggi hanno compreso l'informazione allo stesso modo.

Infine egli ha affermato che a suo avviso la cartina era ciononostante il miglior modo di effettuare l'avvicinamento a vista, dato che in seguito non è più stata messa a disposizione un'altra cartina d'avvicinamento a vista.

1.5.2 Indagini sull'equipaggio dopo l'inconveniente grave

In seguito all'inconveniente grave, secondo le indagini del Centro aerospaziale tedesco (*Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt – DLR*), prima del volo non ci sono stati avvenimenti significativi nella vita privata dei due piloti; essi sono entrati in servizio in buone condizioni psichiche.

Nel relativo rapporto viene confermato che la di reazione dell'equipaggio all'EGPWS non è da ricondurre a un deficit di prestazione.

Riguardo alle capacità cognitive, psicoreattive e di lavoro multiple le indagini-DLR rilevano risultati di livello da sufficiente a medio per ambedue i piloti.

Nel procedere con l'EGPWS, il CMD ha agito in base a un'interpretazione orientata sull'esperienza pratica acquisita. Egli ha saputo da colleghi che questo avviso si attiva a volte proprio in caso di un avvicinamento difficile a Lugano, tuttavia senza che ciò sia rilevante. Di conseguenza egli considera questo strumento molto meno

importante rispetto ad esempio a un salvavita del tipo TCAS⁴. Con il consenso del comandante, egli ha quindi disattivato l'allarme EGPWS.

Secondo un test di metodo didattico DCT5, eseguito dal DLR, il CMD in merito alla "collaborazione" ha raggiunto in totale valori leggermente sopra la media. Nella collaborazione con un collega a lui sconosciuto, il valore era di un punto inferiore (valore 4 di 6), nella collaborazione con il FO coinvolto (valore 5 di 6). Un quadro analogo si è verificato per il FO, dove ambedue i valori erano maggiori di un punto rispetto al CMD (valore 6 con il CMD coinvolto, valore 5 con un collega sconosciuto).

Anche rispetto alla caratteristica dell'orientamento alla regola, sono emerse differenze a seconda della conoscenza o meno del il collega. Nella collaborazione con un collega sconosciuto, il CMD ha ottenuto il valore 6 su 6, con il FO coinvolto il valore 5. Il FO ha mostrato una netta differenza e ha raggiunto il valore 6 su 6 con lo sconosciuto, il valore 4 con il CMD coinvolto.

A seguito di questi esiti, ambedue i membri d'equipaggio hanno giudicato il loro lavoro non ottimale.

Il 13 aprile 2016, la compagnia aerea Austrian Airlines ha precisato in un'ulteriore presa di posizione sugli accertamenti DLR di ritenere che ambedue i membri di equipaggio abbiano minimizzato la portata dell'inconveniente grave del 13 ottobre 2015.

1.5.3 Equipaggio di cabina

I due membri dell'equipaggio di cabina, con anno di nascita 1984 e 1990, erano cittadini austriaci.

1.5.4 Istruttore

1.5.4.1 In generale

L'istruttore residente a Lugano, con il quale è stata fatta l'introduzione e l'allenamento pratico secondo le direttive del *Training Requirements Application Manual* (TRAM) per l'operazione di volo a Lugano (vedi cap.1.10.1.4), ha iniziato la sua carriera di volo nell'anno 1972 ed è stato impiegato per parecchi anni presso le compagnie aeree Crossair e Swiss in qualità di pilota, istruttore e *Type Rating Examiner* (TRE). Al momento dell'inconveniente grave, la sua esperienza complessiva era di oltre 20 000 ore di volo, delle quali ca. 10 000 assolute in qualità di istruttore. Era stazionato a Lugano e ha volato solo con velivolo tipo Saab 340 (SF34), effettuando ca. 2500 avvicinamenti.

1.5.4.2 Informazioni sull'introduzione delle operazioni di volo a Lugano

Secondo le informazioni dell'istruttore i quattro TRE della Tyrolean Airways erano ben preparati e mostravano una buona conoscenza della documentazione del TRAM (vedi cap.1.10.1.4) così come del *Bulletin Airport Procedures Lugano (LUG)* (vedi cap.1.17.2.3.1).

Nel periodo precedente una sessione di simulatore di quattro ore avvenuta a Vienna dal 4 al 5 settembre 2014, egli ha ricevuto per e-mail tutta la necessaria documentazione compresa la cartina d'avvicinamento a vista 19-12 (vedi Allegato 1). In un briefing dettagliato, egli è venuto a conoscenza per la prima volta di

⁴ TCAS: *traffic alert and collision avoidance system*, Avviso di traffico e Sistema di anticollisione

⁵ DCT: *Dyadic Cooperation Test*: i risultati delle 5 dimensioni rilevate vengono iscritti ognuno in una scala graduata di sei gradi. Il valore 1 corrisponde al valore minimo, 6 il valore massimo. Dal valore 4 i risultati sono nel settore positivo. Nel presente contesto vengono considerati significativi i valori nominali della dimensione della "collaborazione" e dell'"orientamento alla regola".

questa cartina d'avvicinamento, la cui procedura era stata descritta anche nel *Bulletin Airport Procedures Lugano (LUG)*. Egli ha fatto riferimento alle informazioni aeronautiche (*Aeronautical Information Publication – AIP*), dove la citata procedura non era stata pubblicata.

A suo avviso, l'esecuzione di questa procedura d'avvicinamento a vista alla pista 01 richiedeva il rispetto preciso della traiettoria di volo e dei parametri, come ad esempio il rateo di discesa o la velocità, in modo da evitare che, dopo il giro completo e lasciato il corridoio protetto (*protected area*) con una riattaccata (*overshoot*), venga attraversato l'asse del LOC Lima. Inoltre questa procedura richiede una buona conoscenza della geografia locale così come una visibilità molto buona soprattutto di notte.

Non da ultimo, per motivi di riduzione del rumore nella zona di Caslano (vedi Figura 1) egli, in seguito alle valutazioni nel simulatore del 4 e 5 settembre 2014, avrebbe voluto introdurre ai presenti un avvicinamento a vista alternativo senza tuttavia trovare consenso (vedi cap.1.17.2.3.1).

In tutti gli anni della sua attività come istruttore nell'ambito dell'introduzione a Lugano, egli non ha mai ricevuto un progetto d'avvicinamento simile da una compagnia aerea.

1.6 Informazioni sull'aeromobile

1.6.1 Informazioni generali

Immatricolazione	OE-LGL
Tipo d'aeromobile	DHC-8-402 (conosciuto anche come Dash-8 Q400)
Caratteristiche	Aeromobile regionale di linea, bimotore turboelica, con 76 posti a sedere, ala alta, costruito in metallo con carrello retrattile
Costruttore	Bombardier Aerospace Inc., Quebec, Canada
Proprietario	Austrian Airlines AG, Vienna, Austria
Esercente	Austrian Airlines AG, Vienna, Austria
Categoria d'avvicinamento (<i>approach category</i>)	C, cioè la velocità indicata in nodi (<i>Knots Indicated Airspeed – KIAS</i>) in finale giace, a seconda della massa di atterraggio, tra 115 kt e 160 kt. In condizioni speciali l'aeromobile può anche essere operato anche nella categoria B (vedi cap.1.10.1.3).
Equipaggiamento	EGPWS Honeywell Mark V (vedi cap.1.6.2.2.2)
Massa e baricentro	Sia la massa che il baricentro si trovavano entro i limiti prescritti dal manuale di volo dell'aeromobile (<i>Aircraft Flight Manual – AFM</i>).
Carburante	Secondo il piano di volo il carburante al decollo (<i>take off fuel</i>) era di 2780 kg. Questo includeva tra l'altro un <i>trip fuel</i> di 640 kg. I rimanenti 2140 kg avrebbero permesso il volo per l'aeroporto alternato di Zurigo così come una procedura di attesa di ca. 1 ora e 28 minuti, senza dover usare la <i>final reserve</i> di 406 kg.
Ambito d'impiego	Commerciale
Modifiche	<i>AFM Supplement 12 "steep approach and landing"</i> fino a un angolo glide certificato di 5.5°

1.6.2 Sistemi selezionati ed equipaggiamento dell'aeromobile

1.6.2.1 In generale

Di seguito vengono descritti brevemente solo quei sistemi che hanno avuto un significato nell'inconveniente grave; in questo caso la funzione dell'ampliato dispositivo d'avviso di prossimità del suolo (*Enhanced Ground Proximity Warning system* – EGPWS).

1.6.2.2 Ampliato dispositivo d'avviso di prossimità del suolo

1.6.2.2.1 Informazioni generali

Tipo	MK V
Costruttore	Honeywell
Numero di serie	EMK5-30619
Numero di catalogo	965-0976-040-214-214
Terrain Database	474
Envelope Database	B07

1.6.2.2.2 Funzionamento

L'EGPWS registra la posizione, l'altezza, la velocità e il vettore di movimento dell'aeromobile dal *Global Positioning System* (GPS) rispettivamente dal sistema di navigazione di volo (*Flight Management System* – FMS) così come da diversi sensori del velivolo. L'EGPWS paragona questi dati così come il vettore di movimento precedentemente calcolato con i dati del suolo memorizzati nell'EGPWS e riconosce da ciò ogni possibile conflitto. La sensibilità così come l'involucro dell'EGPWS si modificano secondo la posizione e la configurazione dell'aeromobile.

L'EGPWS produce sia avvisi ottici che acustici. L'avviso ottico che si trova direttamente nel campo visivo del sedile sinistro e destro dell'equipaggio, consta di un avviso di prudenza (*soft caution*) tramite una lampadina arancione a intermittenza, e una lampadina rossa accesa in caso di un allarme (*hard warning*). L'avviso acustico si attiva in base alle modalità dei vari annunci. Questi annunci sono inseriti per definizione in modo da sovrastare tutti gli altri rumori del cockpit.

L'EGPWS installato nell'aeromobile OE-LGL distingue 6 modi diversi, tra i quali il modo 2 nel contesto di un rateo d'avvicinamento oltre misura al suolo (*excessive terrain closure rate*), nell'ambito del quale si distinguono due sottomoduli 2A e 2B:

- Il sottomodo 2A è attivo quando il velivolo non è nella configurazione di atterraggio (carrello, ipersostentatori) e non è stabilizzato su un ILS⁶. Il corrispondente avviso di prudenza (*soft caution*) è "*Terrain, Terrain*", l'allarme duro (*hard warning*) è "*Pull up*".
- Il sottomodo 2B è attivo quando il velivolo è nella configurazione di atterraggio (carrello, ipersostentatori) o è stabilizzato su un ILS. Il corrispondente avviso di prudenza (*soft caution*) è "*Terrain, Terrain*", l'allarme duro (*hard warning*) è "*Pull up*".

Nel caso che il velivolo si trovi nella configurazione di atterraggio e stabilizzato su un sentiero di discesa dell'ILS, l'allarme duro viene sostituito da un avviso di prudenza.

⁶ ILS: *Instrument Landing System*

Al momento dell'inconveniente grave, per l'EGPWS del costruttore Honeywell era valida la banca dati del *terrain database* (versione 474) e l'*enveloppe database* (versione B07), che sono stati installati l'8 giugno 2015. La compagnia aerea non ha nessun influenza sul contenuto delle due banche dati.

1.6.2.2.3 Disattivazione dell'indicazione del suolo e dell'allarme.

L'indicazione grafica del suolo (*Terrain Alerting and Display – TAD*) e l'avviso acustico nel caso di una discesa anzitempo (*Terrain Clearance Dloor – TCF*) possono essere disinseriti sul pannello strumentale tramite un tasto. Questo disinserimento non ha nessun influsso sui 6 differenti modi.

I manuali di operazione dell'Austrian Airlines prescrivono di disinserire queste funzioni TAD/TCF, nel caso di un avvicinamento a un aeroporto che non è memorizzato nel *database*.

Secondo le presenti registrazioni, nel momento dell'inconveniente grave queste due funzioni erano state disinserite (vedi cap.1.11.2.2).

1.7 Informazioni meteorologiche

1.7.1 Situazione generale

Un'alta pressione si estendeva dalla Russia verso il sud della Scandinavia fino alle Isole Britanniche. Ad essa si contrapponeva una bassa pressione sulla Liguria, che comportava tra l'altro sul Ticino e sopra la pianura del Po un'estesa copertura nuvolosa.

1.7.2 Situazione meteorologica al momento dell'inconveniente grave e nell'area circostante

L'avvicinamento a Lugano e la procedura di riattaccata sono state eseguite all'interno di un banco nuvoloso. Al disotto di FL 065 il vento soffiava da sud-est fino a sud, per la maggior parte a meno di 10 nodi. Al di sopra c'era una rotazione del vento verso sud-ovest. Tra FL 100 e FL 150 prevaleva un vento da sud-ovest da 18 fino a 24 nodi. Le seguenti informazioni provengono dall'osservazione meteorologica (*Meteorological Aviation Routine Weather Report – METAR*) delle 16:20 UTC dell'aeroporto di Lugano (LSZA):

METAR LSZA 131620Z 18002KT 5000 -DZ FEW005 SCT011 OVC025
14/13 Q1011 NOSIG=

Decodificato significa:

Nuvole	1/8-2/8 500 ft AAE ⁷ 3/8-4/8 1100 ft AAE 8/8 2500 ft AAE
Tempo	Leggera pioggia (drizzle)
Visibilità a LSZA	5000 m
Vento	180 gradi, 2 kt
Temperatura / Punto di rugiada	14 / 13 °C
Pressione (QNH)	1011 hPa (Pressione ridotta al livello del mare calcolata con i valori OACI ⁸ -atmosfera standard)

⁷ AAE: *Above Aerodrome Elevation*, sopra l'altitudine di riferimento dell'aeroporto

⁸ ICAO: *International Civil Aviation Organisation*

Secondo la previsione per la zona (*General Aviation Meteorological Information – GAMET*) per le 15–21 UTC sussisteva sopra F 085 un pericolo medio di formazione di ghiaccio (*moderate icing*).

1.7.3 Informazioni astronomiche:

Posizione del sole LSZA Azimut: 254° Elevazione: 5°
Condizioni della luce giorno

1.7.4 Previsioni

Al momento dell'inconveniente grave era valida la seguente previsione meteorologica d'aeroporto (*Terminal Aerodrome Forecast – TAF*):

TAF LSZA 131425Z 1315/1324 VRB03KT 8000 FEW005 SCT020 OVC040
TEMPO 1315/1319 4000 SHRA
BECMG 1319/1322 4000 RA=

Decodificato significa: il 13 ottobre 2015, tra le 15 UTC e le 24 UTC, per l'aeroporto di (LSZA) valevano le seguenti previsioni meteorologiche:

Vento	Variabile, 3 kt
Visibilità meteorologica	8000 m
Nuvole	1/8-2/8 a 500 ft AAE 3/8-4/8 a 1500 ft AAE 8/8 con base delle nuvole a 4000 ft AAE
Previsione	Tra le 15:00 UTC e le 19:00 UTC sono probabili ad intervalli una visibilità meteorologica di 4000 m alcune precipitazioni. La durata totale di questa variazione è stimata a meno di un'ora. Tra le 19:00 UTC e le 22:00 UTC è probabile una visibilità meteorologica di 4000 m con pioggia.

