

Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza SISI

Rapporto annuale 2017



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza SISI

Nota editoriale

Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza SISI

3003 Berna

Tel. +41 58 466 33 00

Fax +41 58 466 33 01

www.sisi.admin.ch

Fotografie Fotolia

Tiratura 100

Pubblicato in tedesco, francese, italiano e inglese

6/2018

Indice

1	Editoriale	4
2	Management Summary	6
3	Commissione	8
	3.1 Personale e organizzazione	8
	3.2 Finanze	9
4	Ufficio d'inchiesta	11
	4.1 Sintesi dei risultati delle inchieste	11
	4.2 Sintesi per vettore di trasporto	12
5	Raccomandazioni e avvisi di sicurezza	14
	5.1 Considerazioni generali	14
	5.2 Aviazione	16
	5.3 Ferrovie	25
	5.4 Impianti a fune	34
	5.5 Autobus	35
6	Analisi	37
	6.1 Aviazione	37
	6.2 Ferrovia, impianti a fune, autobus, navigazione interna e marittima	41

Allegato

Allegato 1: Elenco dei rapporti finali, rapporti intermedi e studi pubblicati nel 2017 in relazione all'aviazione	48
Allegato 2: Elenco dei rapporti finali e rapporti intermedi pubblicati nel 2017 in relazione ai vettori di trasporto ferrovia, impianti a fune e navigazione interna	49
Allegato 3: Dati statistici relativi a eventi imprevisti nell'ambito dell'aviazione	50
Allegato 4: Metodo e considerazioni concettuali per la valutazione dei dati statistici nell'ambito dell'aviazione	64

1 Editoriale



Tutto non si può fare. Per questo è importante fare la cosa giusta.

Nel 2017 il Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza (SISI) ha ricevuto 1635 notifiche relative a incidenti, quasi incidenti e inconvenienti gravi avvenuti nel settore delle ferrovie, degli impianti a fune, degli autobus dei trasporti pubblici, dell'aviazione civile, nonché della navigazione interna e marittima. In 111 casi il Servizio ha avviato inchieste approfondite. Questo significa che ha riconosciuto la presenza di un sufficiente potenziale effetto preventivo mediante l'avvio di ulteriori indagini soltanto in un caso su quindici circa.

La decisione se avviare un'inchiesta approfondita in seguito all'analisi preliminare dei fatti oppure archiviare il caso riveste un'importanza cruciale. I collaboratori dell'Ufficio d'inchiesta devono prendere questo genere di decisioni più volte al giorno. Una decisione errata può essere gravida di conseguenze. Nella migliore delle ipotesi si investono indebitamente risorse

eccessive per le attività d'inchiesta. Tuttavia le conseguenze potrebbero essere considerevolmente più gravi se non si cogliesse l'occasione per trarre degli insegnamenti da un evento e applicare le conoscenze acquisite: una decisione errata potrebbe pregiudicare la prevenzione di un eventuale incidente futuro.

L'Ufficio d'inchiesta riveste una grande responsabilità. Il suo team di collaboratori competenti e di grande esperienza decide con imparzialità, indipendentemente da ingerenze esterne; le sue decisioni si basano sui fatti ma in fin dei conti vengono anche prese secondo la coscienza di ogni singolo. Questo è possibile solo nel contesto di un'organizzazione indipendente, come il SISI, e in presenza di condizioni quadro che favoriscono l'operato degli inquirenti.

La Commissione Extraparlamentare del SISI è tenuta a verificare periodicamente le condizioni quadro e, laddove necessario, ad adeguarle nella misura del possibile. Un campo nel quale sussisteva necessità d'intervento era l'ulteriore

sviluppo dell'organizzazione in seguito all'accorpamento degli uffici d'inchiesta dell'aviazione civile, dei trasporti pubblici e della navigazione marittima, che in passato operavano separatamente. È stata dedicata particolare attenzione alla definizione delle responsabilità specifiche dei funzionari attivi in seno all'organizzazione indipendente, al fine di rafforzare la governance. Sono stati intrapresi i passi necessari e si è proceduto a separare nonché definire chiaramente le funzioni del capo dell'ufficio d'inchiesta e dei capisettori.