Al momento dell'inconveniente grave per l'aeroporto di Malpensa (LIMC) era valido il seguente TAF:

TAF LIMC 131700Z 1318/1424 VRB05KT 2500 BR SCT005 OVC030
TEMPO 1321/1403 RA
BECMG 1406/1408 5000 TEMPO 1415/1424 RA=

1.7.5 Sequenze Webcam

Le seguenti sequenze di cinque fotografie Webcam del giorno dell'inconveniente grave (vedi Figura 4) mostrano le condizioni meteorologiche nel lasso di tempo tra le 15:50 UTC e le 16:10 UTC, riprese da Montagnola ad un'altezza di 480 m/M (vedi Figura 1). La fotografia di riferimento con il bel tempo è del 22 agosto 2016.



Figura 4: ripresa Webcam da Montagnola (480 m/M corrispondente a 1575 ft AMSL) a sud sud-est di Lugano (LSZA) (vedi Figura 1) del 22 agosto 2016 (fotografia di riferimento) così come una sequenza dalle 15:50 UTC fino alle 16:10 UTC del giorno dell'inconveniente grave con direzione dello sguardo verso l'aeroporto di Lugano (freccia rossa).

1.7.6 Situazione meteorologica secondo le osservazioni dell'equipaggio

Secondo le dichiarazioni fornite, l'equipaggio ha raggiunto le condizioni di volo a vista (*Visual Meteorological Conditions – VMC*) a una quota di ca. 3200 piedi QNH. La coltre di nuvole non era stabile e chiusa, ma costituita da nuvole a brandelli. La visibilità obliqua era buona e l'aeroporto verso nord era ben visibile. Le condizioni meteorologiche corrispondevano alle previsioni, tuttavia le nuvole a nord dell'aeroporto erano molto basse. Il CMD ha dichiarato di aver visto sopra la sua spalla sinistra che la zona attorno al monte di Caslano era libera (vedi Figura 1). Solo nel continuare la virata a sinistra, l'equipaggio si è reso conto che la coltre di nuvole verso sud era ancora più bassa.

1.8 Aiuti alla navigazione

Al momento dell'inconveniente grave, tutti gli aiuti alla navigazione del caso erano a disposizione senza limitazioni.

1.9 Comunicazione

Fino al momento dell'inconveniente grave, le comunicazioni radio tra l'equipaggio e il Controllo del traffico aereo si sono svolte regolarmente in lingua inglese e senza difficoltà.

1.10 Informazioni sull'aeroporto

1.10.1 Aeroporto di Lugano

1.10.1.1 In generale

L'aeroporto di Lugano (LSZA) si trova a sud della Svizzera, a ca. 3 km ad ovest della città di Lugano. L'altezza di riferimento dell'aeroporto è di 915 ft sopra il livello medio del mare (*Above Mean Sea Level – AMSL*) e la temperatura di riferimento è stabilita a 27.0 °C.

1.10.1.2 Attrezzatura della pista

Le piste dell'aeroporto di Lugano hanno le seguenti dimensioni:

Definizione pista	Dimensione	LDA ⁹ [m]	Altezza della soglia pista
01	1420 x 30 m	1310 m	900 ft AMSL
19	1420 x 30 m	1145 m	915 ft AMSL

A causa della topografia attorno all'aeroporto di Lugano, l'avvicinamento e il decollo secondo le regole del volo strumentale (IFR) sono autorizzati solo se esiste una corrispondente autorizzazione d'aeroporto (*airport qualification*), la quale presuppone una richiesta sia delle esigenze del velivolo e in caso di bisogno per le procedure di emergenza (*contingency procedures*), sia per le qualificazioni degli equipaggi (*pilot qualification*) (vedi cap.1.10.1.4).

1.10.1.3 Voli d'avvicinamento strumentali

Con l'aiuto di un sistema strumentale d'avvicinamento (*Instrument Guidance System – IGS*) è possibile eseguire un avvicinamento diretto alla pista 01. Gli aeromobili che usano questa procedura IGS per l'avvicinamento all'aeroporto, devono essere certificati per il relativo angolo di discesa ripido (*steep approach*).

L'asse d'avvicinamento della stazione emittente (*localizer*) della stessa procedura IGS della pista 01 genera un fascio d'uscita fino a una determinata altezza minima (*Minimum Descent Altitude/Height – MDA/H*) per l'avvicinamento strumentale alla

⁹ LDA: *Landing Distance Available*, distanza di atterraggio disponibile

pista 19. In seguito dev'essere seguita la traiettoria di volo prescritta (*prescribed flight track*) per l'avvicinamento con il circuito del campo (*circling*) a nord-est dell'aeroporto per la pista 19 (vedi cap.1.18.1.3). Qui sono a scelta il *circling Charlie* con una MDA di 2600 piedi QNH, così come il *circling Foxtrott* con una MDA di 3100 piedi QNH. Inoltre, a causa dell'alta MDA, è possibile un avvicinamento finale allungato alla pista 19, che richiede però una visibilità minima di 5000 m ed è disponibile solo di giorno. Un circuito d'avvicinamento a ovest dell'asse pista (*runway centerline*) è proibito secondo la direttiva delle Pubblicazioni d'informazioni aeronautiche svizzere (*Aeronautical Information Publication – AIP*). Le fissate condizioni di visibilità minima, così come sono pubblicate sulle cartine d'avvicinamento, si orientano sulle qualificazioni degli equipaggi (*pilot qualification*), così come sono stipulate nell'AIP, nel capitolo LSZA AD 2.22 (vedi cap.1.10.1.4).

Le cartine d'avvicinamento strumentale contengono gli avvicinamenti con il circuito del campo (*circling*) e sono essenzialmente destinate ad aeromobili della categoria d'avvicinamento (*approach category*) A e B. Purché le velocità massime, così come pubblicate per i vari segmenti della procedura strumentale d'avvicinamento per quanto riguarda la libertà dagli ostacoli, possano essere mantenute, l'uso delle procedure d'avvicinamento è autorizzato anche per aeromobili con una *approach category* superiore.

Con sufficienti buone visibilità meteorologiche (vedi cap.1.17.2.2) l'equipaggio è libero di eseguire da sud un avvicinamento a vista verso la pista 01. Secondo le direttive dell'AIP, l'equipaggio, dopo aver sorvolato il punto di riporto CALDO, può a sua richiesta eseguire un avvicinamento diretto alla pista 01, fintanto che questo non venga volato sotto l'angolo di discesa del *precision approach path indicator* (PAPI) di 4.17°. L'Austrian Airlines ha fornito per la flotta un'assistenza (*guidance*) interna per i voli d'avvicinamento a vista alla pista 01 (vedi cap.1.17.2.3).

1.10.1.4 Direttive per le qualificazioni degli equipaggi

Per il conseguimento delle qualifiche degli equipaggi stipulate nell'AIP (*pilot qualification*) A, B e C, l'Autorità aeroportuale (*airport authority*) di Lugano ha redatto un *Training Requirements Application Manual* (TRAM) al fine di fissare una direttiva (*guideline*) con le minime d'allenamento richieste. Al momento dell'inconveniente grave, era determinante la versione del TRAM datata 16 dicembre 2006 e approvata dall'UFAC il 18 gennaio 2007.

Per l'esecuzione dell'avvicinamento LOC Lima fino a un angolo d'avvicinamento di 5.4°, così come per l'avvicinamento con il circuito del campo (*circling*) *Charlie* con una base della copertura delle nuvole (*ceiling*) a 1700 piedi sopra l'altezza dell'aeroporto e una visibilità minima (*Visibility – VIS*) di 3000 m di giorno e di 5000 m di notte, è prescritto una *pilot qualification* B.

L'allenamento conclusivo precedente per la *pilot qualification* B comprende, per il CMD quale PF e per l'FO quale PM, i seguenti punti:

- A). Ampio briefing dell'aeroporto con l'autoapprendimento;
- B). Allenamento pratico a Lugano, di cui almeno:
 - un decollo con panne di motore simulata (*One Engine Inoperative – OEI*) dalla pista 01 e dalla 19 fino ad una quota di 6000 piedi QNH lungo una rotta strumentale di decollo standard o rotta di decollo d'emergenza (*contingency procedure*) della compagnia aerea;
 - un avvicinamento con una riattaccata-OEI simulata;
 - un avvicinamento con successivo *circling Charlie* e atterraggio sulla pista 19;
 - un avvicinamento con successivo *circling Charlie* e una riattaccata- OEI secondo la *contingency procedure* della compagnia aerea.

Per l'esecuzione pratica dell'allenamento (B), la VIS non deve essere inferiore a 5000 m e il ceiling non sotto 5000 piedi QNH.

Ogni istruttore di volo (*flight instructor*) autorizzato e titolare di una corrispondente *pilot qualification*, può eseguire l'allenamento pratico.

1.10.2 Aeroporto di Milano-Malpensa

L'aeroporto di Milano-Malpensa (LIMC) è il più grande dei tre aeroporti internazionali milanesi e si trova a ca. 44 km a sud sud-ovest dell'aeroporto di Lugano. Attrezzato con il sistema di atterraggio strumentale (*Instrument Landing System – ILS*) della categoria CAT II/III, su ambedue le piste parallele 35L e 35R della lunghezza di 3920 m, serve come aeroporto alternato per la maggior parte delle compagnie aeree dirette a Lugano.

1.11 Registratore di volo

1.11.1 Informazioni generali

Sia il registratore di volo (*Flight Data Recorder – FDR*) che anche il registratore vocale e di rumore di cabina (*Cockpit Voice Recorder – CVR*) non erano più disponibili per l'inchiesta, dato che i dati registrati erano stati nel frattempo sovrascritti.

Con l'aiuto della compagnia aerea è stato tuttavia possibile analizzare i dati registrati dal *Quick Access Recorder (QAR)*. Il QAR è un apparato simile ad un registratore di volo che memorizza i parametri essenziali designati dalla compagnia aerea, usato per la sorveglianza delle operazioni di volo e per scopi di manutenzione.

1.11.2 RegISTRAZIONI

1.11.2.1 Informazioni generali

Tipo	Micro-QAR
Costruttore	L3 Communications
Anno di costruzione	20 gennaio 2006
Numero di parametri	243
Media di registrazione	512 MB (memoria interna)
Durata di registrazione	ca. 770 ore con 128 parole al secondo

1.11.2.2 Analisi e visualizzazione

Dalle 16:00 UTC, quando a una quota di ca. 2770 piedi QNH è stato disinserito l'autopilota, l'aeromobile ha continuato la sua discesa fino alle 16:10:49 UTC, raggiungendo la quota più bassa di 2181 piedi QNH.

Dopo aver continuato la virata a sinistra verso una prua di 260 gradi, dalle 16:10:45 UTC fino alle 16:11:03 UTC, è stato registrato il segnale d'allarme "PULL UP" dell'EGPWS (vedi Figura 5). Questo segnale corrisponde nel cockpit all'avviso di allarme di "Pull up". La registrata emissione ogni 4 secondi dell'avviso acustico "Terrain, Terrain" è avvenuta una volta alle 16:10:45 UTC; l'allarme "Pull-Up" è stato registrato dalle 16:10:49 UTC fino alle 16:11:01 UTC.

L'altezza più bassa registrata dal radioaltimetro (*Radio Altitude – RA*) è stata di ca. 475 piedi con un rateo medio di discesa di ca. 2000 piedi al minuto e una velocità CAS di 126 nodi ed è stata registrata alle 16:11:02 UTC. In quel momento l'attitudine era un *pitch attitude* di 14.2° ANU, con un *bank angle* di 19° verso sinistra (vedi Figura 5).

La distanza verticale più bassa sul suolo era di ca. 600 piedi ed è stata raggiunta 5 secondi dopo, alle 16:11:07 UTC. La spiegazione di ciò sta nell'inclinazione del velivolo nella virata a sinistra, mentre i valori del radioaltimetro (RA), a causa del suolo in salita verso nord, registravano valori inferiori anziché le distanze verticali attuali in quel luogo (vedi Figura 1).

Dal momento del primo segnale d'allarme "EGPWS PULL UP ON" alle 16:10:45 UTC ad una quota di ca. 2200 piedi QNH, mantenendo il rateo di discesa, la velocità relativa al suolo e la prua (HDG) di 260, rimanevano circa 22 secondi fino all'impatto con il suolo (vedi la linea rossa Figura 5)

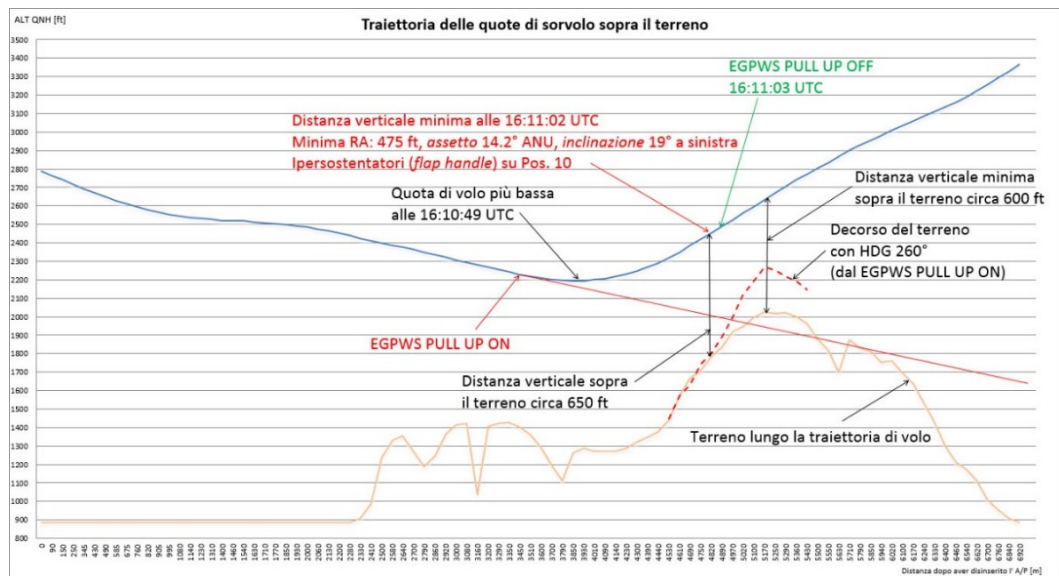


Figura 5: traiettoria delle quote barometriche di volo (ALT QNH) in piedi (ft) sopra il suolo dopo il disinserimento dell'autopilota (A/P).