L'ufficio d'inchiesta del SISI dispone così di una struttura dirigenziale orientata al futuro, con una suddivisione più chiara dei ruoli e una migliore definizione delle responsabilità. Siamo convinti di essere riusciti nell'intento di creare una base solida che consentirà al servizio d'inchiesta di prendere anche in futuro decisioni di elevata qualità in relazione alle notifiche di eventi, permettendoci di fare la cosa giusta, con lo scopo ultimo di fornire un importante contributo alla sicurezza nel settore dei trasporti grazie all'elevata professionalità delle inchieste sulla sicurezza.

Pieter Zeilstra
Presidente della commissione extraparlamentare

2 Management Summary



Nel 2017 al SISI sono pervenute complessivamente 1635 notifiche relative a incidenti ed eventi pericolosi. Una loro analisi ha condotto all'apertura di 111 inchieste sulla sicurezza. Il Servizio ha inoltre portato a termine 60 inchieste in relazione a incidenti e inconvenienti gravi (aviazione) e quasi incidenti (trasporti pubblici), nonché 71 inchieste sommarie su eventi di minore portata. Nell'ambito delle sue inchieste, nel 2017 il SISI ha emanato complessivamente 38 raccomandazioni di sicurezza e 8 avvisi di sicurezza.

L'anno in esame è stato caratterizzato da un numero nella media di incidenti e situazioni di pericolo nel settore dei trasporti pubblici e dell'aviazione. Nell'ambito degli incidenti di velivoli con massa massima al decollo inferiore a 5700 kg, un numero di persone superiore alla media ha subito danni.

Per quanto concerne i velivoli a motore con massa massima al decollo fino a 5700 kg e gli elicotteri, nel 2017 il tasso di incidenti è aumentato seppur lievemente. Per quanto riguarda gli alianti, vi è stata invece una leggera diminuzione. Come negli anni precedenti, anche nel 2017 si sono verificati avvicinamenti pericolosi tra aeromobili con occupanti e senza occupanti (droni).

Nel settore dei trasporti pubblici il numero di incidenti è aumentato rispetto all'anno precedente, passando da 156 a 167. L'aumento concerne il settore ferroviario. Per quanto riguarda gli altri vettori di trasporto, il numero di incidenti è rimasto pressoché invariato. Lo stesso si può dire per il numero di decessi per l'insieme dei vettori di trasporto, mentre il numero delle persone ferite gravemente è aumentato rispetto all'anno precedente, passando da 97 a 135.

Il presente rapporto annuale elenca, tra l'altro, tutte le raccomandazioni di sicurezza e le avvisi di sicurezza formulati dal SISI nel 2017. Ciascuna di esse comprende una breve introduzione, il motivo per il quale è stata indirizzata alla rispettiva autorità di sorveglianza o al rispettivo gruppo di interesse e, se già note, le informazioni relative allo stato di implementazione.

Sulla base dei dati statistici è stata anche condotta un'analisi dei dati significativi in un confronto pluriennale. Per quanto concerne i velivoli a motore con massa massima ammissibile

al decollo inferiore a 5700 kg, gli elicotteri e gli alianti è stato possibile rappresentare l'evoluzione del numero di incidenti e dei tassi di incidenti nel periodo compreso tra il 2007 e il 2017. Per quanto concerne gli incidenti ferroviari, le notifiche sono state analizzate in base alle diverse categorie di incidenti. Il rapporto annuale illustra anche la metodica utilizzata per la valutazione dei dati.

Ai fini di una migliore leggibilità del presente rapporto annuale, i dati statistici completi e le tabelle sono presentati in un allegato.

3 Commissione



3.1 Personale e organizzazione

Nel 2017 il numero di inquirenti incaricati di indagare sugli eventi imprevisti nel settore dell'aviazione è rimasto invariato. Per quanto concerne l'accertamento di eventi nel settore ferroviario e della navigazione interna, è stato assunto un nuovo inquirente che ha occupato il posto vacante dall'autunno del 2016. Nel corso dell'anno in esame sono stati assunti su mandato 7 nuovi incaricati esterni, mentre 6 incaricati esterni di lunga data hanno terminato la loro attività. Alla fine del 2017 il SISI poteva contare su 116 incaricati esterni con competenze tecniche specialistiche relative a tutti i vettori di trasporto che possono essere oggetto di un'inchiesta.