Con l'esecuzione della riattaccata nella virata sinistra fino alle 16:11:10 UTC, è stato mantenuto un *pitch attitude* di 15° ANU. Durante questa virata a sinistra la leva degli ipersostentatori (*flap handle*) è stata messa nella posizione 10° alle 16:11:02 UTC e il carrello d'atterraggio è stato rientrato alle 16:11:05 UTC; circa 5 secondi più tardi gli ipersostentatori (*flaps*) si trovavano nella posizione 10° e il carrello d'atterraggio era rientrato. In questa fase della virata a sinistra fino ad una prua verso sud, il rateo medio di salita era di ca. 2150 piedi al minuto. Il parametro "EGPWS Terrain INHIBIT" segnava 0 durante il periodo di tempo nel quale è stato registrato il segnale d'allarme "EGPWS PULL UP ON", cioè il tasto *inhibit switch* non era stato attivato.

1.12 Informazioni sul relitto, sull'impatto e sul luogo dell'incidente

Non concerne

1.13 Accertamenti medici e patologici

Non concerne

1.14 Incendio

Non concerne

1.15 Aspetti relativi alla sopravvivenza

Non concerne

1.16 Prove e risultati di ricerche

Non concerne

1.17 Informazioni sulle diverse organizzazioni e sulla loro gestione

1.17.1 Operazioni di volo a Lugano

Dal 2005 fino al 31 ottobre 2014, il volo di linea Zurigo-Lugano è stato eseguito, su incarico della Swiss International Air Lines, da Darwin Airline con il velivolo del tipo Saab 2000. Nel 2014, Darwin Airline, dopo essere entrata in collaborazione con la compagnia di linea Ethiad Airways di Abu Dhabi, è stata rinominata Ethiad Regional. In seguito a ciò la Swiss International Air Lines ha disdetto la collaborazione con Ethiad Regional e ha affidato alla Tyrolean Airlines la tratta Zurigo-Lugano a partire dal 1° novembre 2014. Questa ha introdotto allo stesso tempo l'aeromobile Dash-8 Q400 con 76 posti passeggeri e ha servito la tratta quattro volte al giorno.

Nello strutturare l'operazione di volo a Lugano, la Tyrolean è stata sostenuta dalla compagnia incaricante Swiss International Air Lines, così come da un istruttore di volo (vedi cap.1.5.4) che, secondo le direttive del TRAM (vedi cap.1.10.1.4), ha eseguito l'introduzione pratica.

1.17.2 Tyrolean Airways e Austrian Airlines

1.17.2.1 In generale

La Tyrolean Airways è stata fondata nel 1978 e fusa il 1° aprile 2015 con l'Austrian Airlines. Tutte le attività di volo, così come i collaboratori, sono stati ripresi dalla Austrian Airlines. Austrian Airlines è, come la Swiss International Air Lines, una compagnia affiliata al cento per cento al gruppo tedesco Lufthansa.

Dal 1° aprile 2015, la responsabilità per l'esecuzione, l'organizzazione e le procedure adottate incombono alla Austrian Airlines.

1.17.2.2 Direttive del manuale operativo

1.17.2.2.1 In generale

Di seguito vengono descritti sommariamente solo quei capitoli del manuale operativo (*Operations Manual – OM A*), nonché dello specifico manuale operativo dell'aeromobile OM B dell'Austrian Airlines, che sono significativi per l'inconveniente grave (in grassetto nell'originale).

1.17.2.2.2 Company VMC-Minima

Nell'OM A, capitolo 8.3.1.2 Flight Rules della compagnia aerea, sono definite le seguenti visibilità minime e distanza dalle nuvole, sotto le quali un volo a vista può essere continuato:

	Flight Visibility	Distance from Clouds
At or above 10 000 ft / FL100	8 km	300 m (1000 ft) vertically 1.5 km horizontally
Below 10 000 ft / FL100	5 km	

Tabella 1: informazioni sulle Company VMC-Minima

1.17.2.2.3 Direttive riguardo agli avvisi del dispositivo di avviso di prossimità al suolo

Il manuale operativo generale dell'Austrian Airlines (OM A) regola, nel capitolo 8.3 5, le procedure operative relative agli avvisi del dispositivo di avviso di prossimità al suolo, così come le eccezioni applicabili.

"8.3.5 Ground Proximity Warning System Procedures

[...]

When undue proximity to the ground is detected by any Flight Crew Member or a when a GPWS alert occurs, the terrain avoidance procedure as laid down in the

OM-B shall be initiated immediately to establish safe flight conditions. As soon as possible ATC shall be informed and navigation rechecked.

Exceptions

If a Ground Proximity Warning System alert occurs when flying under daylight VMC and positive visual verification is made that no obstacle or terrain hazard exists, the alert may be regarded as cautionary and positive corrective action shall be taken until the alert ceases or a safe trajectory is ensured.

For any "Pull up" alert this exception applies only if

- Visual verification was made; and
- Daylight VMC existed,

already prior encountering the alert.

L'OM B regola, nel capitolo 3.12.3, le procedure relative agli avvisi dell'EGPWS, così come le eccezioni applicabili.

"3.12.3 Pilots Response to Hard Warnings

If a hard warning occurs in VMC, the PF shall acknowledge the warning and alter the flight path as appropriate to correct the condition. If a (E)GPWS Hard Warning occurs in IMC, recovery action shall be both prompt and positive.

3.12.4 Known False (E)EGPS Warnings

At certain airports the terrain surrounding the airport will cause "false" (nuisance) GPWS warnings while the aeroplane is on a safe flight path (e.g. high speed flight at minimum altitude).

These false/nuisance warnings do not require a (E)GPWS manoeuvre if they have been briefed during the approach briefing and both flight crew members are able to verify the correct position and altitude of the aeroplane.

[...]"

Questo significa che la compagnia aerea, nelle circostanze descritte, dà la possibilità all'equipaggio, nel caso di un avviso EGPWS previsto e in condizioni di volo a vista, di adattare di conseguenza il percorso di volo senza iniziare la manovra EGPWS.

La manovra di deviazione dell'EGPWS è definita nell'OM B capitolo 3.12.3.

„Procedure:

PF	PM
(E)GPWS Hard Warning	
<ul style="list-style-type: none"> • calls "PULL UP, CONDITION LEVERS, POWER" 	
<ul style="list-style-type: none"> • AUTOPILOT.....OFF • pushes TOGA button and advances Power Levers to Rating Detent • rotates to 20° nose-up pitch • smoothly rolls wings level or continues a turn if required by the procedure 	<ul style="list-style-type: none"> • advances Condition Levers to MAX and checks Power Levers at Rating Detent: "CONDITION LEVERS, POWER SET" • checks that TOGA button has been pushed
established in climb	

<ul style="list-style-type: none"> monitors radio altimeter for sustained or increasing terrain separation adjusts flight path towards any known area free of obstacles, avoiding steep bank angles 	<ul style="list-style-type: none"> monitors radio altimeter and calls out trend (decreasing, unchanged, or increasing terrain separation)
terrain remains a threat	
<ul style="list-style-type: none"> applies maximum available power (Power Levers at mechanical stop) rotates up to stick shaker activation and adjusts pitch to achieve intermittent stick shaker activation considers retraction of gear to improve climb performance 	<ul style="list-style-type: none"> checks Power Levers are at mechanical stop monitors radio altimeter and calls out trend (decreasing, unchanged, or increasing terrain separation)
clear of terrain	
<ul style="list-style-type: none"> slowly decreases pitch attitude and accelerates 	
<ul style="list-style-type: none"> orders power / RPM as required orders aeroplane configuration as required resumes normal flight 	<ul style="list-style-type: none"> follows PF's orders according normal procedures (see Note)

Note: Power Levers shall be reduced to Rating Detent or below as a first action after recovery (upon order of PF)."

Secondo le informazioni della compagnia aerea, gli allenamenti per la procedura EGPWS vengono eseguiti almeno una volta con scadenza triennale. L'esperienza nell'industria aeronautica dimostra che, nell'affrontare le manovre TCAS e EGPWS, esistono grandi differenze tra la simulazione e la realtà. Nel simulatore queste manovre vengono eseguite al meglio senza ritardo di tempo, mentre nella realtà si perde molto tempo prima di iniziarle. È pertanto importante lavorare sull'atteggiamento mentale affinché una manovra EGPWS venga eseguita immediatamente.

In questo senso, a seguito della presente inchiesta sull'inconveniente grave, la compagnia aerea ha emesso un'istruzione interna relativa al le operazioni di volo, per ricordare l'immediata esecuzione delle direttive della procedura (vedi Allegato 4).

1.17.2.2.4 Informazioni sulla procedura di riattaccata

Secondo l'OM B, cap. 2.9.16, la riattaccata è definita con la seguente procedura:

PF	PM
missed approach / balked landing required	
<ul style="list-style-type: none"> "GO AROUND, FLAPS 5 / 10 / 15, GEAR UP" pushes TOGA button and advances power levers to RATING detent while smoothly rotating to FD pitch adjusts pitch to maintain VGA+10 / VGA-ICE+10 (controls speed by reference to the IAS tape, not the speed bugs) 	
	<ul style="list-style-type: none"> confirms Condition Levers are set to MAX "CONDITION LEVERS..." checks that TOGA button has been pushed, confirms Power Levers are set to Rating Detent and checks power setting: "...POWER SET"
	<ul style="list-style-type: none"> selects flaps to appropriate setting "FLAPS 5 / 10 / 15..." checks flap indicator moving: "...MOVING"
	<ul style="list-style-type: none"> checks for positive ROC: "POSITIVE..." selects landing gear UP checks green advisory lights extinguish and gear handle light illuminates: "...GEAR MOVING"
If G/A is flown by conventional navigation:	

	<ul style="list-style-type: none"> selects HDG and ALT SEL on FGC and checks that Missed Approach Altitude is set correctly: "HEADING ENGAGED, ALTITUDE SELECT"
If G/A is flown by FMS, following a conventional NAV approach:	
	<ul style="list-style-type: none"> sets PF's NAV SOURCE selector to FMS i.e. full left if LP is PF, full right if RP is PF (see Note 1 below) checks NAV source on PF's PFD shows FMS1 or FMS2 (as applicable) and PF's CDI is displayed in magenta selects NAV and ALT SEL on FGC checks that LNAV is indicated on both PFD FMAs and Missed Approach Altitude is set correctly: "LNAV ENGAGED, ALTITUDE SELECT"
If G/A is flown by FMS, following an FMS based approach:	
	<ul style="list-style-type: none"> checks that LNAV is still indicated in both PFD FMAs selects ALT SEL on FGC and checks that Missed Approach Altitude is set correctly: "LNAV ENGAGED, ALTITUDE SELECT"
	<ul style="list-style-type: none"> checks flaps are set as required and calls out respective VGA: "MINIMUM SPEED [VGA / VGA-ICE]" checks that landing gear advisory lights are out
• "ENGAGE IAS, SET VGA+10 / VGA-ICE+10" (see Note 2 below)	<ul style="list-style-type: none"> selects IAS on FGC sets VGA+10 / VGA-ICE+10 "IAS ENGAGED, [KTS] SET"
Above 200ft AAL (if LNAV has not been engaged during initial drill already)	
orders PM to engage LNAV: "ENGAGE LNAV"	
	<ul style="list-style-type: none"> checks FMS for correct setting sets PF's NAV SOURCE selector to FMS (if required) selects NAV on FGC: "LNAV ENGAGED"
at or above 400ft	
	<ul style="list-style-type: none"> switches bleeds to ON/MIN checks power setting on ED (see Note 3)
after passing minimum acceleration altitude	
<ul style="list-style-type: none"> Continue with clean up according 2.4.4.3 (After Lift-Off). 	

Note 1: If only one FMS is serviceable, the PM shall set the PF's NAV SOURCE selector to the operating side FMS, regardless of whether this is the PF's or PM's.

Note 2: AFCS speed setting prior to clean up may be omitted if Minimum Acceleration Altitude is reached quickly and when a higher pitch is not required for speed limit requirements or in case of emergency (e.g. stall / EGPWS recovery etc.). During go-around with engine malfunction, feathering of the affected propeller has priority over AFCS speed setting. In such cases the PF shall acknowledge the PM's minimum speed call-out by "[kts] CHECKED".

Note 3: Maximum power setting after BLEED ON selection is MCP. Whenever a power setting greater than MCP is required, both BLEED switches must be selected OFF.

1.17.2.2.5 Debriefing per eventi anormali

La Austrian Airlines prevede, nel capitolo 11.2.5 dell'OM A, la possibilità dell'esecuzione di un *debriefing* per eventi non giornalieri (*non-routine*), allo scopo di rendere univoca la ricostruzione dei fatti tra i membri dell'equipaggio coinvolti. Su richiesta di un membro attivo dell'equipaggio, il comandante deve eseguire un *debriefing* con tutto l'equipaggio. Ugualmente dev'essere eseguito un *debriefing* con tutto l'equipaggio, nel caso di un evento non giornaliero avvenuto durante un volo, come ad esempio una significativa differenza con le normali procedure di lavoro, una malattia o un decesso a bordo, forte turbolenza, passeggeri indisciplinati, atterraggi sugli alternati o procedure di riattaccata.

1.17.2.3 Norme procedurali interne della flotta AUA

1.17.2.3.1 Sviluppo e documentazione

A Lugano, la pista 01 viene preferita per la direzione d'atterraggio (vedi cap.1.10.1.2) a causa della sua pendenza leggermente in salita verso nord e con ca. 150 m di maggiore lunghezza LDA. Dato che l'aeromobile del tipo DHC-8-402 (Dash-8 Q400) non è autorizzato ad un avvicinamento IGS, rimane a disposizione solo l'avvicinamento diretto a vista (*visual approach*) (vedi cap.1.10.1.3). Questo richiede però notevoli requisiti agli equipaggi nell'eseguire un avvicinamento finale stabilizzato senza che, a causa del notevole rateo di discesa richiesto, venga generato un relativo avviso dell'EGPWS.

Per questa ragione, la Tyrolean Airways ha ricercato all'interno della flotta un'assistenza (*guidance*) per un avvicinamento a vista (*visual approach*) da mettere a disposizione degli equipaggi nel quadro delle operazioni di volo a Lugano. Questo dovrebbe soddisfare sufficientemente i requisiti tramite un volo di discesa più o meno continuo del velivolo in modo da posizionarlo all'avvicinamento finale alla pista 01, possibilmente senza un rateo di discesa troppo alto. Inoltre dovrebbe contenere anche una chiara e uniforme procedura di emergenza (*contingency procedure*), nel caso della perdita delle referenze visive durante l'avvicinamento a vista.

Sulla base di una separazione dagli ostacoli (*minimum obstacle clearance*) di 400 piedi, con un margine supplementare di riserva d'emergenza (*contingency margin*) di 50 piedi, è stata valutata una traiettoria di volo con un corridoio della larghezza di ± 900 m dagli ostacoli. Per questo scopo sono state utilizzate tra l'altro carte geografiche (scala 1 : 25 000) dell'Ufficio federale di topografia, cartine d'avvicinamento a vista, Google Professional così come l'AIP per la valutazione degli ostacoli. A queste condizioni generali è stato creato un cerchio completo a sinistra attorno al Monte Caslano, per cui fino alla posizione al traverso (D3.0 ILU) si doveva mantenere una quota minima di 2600 piedi QNH (vedi Allegato 1). Per rispettare la traiettoria di volo dentro la larghezza del corridoio di ± 900 m è stata fissata una velocità di volo massima di 130 KIAS, così come un'inclinazione di 25°.

Assieme alla cartina d'avvicinamento a vista (19-12), i manuali operativi OM A e OM B (vedi cap.1.17.2.2) sono stati integrati con un "*Bulletin Airport Procedures Lugano (LUG)*" interno dell'AUA per gli equipaggi. L'edizione valida al momento dell'inconveniente grave (del 6 dicembre 2014) citava tra l'altro:

"1.3.2 Visual Approaches

[...] For RWY01 a visual approach along the Lugano Lake (east of LOC ILU) or alternatively the demonstrated routing around Monte Caslano (west of LOC ILU) can be flown.

[...]

3.2.4 Visual Part of the Procedures

After cloud breaking, either a circling approach to RWY19 acc. prescribed tracks or a visual approach to RWY01 can be performed. Either procedure is demanding and any given guidance shall strictly be followed.

3.2.4.3 Visual Approach to RWY01

Caution: DO NOT descend below 6 000 ft AMSL while south of PINIK.

When sufficient external visual reference exists follow the shorelines as reference to avoid the hills in the area of [waypoint] CALDO.

RNAV¹⁰ waypoints LUGS3 - LUGS2 - LUGS1 - LSZA provide a useful guidance back to LOC ILU and to RWY 01. However slight adjustment to this routing may be necessary to reduce the impact of turbulence during "Nord-Föhn" conditions.

Achieving 2 000 ft at LUGS2, 1700 ft at LUGS1 brings you onto the PAPI [precision approach path indicator] RWY01 (4.17°). Alternatively a visual routing around Monte Caslano, west of the LOC ILU, may be a useful solution. After becoming visual, while following the LOC approach, select Flaps 35° and achieve max. 130 KIAS before initiating a left turn at D2.5 ILU. A minimum altitude of 2600 ft should be maintained until the turn to the south is completed and abeam Monte Caslano (at approx. D3.0 ILU).

The LOC provides additional guidance when the turn to final is to become completed. [In stampatello nell'originale]".

L'avvicinamento a vista attorno al Monte Caslano è stato valutato nel simulatore il 4 e 5 settembre 2014, in presenza dell'istruttore abilitato all'introduzione (vedi cap.1.5.4.2) così come di un rappresentante dell'autorità austriaca di vigilanza Austro Control GmbH (ACG).

In seguito il Controllo del traffico aereo di Lugano così come l'autorità aeroportuale sono stati informati sulla procedura d'avvicinamento a vista attorno al Monte Caslano.

1.17.2.3.2 Formazione e scuola interna

Prima della formazione interna degli equipaggi scelti per l'operazione di volo a Lugano, sono stati formati quattro istruttori (*type rating examiner*) della compagnia aerea per le abilitazioni interne, i quali sono stati per questo introdotti sul posto dall'istruttore per le abilitazioni (vedi cap.1.5.4), secondo le direttive del TRAM (vedi cap.1.10.1.4).

All'interno della compagnia aerea, si è svolta subito dopo la formazione degli equipaggi. Dopo un pacchetto *briefing* per lo studio a casa, il quale conteneva oltre al "*Bulletin Airport Procedures Lugano (LUG)*" anche la cartina d'avvicinamento a vista 19-12, i piloti hanno superato un *computer-based training* (CBT), seguito da un allenamento pratico con il simulatore. Alla fine si è svolta un'introduzione a Lugano con uno dei quattro istruttori interni.

L'avvicinamento a vista attorno al Monte Caslano è stato allenato sia con il simulatore che con il bel tempo nel quadro dell'introduzione sul posto fino al momento dell'inconveniente grave. La cartina d'avvicinamento a vista 19-12 è stata usata nel simulatore quale metodo d'aiuto.

1.17.2.3.3 Intervento da parte dell'UFAC

L'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) è venuto a conoscenza della cartina d'avvicinamento a vista all'inizio di dicembre 2014. Con uno scritto del 5 dicembre 2014, l'UFAC ha comunicato alla compagnia aerea la decisione secondo la quale l'avvicinamento "*LOC Lima Followed by Visual APP RWY01 on Prescribed Tracks*" (vedi Allegato 1) sarebbe stato da subito non valido e che non poteva più essere eseguito, in quanto non corrispondeva alle vigenti procedure contenute nell'AIP e poneva seri problemi riguardo alla sicurezza nell'esecuzione. Questa decisione è stata inviata preventivamente alla compagnia aerea per e-mail.

¹⁰ RNAV: *Area Navigation*, navigazione d'area; LUGS1, LUGS2, LUGS3 sono i punti di riporto, parte della procedura di decollo *Contingency* della pista 19 nell'OEI, che servono nella direzione di volo opposta e che sono memorizzati nel *Flight Management System* (FMS).

La compagnia aerea ha immediatamente dichiarato la cartina d'avvicinamento 19-12 non più valida e questo sotto forma di un NOTAM¹¹ interno (vedi Allegato 3) comunicato all'interno della flotta. Allo stesso tempo è stato adattato il "*Bulletin Airport Procedures Lugano (LUG)*" che corrisponde ora all'Allegato 4 (vedi cap. 1.17.2.3.1).

In un'e-mail del 6 dicembre 2014, è stato confermato all'UFAC che la cartina d'avvicinamento a vista 19-12 era stata dichiarata non più valida e ritirata dalla documentazione e che il bollettino era stato adattato. Allo stesso tempo è stato confermato che di principio i voli d'avvicinamento a vista erano autorizzati come prima. Questo corrisponde anche alla dichiarazione di uno scritto ufficiale di risposta alla decisione del 5 dicembre 2014, dove l'utilizzo della cartina d'avvicinamento a vista 19-12 veniva vietato, ma che tuttavia gli avvicinamenti a vista alla pista 01 venivano generalmente ancora eseguiti.

L'11 dicembre 2014, è avvenuto un incontro tra i rappresentanti dell'UFAC e quelli della compagnia aerea per discutere il divieto della procedura. In tale occasione si è concordato che avvicinamenti a vista possono essere generalmente eseguiti, tuttavia non come *prescribed track* (vedi cap.1.18.1.4). All'UFAC è stata consegnata una copia del "*Bulletin Airport Procedures Lugano (LUG)*" (edizione 4 del 6 dicembre 2014).

Dall'inchiesta è emerso che l'UFAC ha reagito in prima luogo secondo un approccio giuridico sul tipo della pubblicazione, dato che la cartina era illegale e non era stata progettata secondo le disposizioni dell'ordinanza concernente il servizio della sicurezza aerea (OSA). Fintanto che la procedura, come sviluppata sulla cartina 19-12, non viene ufficialmente posta in esame, l'UFAC non è tenuto a esprimere pareri sul senso di una simile scelta della rotta. Essenziale è invece l'esecuzione preliminare di una solida valutazione dei rischi, nella quale sono stati identificati rischi in relazione agli ostacoli (*obstacles*) nelle vicinanze dell'aeroporto come pure riguardo all'incertezza della posizione attuale rispetto al circuito d'avvicinamento, che devono essere mitigati con indicazioni su rotta, posizione e altitudini di volo, come pure mediante la messa a disposizione di procedure d'emergenza (*contingency procedures*), in particolare nel caso OEI.

1.17.2.4 Notifica dell'evento e analisi all'interno della compagnia aerea

L'inconveniente grave ha avuto luogo il 13 ottobre 2015, alle 16:11 UTC. Il giorno seguente un passeggero preoccupato, ex-pilota di linea, ha inviato un'e-mail al SISI con copia al CMD. In virtù delle quivi contenute descrizioni, il SISI non è stato in grado di riconoscere alcun pericolo. Il CMD ha ugualmente compilato un *Pilot Voyage Report* (PVR) (vedi Allegato 2) e lo ha inviato alla Sezione *Safety* dell'AUA.

L'incaricante compagnia aerea Swiss International Air Lines è venuta a conoscenza dell'inconveniente grave per la prima volta il 18 ottobre 2015, tramite il capopilota della flotta Dash-8 dell'Austrian Airlines AG (AUA). Richieste di chiarimenti presso l'AUA hanno rivelato che questa, il 20 ottobre 2015, aveva aperto un'inchiesta interna.

Il 22 ottobre 2015, con un avviso dell'operazione di volo (*safety notice*), a tutti i piloti dell'Austrian è stato comunicato di attenersi alla procedura pubblicata al riguardo dell'EGPWS (vedi Allegato 4).

Dopo l'intervista con l'equipaggio del 2 novembre 2015, in considerazione delle prime valutazioni dei dati del QAR, la Sezione *safety* dell'AUA, sulla base del PVR, ha inviato due giorni più tardi, tramite la centrale del Servizio notifiche, un avviso

¹¹ NOTAM: *Notice To Airmen*

di guasto (vedi Allegato 2) al Servizio d'inchiesta austriaco sulla sicurezza (ambito Aviazione). Quest'ultimo, in base al PVR ricevuto, ha classificato l'evento quale inconveniente (*incident*), senza inoltrare l'informazione al SISI.

Il 5 novembre 2015, l'AUA ha informato il SISI di ciò e che avrebbe aperto un'inchiesta interna. Allo stesso tempo il SISI non è stato comunque informato sugli eventi reali.

Il 6 dicembre 2015, la Swiss International Air Lines è stata informata sulla situazione dell'inchiesta mediante un rapporto intermedio.

Il SISI è venuto a conoscenza della reale portata del presente inconveniente grave circa tre mesi e mezzo dopo, cioè il 25 gennaio 2016.

1.17.3 Austro Control e richiesta di autorizzazione della procedura

In base al capitolo GM3 ORO.GEN.130(b)¹² del regolamento (UE) 965/2012 sulle operazioni di volo (*air operations*), in veste di autorità competente, Austro Control GmbH (ACG) ha fatto intendere che i voli d'avvicinamento a vista con PRT non facciano parte di modifiche soggette ad autorizzazioni della suddetta base giuridica. Le modifiche qui contenute, in un elenco non esaustivo, relative al certificato di operatore aereo (*Air Operator Certificate – AOC*), rimandano all'allegato V riguardante approvazioni specifiche (*specific approvals*), che contiene tra l'altro direttive per avvicinamenti ripidi e operazioni di atterraggio corto, *Performance-Based Navigation (PBN)*, *Reduced Vertical Separation Minima (RVSM)*, *Low Visibility Procedures (LVP)* così come *Extended Range Operations By Twin-Engined Aeroplanes (ETOPS)* soggetti ad approvazione.

Lo stesso regolamento, nel capitolo CAT.OP.MPA.125¹³ concernente le procedure strumentali di partenza e di avvicinamento, contiene le seguenti direttive:

- (a) *"The operator shall ensure that instrument departure and approach procedures established by the State of the aerodrome are used.*
- (b) *Notwithstanding (a), the commander may accept an ATC clearance to deviate from a published departure or arrival route, provided obstacle clearance criteria are observed and full account is taken of the operating conditions. In any case, the final approach shall be flown visually or in accordance with the established instrument approach procedures.*
- (c) *Notwithstanding (a), the operator may use procedures other than those referred to in (a) provided they have been approved by the State in which the aerodrome is located and are specified in the operations manual."*

L'ultimo paragrafo (c) sancisce che la cartina d'avvicinamento a vista 19-12 del presente caso deve essere inoltrata all'UFAC quale autorità competente per l'autorizzazione.

1.17.4 Gruppo di lavoro dell'UFAC per le procedure di volo

All'interno dell'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) esiste un gruppo di lavoro che, dagli anni 90, quale organo di consulenza assiste l'UFAC sulla valutazione delle procedure IFR esistenti, così come di quelle nuove o da modificare.

Quest'organo, battezzato nel 2011 "Gruppo di lavoro per le procedure (GLP)", sotto la presidenza della Sezione Servizi della navigazione aerea, è composto da

¹² GM: *Guidance Material*, ORO: *Organisation Requirements for Air Operations*, GEN: *General*

¹³ CAT: *Commercial Air Transport*, OP: *Operation*, MPA: *Motor-Powered Aircraft*

rappresentanti delle varie sezioni dell'UFAC, così come di varie altre organizzazioni esterne come ad esempio rappresentanti degli esercenti o delle società di gestione dei corrispondenti aeroporti, delle compagnie aeree interessate, dell'aviazione militare e del controllo del traffico aereo Skyguide. Essa ha tra l'altro i seguenti compiti:

- Partecipazione allo sviluppo di un programma annuale sulla sistematica verifica delle esistenti procedure IFR d'avvicinamento e di decollo (*periodical checks* secondo il mandato di legge);
- Verifica integrale delle esistenti procedure IFR d'avvicinamento e di decollo, tenendo conto delle infrastrutture disponibili e impiegate a tale scopo. Questo include anche la verifica dei tipi d'aeromobile utilizzati come pure, dove necessario, della *crew qualification*;
- Verifica finale delle analisi tecniche e operative sulla sicurezza di volo delle domande;
- Nuove o modificate procedure IFR, specialmente nuove procedure d'avvicinamento e decollo in IFR;
- Elaborazione di rapporti e raccomandazioni sui risultati delle verifiche di procedure IFR esistenti, nuove o modificate;
- Trattazione di specifiche aree problematiche nel contesto delle nuove tecnologie di navigazione;
- Scambio di esperienze tra gli esperti.

L'ultima riunione del GLP con i rappresentanti dell'aeroporto di Lugano, assieme ad altre attività di vigilanza, ha avuto luogo nel 2005.