Nel settembre del 2017 il SISI ha assunto un nuovo dirigente per la conduzione dei Servizi Centrali. Prima della fine del 2017 è stato messo a concorso anche il posto di Capo dell'ufficio d'inchiesta. L'analisi preventiva dei rischi legati

all'organizzazione, eseguita dalla Commissione, aveva appurato che le funzioni di Capo dell'ufficio d'inchiesta e di Caposettore non possono e non devono essere svolte dalla stessa persona. Con questo provvedimento si tiene maggiormente conto delle particolari responsabilità dei funzionari di un'organizzazione indipendente e si rafforza la governance. Questa misura permette inoltre di completare lo sviluppo dell'organizzazione in seguito alla fusione degli uffici d'inchiesta dell'aviazione civile, dei trasporti pubblici e della navigazione marittima, che in passato operavano separatamente.

Nel 2017 si è tenuto nuovamente un corso di formazione sul tema della sicurezza sul lavoro sul luogo dell'incidente rivolto agli inquirenti del SISI e agli incaricati esterni che intervengono sui luoghi degli incidenti aeronautici. Inoltre è stato proposto ai collaboratori un corso pilota sul tema dell'assistenza psicosociale d'emergenza. È stato anche organizzato un *workshop* che ha permesso di approfondire le conoscenze relative alle tecniche di colloquio.

3.2 Finanze

Nell'anno in esame il Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza aveva a disposizione un budget di 8,21 milioni di franchi. Di questi, sono stati usati effettivamente 7,51 milioni di franchi, che hanno permesso di coprire interamente le spese per il personale e per l'esercizio del SISI. Approssimativamente 0,7 milioni di franchi sono rimasti inutilizzati a causa del numero ridotto di effettivi, del rinvio di determinati acquisti e perché i costi delle inchieste, generati ad esempio dalle perizie esterne, sono risultati inferiori rispetto al budget. Come avviene di regola anche in altri Paesi, le attività del Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza costituiscono un servizio di base dello Stato volto a migliorare la sicurezza. Per questo le attività del SISI sono finanziate quasi esclusivamente dal settore pubblico. Tutti i prodotti del SISI, in particolare i rapporti finali relativi alle inchieste, sono pertanto pubblicati gratuitamente su Internet. Le copie stampate e rilegate di questi rapporti possono essere ordinate singolarmente dietro compenso o tramite abbonamento. Nel 2017 la vendita delle copie stampate ha prodotto un introito pari a 38 250 franchi e ha costituito l'unica fonte regolare di guadagno del SISI.

Il 1° gennaio 2017 è stato introdotto il nuovo modello di gestione dell'Amministrazione federale (NMG). Esso ha lo scopo di rafforzare la gestione amministrativa a tutti i livelli e di migliorare la trasparenza. Anche il SISI ha introdotto il nuovo modello di gestione e ha definito i seguenti criteri operativi e obiettivi concernenti le prestazioni:

Progetti e obiettivi

- Ridefinizione dei processi relativi a incidenti gravi nel settore dell'aviazione civile e dei trasporti pubblici

- Miglioramento dei metodi di analisi
- Adeguamento dei contenuti, del livello di dettaglio, nonché dell'estensione delle inchieste e dei rapporti finali

I progetti hanno raggiunto i traguardi intermedi e saranno prevedibilmente conclusi entro la fine del 2018.

Obiettivi concernenti le prestazioni

Obiettivi e unità di misura	2016 EFFETTIVO	2017 OBIETTIVO	2017 EFFETTIVO	2018 PREVISTO
-----------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	------------------

Verifica della conformità: Le direttive e le procedure interne sono adeguate in funzione delle più recenti prescrizioni internazionali

Esecuzione di una verifica annuale della conformità nel settore dell'aviazione secondo le disposizioni dell'Organizzazione dell'aviazione civile internazionale (OACI), all'allegato 13 alla Convenzione relativa all'aviazione civile internazionale e al regolamento UE 996/2010 (si/no)	si	si	si	si
--	----	----	----	----

Rapida esecuzione delle inchieste sulla sicurezza:

Il SISI provvede, mediante l'adozione di opportune misure, a concludere le inchieste relative a eventi in modo tempestivo e conforme alle leggi. In questo contesto, per «inchiesta conclusa» si intende che le attività di inchiesta sono terminate e che è pronta la bozza del rispettivo rapporto da sottoporre per parere o controllo finale della qualità.