1.18 Informazioni complementari

1.18.1 Procedure d'avvicinamento con riferimenti visivi

1.18.1.1 Avvicinamento a vista

Secondo le direttive OACI (Doc 4444) e del regolamento UE (n. 995/2012), un volo IFR può essere autorizzato quale avvicinamento a vista (*visual approach*). L'altitudine intermedia d'avvicinamento (*intermediate approach altitude*) dev'essere al di sotto della base delle nubi e l'equipaggio deve essere in grado di scegliere la traiettoria di volo, mantenendo costantemente il contatto visivo con il suolo (*terrain clearance*), in modo da avere una sufficiente distanza dalle nubi, così come dagli altri velivoli. Non deve essere assicurato un contatto visivo continuo con l'aeroporto o la pista.

Oltre all'avvicinamento diretto IGS, per un atterraggio sulla pista 01 rimane a disposizione soltanto un avvicinamento a vista (*visual approach*) (vedi cap.1.10.1.3).

1.18.1.2 Avvicinamento con circuito sul campo (*circling*)

Un avvicinamento con circuito sul campo (*circling* oppure *visual manoeuvring*) avviene tipicamente sugli aeroporti per i quali non è possibile un avvicinamento diretto, cioè dove la prua in corto finale (*final approach course*) differisce più di 30 gradi dall'asse della pista dell'attuale direzione operativa (QFU). Dopo il volo di discesa alla minima MDA/H, a seconda del criterio di progettazione, come ad esempio New PANS¹⁴ OPS, i differenti valori massimi delle velocità, così come il raggio della superficie del circuito del campo (*Radius of Circling Domain – R*), devono garantire per le condizioni di visibilità minime richieste una libertà sia dal

¹⁴ PANS: *Procedures for Air Navigation Services, OPS: Operations*

suolo che dagli ostacoli (*terrain and obstacles clearance*) (vedi Figura 6). Determinati settori con una data MDA/H possono essere esclusi a causa di ostacoli alti (*obstacles*).

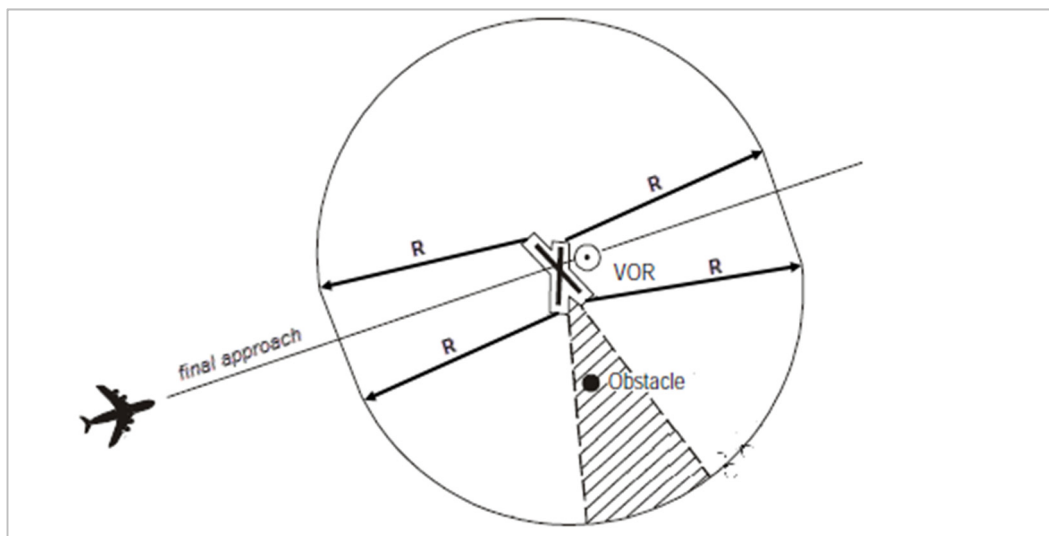


Figura 6: presentazione del *visual manoeuvring (circling) area*, fonte: OACI Doc 8168, Vol.1 (adattato dal SISI)

Secondo le direttive OACI (Doc 8168 Vol.1), alla MDH, contrariamente a un avvicinamento a vista (*visual approach*), la zona circostante le piste (*runway environment*) deve essere mantenuta a vista; perciò questo implica caratteristiche come la soglia pista o luci d'avvicinamento oppure ulteriori indicazioni della corrispondente pista di atterraggio.

1.18.1.3 Avvicinamento con circuito sul campo con prue predefinite

Dove è opportuno, vengono eseguiti sporadicamente avvicinamenti con circuito sul campo con prue predefinite sul suolo (*Prescribed Tracks – PRT*), idealmente per gli avvicinamenti di categoria (*Approach Category – CAT*) A, B e C, D, E con un *diverging segment* ①, un *downwind leg* ② e un *final segment* ③ (vedi Figura 7). In condizioni di visibilità minima, con predeterminato angolo d'inclinazione e velocità d'avvicinamento, è possibile lungo un PRT, dentro un corridoio, approvare una minima MDA/H inferiore. Questo corridoio semilargo (*semi-width – X*) è definito in base alla CAT.

Un avvicinamento con circuito sul campo con PRT deve, al contrario di un *circling* tradizionale, condurre lungo questa rotta (vedi cap.1.18.1.2); se questo non è possibile, deve essere eseguita una riattaccata.



Figura 7: avvicinamenti con circuito sul campo (*circling*) con prue predefinite sul suolo (*prescribed tracks*) con il rispettivo semilargo corridoio (*semi-width of the corridor*), fonte: OACI Doc 8168 Vol. 2 (adattato dal SISI)

A Lugano (LSZA) il *circling Charlie* e il *circling Foxtrott* (vedi cap.1.10.1.3) sono esempi di questi avvicinamenti con circuito sul campo con PRT.

1.18.1.4 Avvicinamento a vista con prue predefinite

Recentemente sono sempre stati eseguiti avvicinamenti a vista (*visual approaches*) con PRT che, per motivi di riduzione del rumore, definivano chiaramente la traiettoria di volo lungo rotte prestabilite per l'aeroporto.

Da parte OACI, al momento dell'inconveniente grave non esistevano ancora direttive secondo criteri di progetto.

1.18.2 Avvicinamenti a Lugano il giorno dell'inconveniente grave

Gli avvicinamenti del giorno dell'inconveniente grave sono elencati nella seguente tabella:

NV	STA	DA	ATA	DIV	Osservazioni
F7 011	05:45	LSGG	-	LIMC 05:55	1 riattaccata alle 05:48
LX 2972	07:30	LSGG	7:32		
LX 2902	08:00	LSZH	7:54		
LX 2906	11:25	LSZH	11:31		
LX 2976	15:30	LSGG	15:24		
F7 017	15:55	LSGG	-	LIMC 16:00	
LX 2912	16:10	LSZH	-	LIMC 16.55	1 riattaccata con dirottamento DIV
LX 2970	18:20	LSGG	18:45		
LX 2914	19:35	LSZH	-		volo cancellato (causa meteo)

Tabella 2: avvicinamenti nel giorno dell'inconveniente grave con l'indicazione del numero del volo (NV), dell'ora prevista di arrivo (*Scheduled Time of Arrival* – STA), dell'aeroporto di partenza (LSZH: Zurigo, LSGG: Ginevra), dell'ora effettiva di arrivo (*Actual Time of Arrival* – ATA) così come dell'aeroporto alternato (*Diversion* – DIV); Tutte le ore sono UTC.

Su richiesta, il gestore dell'aeroporto ha dichiarato che i voli d'avvicinamento a vista attorno al Monte Caslano, nel modo in cui si sono svolti fino al giorno dell'inconveniente grave secondo la documentazione (*briefing*) dell'Austrian Airlines ed esercitati con il simulatore, non sono mai stati eseguiti da nessun'altra compagnia aerea.

1.18.3 Obbligo di notifica

Basato sul Regolamento EU Nr. 376/2014, secondo l'articolo 20 della Legge sulla navigazione aerea (LNA), particolari eventi (inconvenienti e perturbazioni) nell'aviazione sono da annunciare immediatamente. Secondo l'art. 23 LNA, rispettivamente l'articolo 17 dell'Ordinanza concernente le inchieste sulla sicurezza in caso di eventi imprevisti nei trasporti (OIET) gli eventi imprevisti, ossia gli incidenti e inconvenienti gravi nell'aviazione civile di cui all'art. 2 del Regolamento-UE n. 996/2010, devono essere notificati immediatamente al Servizio notifiche dalle persone o dai servizi coinvolti seguenti:

- a. proprietari degli aeromobili;
- b. detentori degli aeromobili
- c. imprese di trasporto aereo;
- d. personale aeronautico;
- e. organi della sicurezza aerea;
- f. esercenti degli aerodromi;

- g. posti di polizia;
- h. organi doganali;
- i. Ufficio federale dell'aviazione civile.

Basato sul Regolamento UE Nr. 376/2014 sono secondo l'articolo 20 della Legislazione aeronautica (FLG). 996/2010, qualsiasi persona coinvolta che è a conoscenza di un incidente o di un inconveniente grave comunica immediatamente tale informazione all'autorità investigativa competente per la sicurezza dello Stato in cui si è verificato l'incidente o l'inconveniente grave.

In allegato al regolamento vi è un elenco non esaustivo di esempi tipici di inconvenienti gravi, tra cui anche "volo controllato fin quasi all'urto, evitato di misura, contro il suolo (CFIT¹⁵)".

Secondo l'art. 58 OIET, l'omissione di notifiche è punibile.

1.19 Nuovi metodi di indagine utili o efficaci

Non concerne

¹⁵ CFIT: *Controlled Flight Into Terrain*

2 **Analisi**

2.1 **Aspetti tecnici**

L'inchiesta non ha evidenziato difetti tecnici preesistenti che abbiano potuto influenzare l'inconveniente grave.

2.2 **Aspetti umani e operativi**

2.2.1 Procedure d'avvicinamento e allenamento

Data la sua leggera pendenza in salita verso nord con ca. 150 m di maggiore LDA, a Lugano la 01 è diventata la pista preferenziale per la direzione d'atterraggio (vedi cap.1.10.1.2). Poiché il tipo d'aeromobile DHC-8-402 (Dash-8 Q400) non è autorizzato a un avvicinamento IGS, rimane a disposizione (vedi cap.1.10.1.3) solo l'avvicinamento diretto a vista (*visual approach*). Questo richiede però notevoli requisiti agli equipaggi nell'eseguire un avvicinamento finale stabilizzato senza che, a causa del notevole rateo di discesa richiesto, venga generato un relativo avviso dell'EGPWS.

L'idea di mettere a disposizione degli equipaggi, nel quadro della comunque impegnativa operazione di volo di Lugano, un avvicinamento a vista (*visual approach*) quale assistenza (*guidance*) nel senso di una *best practice*, è data dalla buona intenzione di evitare una possibile crescita incontrollata di avvicinamenti a vista alla pista 01. Dato che allora, da parte dell'OACI, non esistevano ancora direttive per voli a vista con *Prescribed Track* (PRT), è stata utilizzata, in riferimento agli avvicinamenti con circuito (*circling*) per aeromobili della CAT C e D, una libertà dagli ostacoli (*minimum obstacle clearance*) di ca. 400 piedi con un corridoio della larghezza di 1800 m che, secondo l'OACI Doc 8168 Vol. 2, corrisponde solo alla metà della larghezza del corridoio (*semi-width of the corridor*) per velivoli della CAT C (vedi Figura 7). Per mantenere la traiettoria di volo entro questa larghezza prestabilita del corridoio è stata fissata una velocità massima di 130 nodi, così come una inclinazione di 25°, in modo da non superare il raggio di curvatura. In caso di fattori sfavorevoli può accadere che un corridoio di questa ridotta larghezza venga superato in pochi secondi, per cui questo avvicinamento a vista è da ritenersi inadeguato.

La risultante traiettoria di volo attorno al Monte Caslano, così come è stata fissata in parole e descritta sulla cartina sotto il titolo di "*LOC Lima followed by Visual Approach RWY 01 on Prescribed Tracks*", è uguale a una procedura d'avvicinamento a vista. Non vi si trovano indicazioni che avvertano che il contenuto di questa cartina d'avvicinamento a vista (vedi Allegato 1) è da ritenersi come mera assistenza (*guidance*) per gli equipaggi all'interno della flotta. La nota "*strict following of tracks required*" lascia chiaramente anche capire che non è ritenuto come avvicinamento a vista convenzionale (vedi cap. 1.18.1.1).

L'autorità austriaca di vigilanza Austro Control GmbH (ACG) era al corrente dell'elaborazione di questa procedura d'avvicinamento e ha partecipato nel settembre 2014 alle prove di volo con il simulatore a Vienna (vedi cap.1.17.2.3.1). Tuttavia successivamente è stato omesso, con riferimento alle direttive CAT.OP.MPA.125 del regolamento (UE) n. 965/2012 (vedi cap.1.17.3), di coinvolgere attivamente l'UFAC quale autorità responsabile. Quest'ultimo è venuto a conoscenza della procedura solo due mesi più tardi e con scritto del 5 dicembre 2014 ha comunicati immediatamente alla compagnia aerea che l'avvicinamento era da dichiararsi da subito non valido e che non poteva più essere eseguito, dato che non corrispondeva alle vigenti procedure contenute nell'AIP e poneva seri problemi riguardo alla sicurezza dell'esecuzione (vedi cap.1.17.2.3.3).

L'immediata reazione dell'AUA, vale a dire il ritiro della citata cartina da tutta la flotta e gli adattamenti del "*Bulletin Airport Procedures Lugano (LUG)*", così come la riunione richiesta tra i rappresentanti dell'UFAC e della compagnia aerea dell'11 dicembre 2014, rivelano tuttavia che le due parti avevano una comprensione diversa della situazione. Mentre la compagnia aerea riteneva che il problema fosse l'aspetto illegale della cartina d'avvicinamento a vista, l'UFAC voleva che l'avvicinamento con cattive condizioni di visibilità fosse ritenuto come proibito.

Alla copia consegnata nella riunione del 11 dicembre 2014 all'UFAC dell'edizione rielaborata del "*Bulletin Airport Procedures Lugano (LUG)*" (edizione 4 del 6 dicembre 2014), dove la traiettoria di volo attorno al Monte Caslano veniva descritta a parole esattamente come prima, non è tuttavia seguita da parte dell'UFAC nessuna reazione. Anche dopo l'intervento dell'UFAC nel dicembre 2014, i voli d'avvicinamento a vista sono stati esercitati come prima con il simulatore presso la Tyrolean, quasi per la durata di circa un anno, rimanendo per gli equipaggi una delle possibili opzioni a disposizione per un avvicinamento a vista a Lugano alla pista 01. Pertanto così facendo si è venuta a creare la condizione essenziale, e cioè che l'equipaggio aveva considerato soprattutto la traiettoria di volo a sinistra attorno al Monte Caslano, che ha poi dato origine all'inconveniente grave in esame. L'inchiesta giunge quindi alla conclusione che la sorveglianza dell'UFAC sulla continuazione dell'operazione di volo dell'Austrian Airlines a Lugano è stata esercitata troppo poco.

Considerando l'immediato intervento dell'UFAC all'inizio dicembre 2014, è da ritenere che con una tempestiva trasmissione delle informazioni riguardo all'avvicinamento a vista attorno al Monte Caslano da parte dell'ACG all'UFAC, e non da ultimo ancora prima dell'inizio delle operazioni a Lugano, l'Ufficio avrebbe potuto intervenire presso la compagnia aerea. Di conseguenza una supervisione sostenibile avrebbe dovuto condurre non solo allo stralcio della cartina d'avvicinamento, ma anche alla proibizione assoluta dell'avvicinamento in presenza di cattive condizioni meteorologiche.

Per questo motivo l'inchiesta ritiene come fattore causale l'insufficiente sorveglianza da parte delle autorità responsabili, che si è concretizzata in una mancata trasmissione e in una supervisione insufficientemente sostenibile delle operazioni di volo prima dell'inconveniente grave.

2.2.2 Svolgimento del volo

L'equipaggio conosceva, tramite le proprie osservazioni durante il precedente volo da Lugano a Zurigo, la difficile situazione meteorologica che lo attendeva per l'avvicinamento a Lugano e si è preparato tempestivamente con un briefing dettagliato per l'avvicinamento. A causa delle nuvole basse che giacevano a nord dell'aeroporto, era chiaro che un avvicinamento con il circuito (*circling*) nella parte nord-est del campo non sarebbe stato possibile. Perciò è stato discusso anche l'avvicinamento a vista quale metodo di aiuto così come era ancora stabilito al momento nel "*Bulletin Airport Procedures Lugano (LUG)*" (edizione 4 del 6 dicembre 2014) nel capitolo 3.2.4.3 *VISUAL APPROACH to RWY01* (vedi cap.1.17.2.3.1). Questo recitava: "[...] *Alternatively a visual routing around Monte Caslano, west of the LOC ILU, may be a useful solution. After becoming visual, while following the LOC approach, select Flaps 35° and achieve max. 130 KIAS before initiating a left turn at D2.5 ILU. A minimum altitude of 2600 ft should be maintained until the turn to the south is completed and abeam Monte Caslano (at approx. D3.0 ILU).*"

Dal confronto con la descrizione della cartina d'avvicinamento a vista 19-12 (vedi Allegato 1), che veniva esercitata nel quadro dell'introduzione sul posto e nel simulatore fino al momento dell'inconveniente grave (vedi cap. 1.17.2.3.2), è possibile riconoscere che questa è identica fino al punto al traverso del Monte Caslano

(D3.0 ILU) per quanto riguarda la velocità (max. 130 KIAS), il limite di quota (min. 2600 piedi QNH) e l'angolo d'inclinazione prescritto (25° *bank*). Di conseguenza il raggio della virata era dato dall'inclinazione selezionata dall'equipaggio.

Nell'ambito del briefing d'avvicinamento l'equipaggio ha consultato la cartina d'avvicinamento a vista 19-12 vietata nel frattempo e, come da disposizioni, l'ha messa da parte durante l'avvicinamento. Che l'equipaggio sia riuscito finora a ritenere utile la procedura vietata risulta dalla sua dichiarazione secondo la quale seguire il *prescribed track* così come descritto sulla cartina d'avvicinamento a vista era il miglior modo per avvicinarsi a quella traiettoria di volo descritta sul bollettino e probabilmente così facendo non si sarebbe arrivati ad un "*Pull-Up*"-warning dell'EGPWS. Questa libera interpretazione delle norme per portare a termine con successo l'operazione di volo può essere spiegata con il fatto che la rappresentazione visiva di un volo d'avvicinamento discusso precedentemente alla fine lascia poco spazio a incomprensioni. Questo è un importante presupposto affinché, dopo l'uscita dalle nuvole, venga presa di comune accordo dall'equipaggio, a breve termine, la decisione che garantisca una delle due varianti d'avvicinamento, vale a dire l'avvicinamento con il circuito sul campo a destra della pista 19 o a sinistra con un avvicinamento a vista attorno al Monte Caslano alla pista 01,

Secondo i dati-METAR, la visibilità al momento dell'inconveniente grave era di 5 km. Questo corrisponde con quanto dichiarato dall'equipaggio, cioè che la visibilità obliqua era buona e che verso nord l'aeroporto di Lugano era ben visibile. Come ha indicato il CMD, la base della copertura totale delle nubi non era chiaramente definita, bensì c'erano anche alcuni brandelli di nuvole basse. Queste si vedono chiaramente sulla fotografia della webcam delle 15:50 UTC (vedi figura 4). Evidentemente, nei minuti a seguire, le nuvole si sono accumulate sensibilmente sulla Collina d'Oro, a est dell'asse d'avvicinamento, ad un'altezza di ca. 1600 piedi s/M. Alla quota del punto *Break-Off*, prima di iniziare la virata a sinistra, il CMD ha visto sopra alla sua spalla sinistra che la zona in direzione sud-ovest era libera per la virata a sinistra (vedi figura 1). Dopo aver iniziato la virata a sinistra al punto *Break-Off*, il PF ha evitato lateralmente vari brandelli di nuvole per non perdere il contatto visivo con il suolo. L'angolo d'inclinazione medio (*bank angle*) era di 10° e chiaramente inferiore all'angolo d'inclinazione massimo raccomandato di 25°. Durante la virata a sinistra il volo di discesa è proseguito e l'aeromobile ha raggiunto una quota di ca. 2200 piedi QNH, dopo aver terminato la virata con un HDG di 260°, alla registrazione del primo segnale dell'EGPWS PULL UP ON (*pull up light*) alle 16:10:45 UTC.

L'equipaggio si è reso conto che la copertura delle nuvole al sud era ancora più bassa solamente al termine della virata a sinistra. A quel punto una visibilità di 5 km avrebbe permesso di riconoscere il paese di Lavena. Si può dunque concludere che in direzione sud le nuvole giacevano ancora più basse.

In questa fase impegnativa della virata a sinistra, nella quale da una parte si doveva evitare i brandelli di nuvole e dall'altra controllare la velocità minima di riserva a causa della selezionata posizione degli ipersostentatori (*flaps setting*) tramite il controllo degli strumenti, l'equipaggio non si è reso conto di aver eseguito la virata troppo presto e, a causa dell'ampio raggio della virata, di trovarsi a nord-ovest della posizione prevista (vedi Figura 1). L'addizionale altezza di volo inferiore di ca. 500 piedi (vedi Figura 5) ha condotto dopo pochi secondi dal termine della virata al primo allarme del dispositivo di avviso di prossimità del suolo "*Pull up*". Dato che per un breve periodo di tempo è stata persa la *situational awareness*, l'equipaggio non si è reso conto in quel momento della portata dell'allarme EGPWS. Malgrado abbia discusso in anticipo l'avvicinamento attorno al Monte Caslano mediante la cartina d'avvicinamento a vista, esso ha lasciato la traiettoria di volo prestabilita

(*prescribed track*) così come la quota minima, rendendosi conto troppo tardi che una continuazione dell'avvicinamento non sarebbe stato possibile.

Ritenendo che l'allarme fosse stato generato dal Monte Mondini, che avevano in vista (vedi Figure 2 e 3), al posto di eseguire una manovra secondo l'EGPWS, l'equipaggio ha eseguito una riattaccata virando l'aeromobile con un'inclinazione a sinistra. Così facendo si è adeguato alle regole d'eccezione (*exceptions*) applicabili durante il giorno in VMC, all'emissione di un allarme EGPWS (vedi cap.1.17.2.2.3).

In virtù del fatto che l'emissione acustica del dispositivo di avviso di prossimità del suolo "*Pull up*" è stata registrata solo ogni 4 secondi, il lasso di tempo reale del suono dall'uscita acustica fino al momento della riattaccata non può essere determinato esattamente.

Fino a ca. 10 secondi dopo l'ultima registrazione dell'allarme acustico, alle 16:11:01 UTC, era segnato un *pitch attitude* di 15° ANU. Il rientro degli ipersostenitori nella posizione 10 così come il rientro del carrello non hanno avuto un sensibile influsso sul rateo di salita, che durante questa fase era di ca. 2150 piedi/min. Tuttavia questo era inferiore rispetto al rateo di 20° ANU come viene prescritto nella manovra EGPWS (vedi cap.1.17.2.2.3). Inoltre è da ritenere che la continuazione della virata a sinistra non escludeva a priori un utilizzo coerente della manovra EGPWS circa l'inclinazione "*smoothly rolls wings level or continues a turn if required by the procedure*".

Subito dopo aver iniziato la riattaccata, l'equipaggio si è di nuovo trovato in condizioni meteorologiche strumentali. Durante la salita esso ha continuato la virata a sinistra fino a oltrepassare l'asse d'avvicinamento dell'emittitore LOC Lima. Con ciò è stata registrata un'inclinazione con un valore massimo di 39°. Questo è superiore di ca. 10° a quello usato in generale nei voli di linea con un valore massimo d'inclinazione di $\pm 30^\circ$, ma che comunque in questa fase della salita con potenza massima non poneva nessun rischio.

In seguito l'equipaggio ha seguito la procedura di riattaccata standard per il punto di riporto PINIK e ha richiesto sia a un equipaggio al suolo a Lugano, così come al Controllo del traffico aereo ulteriori informazioni sulle condizioni meteorologiche. Sulla base di queste informazioni l'equipaggio LX 2912 si è deciso per l'aeroporto alternato di Milano-Malpensa. Questa decisione era logica.

Solo con l'apertura dell'inchiesta interna (vedi cap.1.17.2.4) l'equipaggio si è reso conto che quando l'avviso-EGPWS si è attivato, la loro traiettoria di volo si era svolta più a ovest. Benché quanto accaduto fosse da ritenersi un evento non abituale, con l'equipaggio di cabina non vi è stata nessuna discussione informativa (*debriefing*) (vedi cap.1.17.2.2.5). Questi *debriefing* permettono uno scambio reciproco di informazioni e possono aiutare a raggiungere una comprensione unitaria degli eventi.

2.2.3 Equipaggio

Dalle informazioni disponibili sui due componenti dell'equipaggio, non è stato possibile riconoscere dei deficit nelle loro prestazioni aviatorie che abbiano influenzato il presente inconveniente grave. La loro esperienza per quanto riguarda l'impegnativa operazione nel quadro dell'attività di Lugano e il loro attuale grado di formazione erano buoni. Inoltre, considerato che entrambi sono stati assunti originariamente dalla Tyrolean Airways, non vi sono stati problemi culturali aziendali relativi alla loro collaborazione.

La positiva valutazione per entrambi per quanto concerne la collaborazione non lascia inoltre riconoscere nessun problema nell'ambito del *Crew Resource Management* (CRM) del presente equipaggio. In merito alla caratteristica dell'orientamento alla regola, si notano delle differenze a seconda se l'altro componente dell'equipaggio è un collega conosciuto oppure sconosciuto (vedi cap.1.5.2). La parziale osservanza delle regole di conformità nella collaborazione di lavoro con un collega conosciuto non è insolita. In un team collaudato questo può tuttavia rappresentare un pericolo momentaneo, simile a un rischio condizionato da routine.

Nel procedere con l'EGPWS, il CMD ha utilizzato un'interpretazione che si è orientata all'esperienza pratica acquisita. Egli sapeva da alcuni colleghi che questo avviso risuona a volte proprio durante un avvicinamento difficile a Lugano, senza che questo sia preoccupante. Sotto la pressione di condizioni operative più complesse, vi è così una disponibilità al compromesso che porta a sfruttare le tolleranze in misura maggiore e, in determinate circostanze, a considerare di oltrepassarle brevemente. Al principio dei quattro occhi è quindi da attribuire un significato ancora maggiore. A questo proposito la prestazione di squadra dei piloti era parzialmente carente. Né il PF, né il PM hanno realizzato la deviazione eccessiva verso ovest. Anche gli stessi piloti stessi hanno ritenuto in seguito che il loro lavoro di squadra non è stato ottimale, come è risultato dalle registrazioni del DLR.

2.2.4 Obbligo di notifica

Dopo l'apertura a fine ottobre 2015 dell'inchiesta interna, all'interno della Austrian Airlines, in base ai dati rilevati dal *Quick Access Recording* (QAR), si è venuti a conoscenza che, durante l'avvicinamento a Lugano, il volo LX 2912 ha evitato solamente di poco un *Controlled Flight Into Terrain* (CFIT).

La notifica del 4 novembre 2015 concernente l'inconveniente, inviata dalla centrale austriaca del Servizio notifiche al Servizio d'inchiesta austriaco sulla sicurezza (ambito Aviazione) conteneva nella casella *report description* l'identica formulazione come nell'originale PVR inviato dal CMD. In nessun modo è stata data la necessaria importanza al citato contenuto *terrain warning*, rilevato in seguito alle prime analisi dei dati del QDR, come ad esempio viene indicato nell'Allegato del regolamento UE n. 996/2010 quale inconveniente grave (vedi cap.1.18.3). Non sorprende quindi che la vera dimensione dell'evento del 13 ottobre 2015 sia rimasta sconosciuta.

Anche l'incaricante compagnia aerea Swiss International Air Lines, che è stata informata prima del SISI sull'apertura di un'inchiesta interna, ha omesso di avvisare per via ufficiale il SISI. Al più tardi, il 6 dicembre 2015, sulla base del rapporto intermedio si era riconosciuto l'inconveniente grave e per questo secondo l'art. 23 LNA, rispettivamente l'art. 9 del Regolamento-UE n. 996/2010 si sarebbe dovuto avvisare immediatamente il competente Servizio d'inchiesta sulla sicurezza.

Il SISI è venuto a conoscenza della reale portata dell'inconveniente grave in esame circa tre mesi e mezzo più tardi, cioè il 25 gennaio 2016. Di conseguenza non c'era nessuna possibilità di eseguire un colloquio tempestivo con l'equipaggio e raccogliere tutti i dati del registratore di volo (vedi cap.1.11.1), il che non è stato favorevole all'efficienza dell'inchiesta sulla sicurezza.