Inchieste concluse relative a incidenti e inconvenienti gravi con velivoli con massa massima al decollo fino a 5700 kg in 12 mesi (% , minimo)	64	70	60	80
Inchieste concluse relative a incidenti e quasi incidenti nel settore ferrovie, navigazione e autobus con concessione federale in 12 mesi (% , minimo)	55	60	72	70

Obiettivi e unità di misura	2016 EFFETTIVO	2017 OBIETTIVO	2017 EFFETTIVO	2018 PREVISTO
Inchieste concluse relative a incidenti e inconvenienti gravi con velivoli con massa massima al decollo superiore a 5700 kg in 18 mesi (% , minimo)	88	75	78	80
Inchieste sommarie concluse relative a incidenti e inconvenienti gravi con velivoli in 2 mesi (% , minimo)	44	70	40	70
Inchieste sommarie concluse relative a incidenti e quasi incidenti nel settore ferrovie, navigazione e autobus in 2 mesi (% , minimo)	58	60	30	65

Gli obiettivi concernenti le prestazioni sono stati parzialmente raggiunti. Gli scostamenti maggiori si sono verificati nei seguenti settori:

Rapida esecuzione delle inchieste sulla sicurezza: nella maggior parte dei casi non è stato possibile concludere le inchieste sommarie

entro i due mesi previsti. Tale scadenza non è prevista dalla legge. Spesso il rilevamento dei fatti necessari ha richiesto più tempo del previsto. Siccome non è possibile influire in modo significativo su questa parte dell'inchiesta si è proceduto a snellire i processi interni al fine di accorciare i tempi per lo svolgimento delle inchieste sommarie.

Non è stato possibile concludere il 70 % delle inchieste relative a incidenti e inconvenienti gravi con velivoli con massa massima al decollo fino a 5700 kg entro un anno, conformemente agli obiettivi; poiché negli ultimi due anni si è verificato un numero di inconvenienti gravi di gran lunga superiore rispetto agli anni precedenti. Ciononostante, il numero assoluto di inchieste concluse è in aumento rispetto all'anno precedente ed è stato allestito un piano per la chiusura graduale dei casi ancora aperti.

4 Ufficio d'inchiesta



4.1 Sintesi dei risultati delle inchieste

Nel 2017 il SISI ha ricevuto complessivamente 1635 notifiche relative a incidenti e eventi pericolosi. Nel corso degli ultimi anni il numero delle notifiche è aumentato costantemente. In 111 casi, ossia per il 7 % circa delle notifiche, il SISI ha aperto un'inchiesta sulla sicurezza. Nel corso dell'anno ha portato a termine complessivamente 131 inchieste relative a incidenti e inconvenienti gravi (aviazione) e quasi incidenti (trasporti pubblici). Di queste, 71 erano inchieste sommarie relative a eventi di minore portata. Ha inoltre pubblicato 57 rapporti finali (cfr. allegati 1 e 2) e 60 rapporti sommari. Nell'ambito delle sue attività d'inchiesta, nell'anno in esame il SISI ha emanato complessivamente 38 raccomandazioni di sicurezza e 8 avvisi di sicurezza. Alla fine dell'anno erano ancora in corso 161 inchieste.

Per quanto concerne il settore dell'aviazione, il Servizio ha portato a termine 93 inchieste e pubblicato 30 rapporti finali (cfr. allegato 1) e 48 rapporti sommari. Ha inoltre emanato 15 raccomandazioni di sicurezza e 3 avvisi di sicurezza. Alla fine dell'anno erano ancora in corso 111 inchieste.

Per quanto riguarda i cinque vettori di trasporto ferrovia, impianti a fune, autobus, navigazione interna e marittima, nel 2017 il SISI ha portato a termine 38 inchieste e pubblicato 27 rapporti finali e 12 rapporti sommari. Ha inoltre emanato 23 raccomandazioni di sicurezza in rapporti finali e 5 avvisi di sicurezza. Per quanto concerne i vettori di trasporto ferrovia, impianti a fune, autobus, navigazione interna e marittima, alla fine dell'anno erano ancora in corso 50 inchieste.