2.2.5 Comunicazione e scambio di informazioni carenti

Alla fine della valutazione della procedura d'avvicinamento a vista e dell'abilitazione degli istruttori interni, l'AUA ha messo a disposizione del gestore dell'aeroporto di Lugano e del Controllo del traffico aereo tutta la documentazione.

All'interno dell'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) esiste un Gruppo di lavoro per le procedure (GLP), che si occupa di tutti gli aeroporti svizzeri con procedure IFR, tenendo riunioni regolari. L'ultima riunione con i rappresentanti dell'aeroporto di Lugano ha avuto luogo nel 2005.

Le riunioni regolari durante l'anno permettono, grazie al coinvolgimento di importanti esperti in materia, scambi tempestivi per assicurare le informazioni essenziali. Si presume pertanto che la tematica dell'avvicinamento a vista attorno al Monte Caslano avrebbe dovuto essere riferita all'UFAC tempestivamente in occasione di una di queste riunioni del GLP. L'inchiesta conclude pertanto che questo mancato scambio d'informazioni deve essere considerato un fattore che ha contribuito al verificarsi dell'inconveniente grave.

Per evitare situazioni simili in futuro, il SISI pubblica una relativa raccomandazione di sicurezza (vedi cap.4.2.1.2).

3 Conclusioni

3.1 Fatti accertati

3.1.1 Aspetti tecnici

- L'aeromobile era autorizzato per il traffico di linea IFR.
- Al momento dell'incidente, sia la massa che il baricentro del velivolo si trovavano entro i limiti prescritti dall'AFM.
- L'inchiesta non ha evidenziato difetti tecnici preesistenti che abbiano potuto influenzare l'inconveniente grave.

3.1.2 Equipaggio

- I piloti possedevano le licenze necessarie per il volo.
- Non ci sono indizi su uno stato di salute compromesso dei piloti durante il volo dell'incidente.
- Il CMD e il FO hanno eseguito l'introduzione secondo le istruzioni scritte del *Training Requirements Application Manual* (TRAM) e l'hanno superata con successo rispettivamente nel marzo 2015 e nell'ottobre 2014.
- L'esperienza e lo stato attuale d'allenamento dell'equipaggio in relazione all'operazione di volo di Lugano erano buoni.
- Ambedue i piloti sono stati assunti originariamente dalla Tyrolean Airways e non ci sono stati segni di problemi nell'ambito del *Crew Resource Management* (CRM).

3.1.3 Svolgimento del volo

- Alle 15:40 UTC, il velivolo di linea DHC-8-402, immatricolato OE-LGL con numero di volo LX 2912, è decollato con 55 passeggeri a bordo da Zurigo (LSZH) con destinazione Lugano (LSZA).
- Durante tutto il volo il comandante (*Commander* – CMD) era pilota ai comandi (*Pilot Flying* – PF) e il primo ufficiale (*First Officer* – FO) era il pilota assistente (*Pilot Monitoring* – PM).
- A causa delle difficili condizioni meteorologiche al momento dell'avvicinamento a Lugano l'equipaggio ha discusso, oltre al *circling Charlie* nel nord-est dell'aeroporto, anche un volo d'avvicinamento a vista attorno al Monte Caslano, basandosi su una cartina d'avvicinamento 19-12 che al momento dell'inconveniente grave era stata vietata per l'operazione di volo (vedi allegato 1).
- Alle 16:03 UTC, l'equipaggio LX 2912 si è annunciato presso il Controllo del traffico aereo di Lugano come segue: "*Lugano Tower good day, Swiss Seven Four Papa Echo, [flight level] 110 for 80 information Romeo, localizer Lima circling Caslano.*"
- Il controllore del traffico aereo ha comunicato all'equipaggio del LX 2912, in seguito alla sua richiesta, l'autorizzazione a un avvicinamento *localizer Lima followed by Circling Charlie* alla pista 19, con l'opzione di un avvicinamento a vista attorno al Monte Caslano.
- Circa dieci minuti prima, un precedente volo di linea di un'altra compagnia aerea aveva interrotto il suo avvicinamento a Lugano, dirottando verso Milano-Malpensa (LIMC).

- Alle 16:08 UTC, l'equipaggio LX 2912 ha annunciato di aver lasciato il punto di riporto PINIK e di aver iniziato l'avvicinamento finale (*final approach*) in direzione di Lugano. Gli ipersostentatori (*flaps*) sono stati selezionati nella posizione 15° e il carrello d'atterraggio abbassato.
- Quando l'equipaggio, a una quota di ca. 3200 piedi QNH, ha potuto avere il contatto visivo con il suolo, alle 16:10:00 UTC il PF ha disinserito l'autopilota a una quota di ca. 2770 piedi QNH, circa 2 NM a sud della soglia pista 01,
- Dato che, secondo le informazioni dell'equipaggio, a nord dell'aeroporto le nuvole giacevano molto basse, mentre la zona ad ovest del Monte Caslano sembrava libera, i due piloti si sono decisi per un avvicinamento a vista attorno al Monte Caslano e hanno iniziato una virata a sinistra.
- Con un angolo d'inclinazione medio (*bank angle*) di ca. 10°, il PF ha evitato lateralmente parecchi brandelli di nuvole in modo da non perdere il contatto visivo con il suolo e ha continuato la virata fino ad una prua di 260°.
- Durante questa virata a sinistra, il velivolo ha perso ca. 500 piedi di altezza.
- Pochi secondi dopo aver terminato la virata a sinistra, l'ampliato dispositivo d'avviso di prossimità del suolo (*Enhanced Ground Proximity Warning System – EGPWS*) ha generato un breve avviso di prudenza d'avvicinamento al suolo "*Terrain Terrain*" e immediatamente di seguito per ca. 12 secondi il ripetuto allarme d'avvicinamento al suolo "*Pull up*".
- L'equipaggio, 5 secondi dopo la prima registrazione del "*Pull-up*"-warning, ha iniziato la manovra di riattaccata.
- Con il contatto visivo del suolo l'equipaggio, con una virata a sinistra, ha evitato la montagna, che secondo loro avrebbe generato l'allarme EGPWS.
- La registrazione minima del radioaltimetro è avvenuta alle 16:11:02 UTC ed era di ca. 475 piedi, con un rateo d'avvicinamento medio al suolo di ca. 2000 piedi/min. La velocità corretta (*Calibrated Airspeed – CAS*) era di 126 nodi con un angolo longitudinale (*pitch attitude*) di 14.2° ANU e un *bank angle* di 19°.
- Nell'attraversare l'asse d'avvicinamento del localizzatore (*Localizer – LOC*) della pista 01, durante la virata a sinistra il *bank angle* è stato registrato con un valore massimo di 39°.
- Alle 16:11:41 UTC, l'equipaggio LX2912 ha informato il controllore del traffico aereo che stava eseguendo una manovra di riattaccata, secondo la procedura standard di riattaccata, cinque verso il circuito di attesa del punto PINIK.
- In base alle richieste informazioni meteorologiche, l'equipaggio si è deciso per un atterraggio sull'aeroporto alternato di Milano, che è avvenuto senza problemi.

3.1.4 Condizioni ambientali e generali

- La visibilità al momento dell'inconveniente grave era secondo i dati METAR di 5 km.
- Una base delle nuvole, con una copertura da uno fino a due ottavi, giaceva a 500 piedi dal suolo; un'altra da tre fino a quattro ottavi si trovava a 1100 piedi sopra la quota di riferimento dell'aeroporto. Le nuvole stagnavano a nord dell'aeroporto così come sulle creste delle colline a est dell'asse d'avvicinamento.

- La Swiss International Air Lines ha delegato la rotta Zurigo-Lugano dal 1° novembre 2014 con un contratto *wet-lease* alla Tyrolean Airways.
- Prima dell'accettazione delle attività di volo, la Tyrolean Airways ha eseguito un sopralluogo interno con un avvicinamento a vista (*visual approach*) alla pista 01 per l'assistenza (*guidance*) e lo sviluppo di una cartina d'avvicinamento a vista "*LOC Lima followed by Visual Approach RWY 01 on Prescribed Tracks – 19-12*" (vedi allegato 1) da mettere a disposizione degli equipaggi.
- Al momento dell'inconveniente grave, da parte dell'OACI non c'erano direttive per avvicinamenti a vista con prue prescritte (*prescribed track*).
- Questa procedura d'avvicinamento non era stata calcolata da Skyguide secondo il regolamento del Servizio di controllo del traffico aereo e dunque non faceva parte delle procedure d'avvicinamento dell'aeroporto di Lugano contenute nella Pubblicazione d'informazioni aeronautiche (*Aeronautical Information Publication – AIP*) della Svizzera.
- L'autorità austriaca di vigilanza, Austro Control GmbH (ACG), era a conoscenza dello sviluppo di questa procedura d'avvicinamento e aveva partecipato, nel settembre 2014 a Vienna, alle prove di volo con il simulatore. L'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC), che secondo il pertinente regolamento UE n. 965/2012, è l'autorità competente, non è stato informato a riguardo.
- All'inizio del mese di dicembre 2014, l'UFAC è stato informato della cartina d'avvicinamento a vista (19-12) e ha ordinato che tale avvicinamento era da dichiarare da subito non valido e che non poteva più essere eseguito, dato che non corrispondeva alle vigenti procedure contenute nell'AIP e poneva seri problemi per la sicurezza nell'esecuzione.
- All'interno della flotta, la cartina d'avvicinamento a vista 19-12 è stata immediatamente dichiarata non valida, ma è rimasta parte integrante dell'allenamento fino al momento dell'inconveniente grave.
- Il bollettino operativo interno "*Bulletin Airport Procedures Lugano (LUG)*" è stato adattato e conteneva al momento dell'inconveniente grave l'edizione 4 del 6 dicembre 2014, tra l'altro la seguente formulazione: "*Alternatively a visual routing around Monte Caslano, west of the LOC ILU, may be a useful solution. After becoming visual, while following the LOC approach, select Flaps 35° and achieve max. 130 KIAS before initiating a left turn at D2.5 ILU. A minimum altitude of 2600 ft should be maintained until the turn to the south is completed and abeam Monte Caslano (at approx. D3.0 ILU).*"

3.2 Cause

L'inconveniente grave è stato causato da un avvicinamento pericoloso al suolo durante un avvicinamento a vista con una situazione meteorologica marginale, che ha potuto avvenire per un effetto combinato dei seguenti fattori causali:

- Sviluppo e allenamento di una procedura d'avvicinamento a vista inadeguata da parte della compagnia aerea;
- Insufficiente collaborazione delle autorità di vigilanza riguardo alla procedura d'avvicinamento a vista;
- Interruzione tardiva dell'avvicinamento a vista.

L'inchiesta ha determinato il seguente punto come fattore contribuente:

- Insufficiente scambio d'informazione tra il Gestore di aeroporto e l'UFAC.

4 Raccomandazioni di sicurezza, avvisi di sicurezza e misure adottate dopo l'inconveniente grave

4.1 Raccomandazioni di sicurezza

Secondo la direttiva dell'Annesso 13 dell'Organizzazione internazionale dell'aviazione civile (*International Civil Aviation Organization – OACI*), oltre che dell'Articolo 17 dell'Ordinanza (EU) Nr. 996/2010 del Parlamento Europeo e del Consiglio in data 20 ottobre 2010 e dell'abrogazione delle Direttive 94/56/EG, in merito alle inchieste e alla prevenzione di incidenti e inconvenienti nell'aviazione civile, tutte le Raccomandazioni di sicurezza elencate in questo rapporto, sono indirizzate alle Autorità di sorveglianza dei relativi Stati che devono decidere sull'implementazione delle stesse. Allo stesso tempo ogni ufficio, ogni impresa, ogni singola persona sono invitati, in merito alla raccomandazione di sicurezza presentata, a ricercare un miglioramento nella sicurezza aerea.

La legislazione svizzera, nell'Ordinanza concernente le inchieste sulla sicurezza in caso di eventi imprevisti nei trasporti, prevede la seguente normativa:

„Art. 48 Raccomandazioni di sicurezza

¹ Il Sisi rivolge le Raccomandazioni di sicurezza all'Ufficio federale competente e ne informa il dipartimento competente. In caso di problemi di sicurezza urgenti informa immediatamente il Dipartimento competente. Può prendere posizione sui rapporti di attuazione dell'ufficio federale all'attenzione del dipartimento competente.

² Gli uffici federali informano periodicamente il SISI e il Dipartimento competente sull'implementazione delle Raccomandazioni o sulle ragioni per cui hanno rinunciato a prendere misure.

³ Il dipartimento responsabile può conferire all'ufficio federale competente mandati di attuazione di raccomandazioni di sicurezza.

Il SISI pubblica le risposte dell'ufficio federale competente o delle Autorità straniere sotto www.sust.admin.ch e permette così una visione generale sullo stato attuale dell'implementazione della corrispondente Raccomandazione di sicurezza.

4.1.1 Scambio d'informazioni carente

4.1.1.1 Deficit di sicurezza

Il 13 ottobre 2015, durante un'avvicinamento con una situazione meteorologica marginale, il velivolo di linea DHC-8-402, immatricolato OE-LGL, con 55 passeggeri a bordo, ha avuto un avvicinamento pericoloso al terreno a circa 3 km sud-ovest dell'aeroporto di Lugano (LSZA). In base all'avviso di prossimità del suolo "Pull up" l'equipaggio ha eseguito una riattaccata seguendo la procedura di mancato avvicinamento verso il punto di riporto PINIK ed ha deciso in seguito di proseguire verso l'aeroporto alternato di Milano-Malpensa (LIMC).

Nell'avvicinamento verso Lugano, l'equipaggio ha seguito un avvicinamento a vista con traiettorie prescritte (*visual approach on prescribed track*) che è stato sviluppato dalla compagnia aerea e usato nell'allenamento di volo. La procedura usata non era opportuna e non corrispondeva a nessuna procedura pubblicata sul libro delle informazioni aeronautiche svizzere.

Circa un anno prima dell'inconveniente grave, dopo la chiusura del periodo di valutazione di questa procedura, tutta la documentazione dell'operazione di volo è

stata consegnata al Gestore dell'aeroporto di Lugano, così come al Controllo del traffico aereo.

All'interno dell'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) esiste un Gruppo di lavoro per le procedure (GLP), che si occupa di tutti gli aeroporti svizzeri con procedure IFR, tenendo riunioni regolari. Queste riunioni, alle quali partecipano importanti esperti in materia, avrebbero consentito di garantire un rapido scambio di importanti informazioni e così una miglior supervisione dell'UFAC. L'ultima riunione con i rappresentanti dell'aeroporto di Lugano è avvenuta nel 2005. Questo remoto scambio di informazioni sulle operazioni di volo di Lugano è stato quindi riconosciuto come un deficit di sicurezza.

4.1.1.2 Raccomandazione di sicurezza n° 535

L'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) deve adottare le misure adeguate in vista di uno scambio regolare di informazioni insieme a tutti i gestori degli aeroporti svizzeri che dispongono di procedure IFR e ai corrispondenti esperti in materia.

4.2 Avvisi di sicurezza

Nessuno

4.3 Misure adottate dopo l'inconveniente grave

Le misure note al SISI sono descritte di seguito senza commenti.
--

4.3.1 Austrian Airlines

Il 22 ottobre 2015, con un avviso dell'operazione di volo (*Safety Notice*), tutti i piloti dell'Austrian sono stati chiamati all'osservanza della procedura pubblicata in merito all'EGPWS (vedi allegato 4).

La compagnia aerea ha condotto una propria inchiesta sull'inconveniente grave e ha pubblicato il risultato in un rapporto interno.

Quale insegnamento da trarre dall'inconveniente grave, la compagnia aerea ha attuato le seguenti misure, come comunicato con scritto del 3 marzo 2017:

- *"Erkenntnisse aus der Überprüfung der Prozesse der Lugano Operation:*
 - *Erweiterte Risikobewertung im Rahmen einer Operational Risk Evaluation für den Anflug von Lugano;*
 - *Zusätzliche restriktive Selbstaufgaben:*
 - *Anforderung an die Mindesterfahrung der Piloten (mindestens 14 Legs in 3 Monaten);*
 - *Zusätzliche MEL Restrictions für Lugano Operation;*
 - *Enges Monitoring der Lugano Operation durch die Safetyabteilung, um gegebenenfalls weiteres Verbesserungspotential frühzeitig erkennen zu können. Das Monitoring zeigt bisher keine Auffälligkeiten;*
- *Anpassung des Trainings in Bezug auf die Lugano Operation:*
 - *Überarbeitung des Informationsbulletins zur Verdeutlichung der Risikoexposition in Lugano;*
 - *Verbesserte situational awareness im Anflug auf Lugano durch Überarbeitung des Lugano Airport Briefings;*
- *Weiterentwicklung der Sicherheitskultur durch:*
 - *Verankerung der Just Culture Prinzipien im Safety Management Manual;*
 - *Verbesserung der Meldekultur durch Informationskampagnen und aktivem Einfordern durch den Flight Data Monitoring (FDM) Gatekeeper;*
- *Setzen von Schwerpunkten in Bezug auf das GPWS:*

- *Training der konsequenten Einhaltung der korrekten GPWS Verfahren; durch alle Piloten, speziell in unerwarteten Situationen;*
- *Restriktivere GPWS Regelung im OM-A 8.3.5;*

8.3.5 GROUND PROXIMITY WARNING SYSTEM PROCEDURES

The Ground Proximity Warning System (GPWS) provides visual and aural alerts in case of dangerous flight path conditions. Different alert / warning envelopes are designed to provide warnings and cautions. For details refer to OM-B.

The GPWS shall not be deactivated unless required

- By OM-B/MEL;
- For operations at aerodromes outside the standard envelope as indicated in OM-C/RAID or OPUS.

A) When undue proximity to the ground is detected by any Flight Crew Member or when a GPWS warning or caution occurs, the respective procedure as laid down in the OM-B shall be initiated immediately. A GPWS warning ("PULL UP") shall never be regarded as cautionary only, even if allowed according OM-B. As soon as possible ATC shall be informed and navigation rechecked.

If the Ground Proximity Warning System is stated mandatory in the OM-C/CRAR this refers to the requirement that it shall be installed. An operation with Ground Proximity Warning System INOP in accordance with MEL is possible if not otherwise stated in the OM-C/CRAR (e.g. "Ground Proximity Warning System shall be operational").

- *Enges Monitoring der GPWS Verfahren auf allen Flotten durch spezielle Flight Data Monitoring (FDM) Kampagne;*
- *Integration von GPWS-Fallstudien im CRM-Training;*
- *Optimierung des Meldeprozesses sowie engere Zusammenarbeit mit Behörden:*
 - *Sicherstellung zeitnaher Meldung von GPWS-Ereignissen an die Behörde;*
 - *Weiterleitung von Vorabinformationen laufender Untersuchungen;*
 - *Verbesserung des Pflichtmeldesystems;*
 - *Ausweitung der meldepflichtigen Ereignisse:*
 - *Schulung der am Meldeprozess beteiligten Stellen (Flugleitzentrale, Flight Operations Manager on Duty (FOMOD));*
 - *Gegebenenfalls kurzfristige Meldung zusätzlicher Informationen über den Wortlaut des Report der Crew hinaus*
 - *Laufende Schulung der Crews und FOMOD zur Sicherstellung, dass bei einem severe incident der Voice Recorder gem. OM-A 1.4.2 und 1.4.3 gesichert wird;*

Chapter 11 HANDLING, NOTIFYING AND REPORTING OCCURRENCES

Securing of aircraft / data

- The crew shall secure the aircraft for parking;
- Security measures such as sealing of the aircraft should be considered according local requirements;
- The FDR and CVR circuit breakers shall be pulled until receiving further instruction by the FOMOD.

1.4.3 AFTER FLIGHT

After flight, the Commander ensures that the Technical Aircraft Log is completed. He prohibits deletion of data recorded on a flight data recorder and a cockpit voice recorder in the event of an occurrence which may be subject to mandatory reporting.

- *Erweiterung und Anpassung des Safety Management Systems:*
 - *Im proaktiven Bereich durch Risk Management Schulungen der verantwortlichen Abteilungen;*
 - *Im reaktiven Bereich durch Ausbau des unabhängigen Investigation-Teams (in Progress);*
- *Verpflichtendes Debriefing nach non-routine Events gem. OM-A 11.2.5.1"*

11.2.5 OPERATIONAL DEBRIEFING

11.2.5.1 Purpose

An operational debriefing serves the purpose of clarifying the facts of a non-routine event in order to avoid misperceptions or misunderstandings and achieve a common understanding about the steps taken by each Crew Member to handle the event.

The Commander should offer a regular debriefing with all Crew Members concerned, e.g. after a flight duty period. An operational debriefing shall be conducted

- On request of an active Crew Member;
- After any non-routine event, which
 - Does not occur in daily operation,
 - Leads to a significant deviation from normal working-routine,
 - Is sufficiently unclear so that a different perception about it is likely.

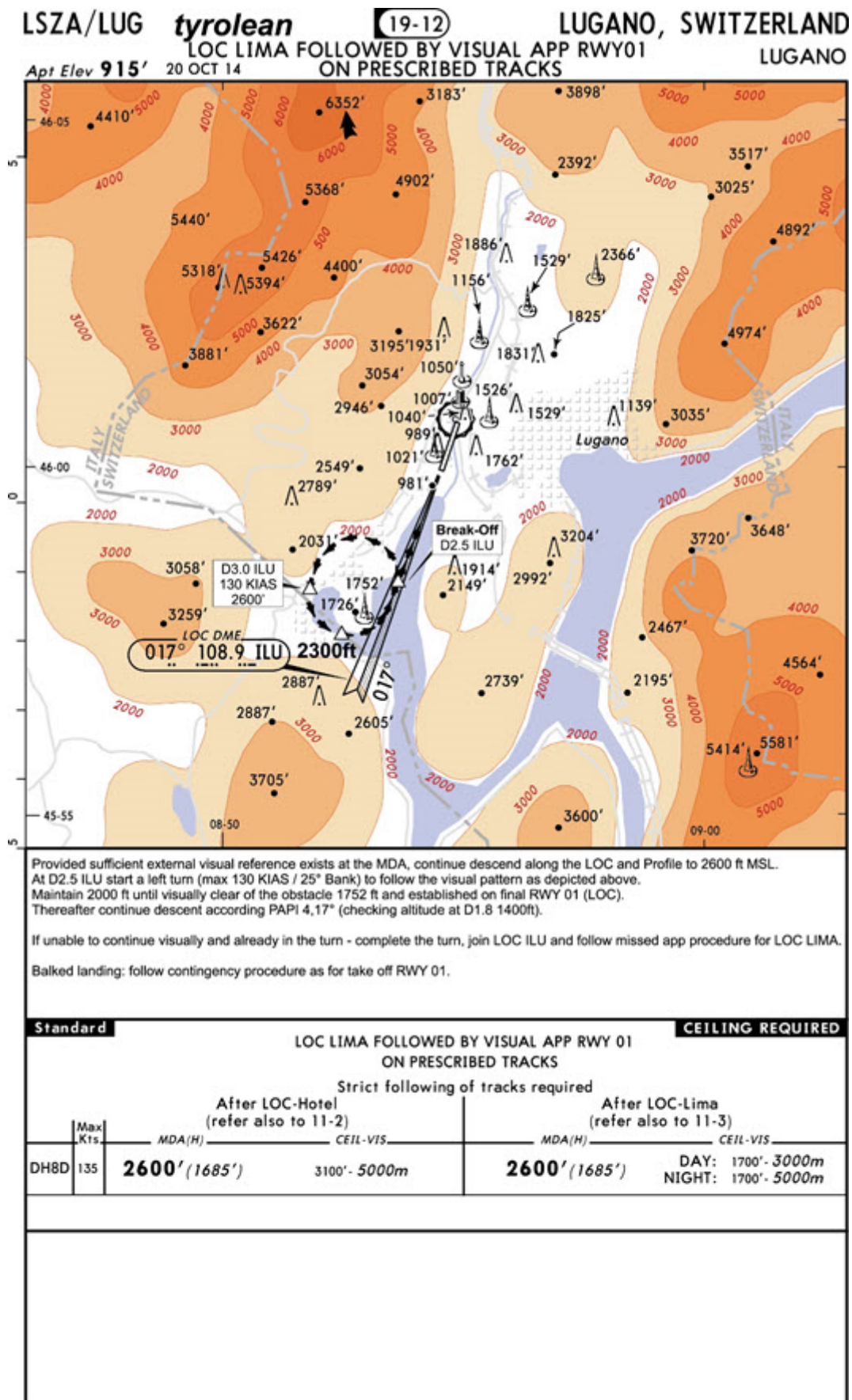
Examples: Illness or death on board, severe turbulence, unruly passenger, diversion, GPWS hard warning, or go-around.

Questo rapporto finale è stato approvato dalla commissione del Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza SISI (art. 10 lit. h dell'Ordinanza concernente le inchieste sulla sicurezza in caso di eventi imprevisi nei trasporti del 17 dicembre 2014).

Berna, 5 dicembre 2017

Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza

Allegato 1: LOC Lima followed by Visual Approach RWY 01 on Prescribed Tracks



Allegato 2: Pilot Voyage Report (PVR) e Incident Report dell'Austrian Airlines

Pilot Voyage Report

[REDACTED]	Flight-No. LX2912	From ZRH	To LUG	A / C Reg. OELGL	Fidat 13.10.2015
A / C Model DH8D	Category FLIGHT OPERATIONS - DIVERSION - WX				
Flight phase approach					
Report Description During LOC LIMA RWY 01 we decided to follow the "monte caslano" circle to land. At this time the circle are NE of LUG was below minimum. During the circle for RWY 01 we experienced a terrain warning and in combination with marginal visibility we decided to perform a missed approach. We entered pinik holding for some orbits and due to decreasing MET conditions we diverted to MXP. Normal LDG in MXP with good ground support.					
Final Report					

D15/077



AUSTRIAN INCIDENT/ACCIDENT REPORT

Aircraft Reg: OE-LGL	Aircraft S/N: 4310	Aircraft Type: DEHAVILLAND DASH 8-402Q
Flight No: LX2912	ATC Flt No: SWR74PE	Engine Type: PW150A
Crew: 2/2	Pax: 55	PIC Name: [REDACTED]
From / ICAO: LSZH	Dep Date: 13.10.2015	Dep Time: 15:33 UTC
To / ICAO: LIMC	Arr Date: 13.10.2015	Arr Time: 17:00 UTC
Warning and/or Protection System: unknown		

Description:

During LOC LIMA RWY 01 we decided to follow the "monte caslano" circle to land.
 At this time the circle are NE of LUG was below minimum.
 During the circle for RWY 01 we experienced a terrain warning and in combination with marginal visibility we decided to perform a missed approach.
 We entered pinik holding for some orbits and due to decreasing MET conditions we diverted to MXP.
 Normal LDG in MXP with good ground support

Allegato 3: Fleet-Notice DH8 2014/27 con validità 7 dicembre 2014**LSZA - LOC LIMA followed by Visual APP RWY 01 on prescribed tracks - Update 1**[Print](#)

Fleet Notice DH8 2014/27

Valid from: 07.12.2014 Valid to: UFN

Attachment(s):

Mark as Read: Add to Favorites:

With immediate effect OM-C approach chart LSZA 19-12 "LOC LIMA followed by Visual APP RWY 01 on prescribed tracks" must not be used.

However, Visual approaches in general to safely approach RWY 01 are still allowed. The last decision whether to perform a Visual Approach or not remains with the Commander.

Acc. BAZL (Swiss Authority), the presentation of the Visual Approach on Chart 19-12 is misleading to the pilots and therefore has been removed from the OM-C until an agreed revision is available.

Allegato 4: Safety-Notice con validità 22 ottobre 2015**EGPWS Procedure**

Type: Safety Notice**Valid from:** 22.10.2015 **Valid to:** 22.11.2015**Attachment(s):**

Geschätze Kolleginnen und Kollegen!

Ich möchte auf die Wichtigkeit der Einhaltung des Verfahrens "**GROUND PROXIMITY WARNING SYSTEM PROCEDURES**" hinweisen.

Geregelt ist dies im OM-A 8.3.5 und in den jeweiligen OM-B Verfahren. Besonderes Augenmerk ist dabei auf das **unmittelbare Einleiten** und die **richtige Anwendung** des Verfahrens acc. OM-A/OM-B zu richten.

Unfallberichte zeigen hier übereinstimmend ein relativ kleines Zeitfenster (~20sec) um aus einem undesired state herauszukommen.

Wenn Threats nicht gemanaged wurden (z.B.: circling apch in nicht eindeutigen Wetterverhältnissen), daraus Fehler resultieren (kein rechtzeitiger Abbruch des Verfahrens) ist dieses unmittelbare Verfahren die letzte Möglichkeit einen möglichen Unfall zu verhindern.

Leider bestätigt sich auch in unserem Flugbetrieb ein internationaler Trend, dieses Verfahren "schlampig" und "halbherzig" zu befolgen.

Es muss jedem Piloten und jeder Pilotin klar sein, dass dieses Verfahren die letzte Barriere ist und dementsprechend rasch und unbedingt zu befolgen ist.