4.2 Sintesi per vettore di trasporto

Aviazione

Nel 2017 il SISI ha ricevuto 1259 notifiche relative a eventi imprevisti nel settore dell'aviazione, che sono state sottoposte a valutazione secondo le basi giuridiche vigenti. Al fine di valutare il grado di pericolo, soprattutto nel caso di avvicinamenti involontari tra due aeromobili (airprox), l'ufficio d'inchiesta ha spesso fatto ricorso a mezzi tecnici ausiliari. A seguito degli accertamenti preliminari ha aperto complessivamente 44 inchieste relative a incidenti e 42 inchieste relative a inconvenienti gravi, tra i quali 8 airprox con rischio di collisione elevato o considerevole. In 34 casi è stata avviata un'inchiesta approfondita, mentre per 52 eventi i primi risultati dell'inchiesta hanno condotto a un'inchiesta sommaria.

Nel 2017, su territorio svizzero, si sono verificati 45 incidenti con velivoli con massa massima al decollo fino a 5,7 tonnellate, che hanno provocato il ferimento mortale di 13 passeggeri, nonché il ferimento grave di 12 passeggeri. Per quanto concerne i velivoli con massa massima al decollo superiore a 5,7 t sono state avviate 12 inchieste in relazione a inconvenienti gravi. In 2 casi si è trattato di problemi con la pressurizzazione della cabina. In altri 2 casi si è formato del gas, presumibilmente tossico, oppure del fumo all'interno dell'aeromobile, che ha reso necessario il rientro al punto di partenza o un atterraggio d'emergenza.

Alla luce del numero crescente di aeromobili senza occupanti (droni) impiegati in Svizzera, anche nell'anno in esame si sono verificati numerosi avvicinamenti pericolosi tra questi e altri aeromobili. Nel caso di un aereo di grandi dimensioni, che ha rischiato di entrare in colli-

sione con un drone mentre si stava avvicinando all'aeroporto di Zurigo, è stata condotta un'inchiesta sommaria.

Ferrovia

Nel 2017 il SISI ha ricevuto 342 notifiche relative a eventi rilevanti per la sicurezza nel settore ferroviario, in 30 dei quali erano coinvolti tram. In 47 casi un inquirente si è recato sul luogo dell'incidente. In 22 casi è stata aperta un'inchiesta.

Tra gli eventi di maggiore portata citiamo, in ordine cronologico, il deragliamento di un ETR 610 a Lucerna (LU) il 22 marzo 2017, il deragliamento di una S-Bahn a Berna (BE) il 29 marzo 2017, la collisione tra un movimento di manovra e un escavatore strada-rotaia a Samstagern (ZH) il 13 luglio 2017, la collisione tra una locomotiva e delle carrozze viaggiatori ad Andermatt (UR) l'11 settembre 2017, la fuga di un veicolo ad Alp Grüm (GR) il 19 settembre 2017 nonché il deragliamento di un ICE a Basilea (BS) il 29 novembre 2017.

Nell'ambito degli eventi notificati al SISI, 69 passeggeri hanno riportato ferite lievi mentre 19 passeggeri hanno subito ferite gravi. Per quanto concerne il personale delle imprese di trasporto ferroviario, 1 collaboratore ha subito ferite mortali, 8 collaboratori hanno riportato ferite gravi e 12 collaboratori ferite di lieve entità. Nell'ambito degli incidenti ferroviari (tram inclusi), 22 persone esterne hanno subito ferite mortali, 34 gravi e 31 lievi. La causa più frequente degli incidenti con coinvolgimento di persone è imputabile alla distrazione delle persone che attraversano i binari ferroviari non curanti del divieto. Le imprese di trasporto o di infrastruttura non hanno praticamente nessuna possibilità di influenzare il verificarsi di tali eventi.

Impianti a fune

Il SISI ha ricevuto 10 notifiche relative a eventi con impianti a fune. In un caso gli inquirenti si sono recati sul posto. In un caso, che concerne la caduta di un veicolo, è stata aperta un'inchiesta.

Nell'ambito degli eventi notificati, 1 passeggero ha riportato ferite gravi mentre 3 passeggeri hanno subito ferite lievi. 2 collaboratori di imprese di impianti a fune hanno riportato ferite, in un caso gravi, in un altro caso di lieve entità. Fatta eccezione per i passeggeri e i collaboratori, nessun'altra persona ha riportato ferite lievi o gravi. I danni più frequenti ai passeggeri sono stati registrati al momento di salire o scendere dall'impianto.

Autobus

Il SISI è stato allertato per 18 eventi nei quali erano coinvolti degli autobus. In un caso l'inquirente si è recato sul posto. Non è stata aperta un'inchiesta per nessuno di questi eventi.

Nell'ambito degli eventi notificati, un passeggero ha riportato ferite gravi mentre 21 passeggeri hanno riportato ferite di lieve entità. 2 collaboratori di imprese di autobus hanno riportato ferite, in un caso gravi, in un altro caso di lieve entità. In aggiunta a questi, 2 persone hanno subito ferite mortali, mentre 2 persone sono state ferite gravemente e una leggermente. 8 eventi su 18 riguardavano un incendio senza danni a persone. I danni alle persone si sono verificati in gran parte nell'ambito di collisioni tra autobus e altri mezzi di trasporto.

Navigazione interna

Nel 2017 il SISI è stato allertato 3 volte. In 2 casi è stata aperta un'inchiesta.

Gli eventi sottoposti a inchiesta riguardano in un caso un battello a motore che ha urtato gli argini presso il pontile di Zug Bahnhofsteg (ZG) il 17 settembre 2017, mentre nel secondo caso il battello a motore Diamant ha toccato il fondale presso Kehrsiten (LU) il 7 dicembre 2017.

Nell'ambito degli eventi notificati, nessun passeggero o collaboratore di imprese di navigazione ha subito danni. 2 persone esterne hanno riportato ferite di lieve entità.

Navigazione marittima

Nel corso del 2017 il SISI ha ricevuto tre notifiche in relazione a eventi nei quali erano coinvolte navi d'alto mare battenti bandiera svizzera. In un caso una nave cisterna adibita al trasporto di sostanze chimiche ha toccato il fondale senza danni significativi all'ambiente o all'imbarcazione stessa. Durante una manovra in un porto una nave mercantile polivalente ha urtato una nave da carico ormeggiata al molo. La collisione non ha provocato danni significativi alle imbarcazioni o all'ambiente. Poco dopo, al momento di proseguire il viaggio, la stessa nave mercantile ha urtato nuovamente un'altra imbarcazione ormeggiata. Anche in questo caso l'urto non ha provocato danni significativi, nemmeno a persone. In tutti questi casi non vi sono stati feriti e le circostanze non giustificavano l'apertura di un'inchiesta sulla sicurezza ai fini della prevenzione di futuri eventi.

5 Raccomandazioni e avvisi di sicurezza



5.1 Considerazioni generali

Nella prima metà del secolo scorso, le inchieste sugli incidenti nei trasporti pubblici erano condotte per lo più dalle autorità di sorveglianza dei Paesi coinvolti. Tuttavia, poiché queste ultime possono essere anch'esse all'origine di un incidente o di una situazione di pericolo per via delle loro attività, nel corso degli ultimi decenni si è deciso di suddividere i poteri e i compiti. Così, oltre all'autorità di sorveglianza, nella maggior parte dei Paesi esiste un organo di inchiesta sulla sicurezza, statale e autonomo, il cui compito è accertare in modo imparziale le cause di un incidente, inconveniente grave o quasi incidente. Nei Paesi dell'Unione europea, a seguito dell'introduzione della direttiva UE sulla sicurezza, questo vale anche per gli eventi relativi all'esercizio ferroviario. Considerata la suddetta suddivisione dei poteri, l'organo di inchiesta non può ordinare provvedimenti per il miglioramento della sicurezza, ma solo presentare delle proposte agli organi competenti. Tali organi mantengono pertanto a tutti gli effetti

la loro responsabilità. L'organo di inchiesta sulla sicurezza, che in Svizzera è il SIS, si limita a indicare alle autorità di sorveglianza competenti, nell'ambito di un rapporto intermedio o finale, le eventuali carenze in materia di sicurezza, emanando raccomandazioni a riguardo. Alla fine spetta all'autorità di sorveglianza competente decidere, in collaborazione con le cerchie interessate del settore dei trasporti, se e come attuare le raccomandazioni di sicurezza.

Nel 2003 l'Unione europea ha istituito l'Agenzia europea per la sicurezza aerea (AESA), il cui compito è emanare, su incarico dei Paesi membri, direttive armonizzate e vincolanti in materia di sicurezza aerea europea. Da allora l'AESA assume compiti sempre più complessi, in particolare nell'ambito della tecnica, delle operazioni di volo, dei servizi di sicurezza aerea e degli aeroporti. In questo contesto le autorità di sorveglianza nazionali svolgono in primo luogo un ruolo esecutivo e di intermediazione e la loro competenza si limita sempre più unicamente agli aspetti dell'aviazione civile disciplinati dal singolo Stato. Dato che la Svizzera ha deciso di aderire

all'AESA, questo cambiamento riguarda anche l'aviazione civile del nostro Paese. Per questo motivo il Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza rivolge le proprie raccomandazioni di sicurezza nel settore dell'aviazione, a seconda delle competenze, all'AESA oppure all'UFAC.

Nel settore delle ferrovie, l'interoperabilità tecnica nel traffico internazionale, in particolare, è sempre più soggetta alla regolamentazione da parte dell'UE. La direttiva sulla sicurezza dell'UE (2004/49/CE) stabilisce solo disposizioni generiche, ma prevede anche che ogni Stato debba avere un organo indipendente di inchiesta sulla sicurezza. Per contro, la vigilanza sulla sicurezza nel settore ferroviario rimane a tutti gli effetti di competenza delle autorità di sorveglianza nazionali. Pertanto, ai sensi dell'articolo 48 capoverso 1 dell'ordinanza concernente le inchieste sulla sicurezza in caso di eventi imprevedibili nei trasporti del 17 dicembre 2014 (OIET), versione del 1° febbraio 2015 (RS 742.161), tutte le raccomandazioni di sicurezza del settore ferroviario sono inoltrate all'UFT. L'OIET recepisce nella legislazione svizzera la direttiva sulla sicurezza dell'UE (2004/49/CE). Tale direttiva fa parte dell'allegato dell'accordo bilaterale sui trasporti terrestri, stipulato tra la Svizzera e l'UE. Tuttavia, nel 2016 l'Unione europea l'ha sottoposta a revisione completa. La direttiva attuale prevede che determinate competenze esecutive debbano essere affidate alle autorità dell'Unione europea. Se la Svizzera dovesse decidere di adeguarsi a tale sviluppo è prevedibile che in futuro determinate raccomandazioni del SISI nell'ambito delle ferrovie dovranno essere indirizzate anche agli organi dell'UE.

Gli obiettivi e i requisiti di sicurezza applicabili agli impianti e all'esercizio degli impianti a fune sono disciplinati dalla direttiva sugli impianti a fune dell'UE (2000/9/CE) del 20 marzo 2000.

La sorveglianza e l'esecuzione sono di competenza esclusiva delle autorità di sorveglianza nazionali; nel caso degli impianti a fune con concessione federale, il SISI indirizza quindi le sue raccomandazioni all'UFT.

Per quanto riguarda la navigazione interna in concessione della Svizzera, si fa riferimento principalmente alle normative nazionali. Pertanto il SISI formula le sue raccomandazioni all'attenzione dell'UFT in quanto autorità di sorveglianza nazionale in materia di sicurezza.

Nell'ambito della navigazione marittima, l'Unione europea ha fondato nel 2002 l'Agenzia europea per la sicurezza marittima (European Maritime Safety Agency, EMSA), che si occupa della riduzione del rischio di incidenti marittimi, dell'inquinamento marittimo causato dalle navi e della perdita di vite umane in mare. L'EMSA fornisce consulenza alla Commissione europea in merito alle questioni tecniche e scientifiche relative alla sicurezza del traffico marittimo e nel contesto della prevenzione dell'inquinamento marittimo provocato dalle navi. L'EMSA collabora allo sviluppo e all'aggiornamento degli atti giuridici, alla sorveglianza sull'attuazione delle norme e alla valutazione dell'efficacia delle misure esistenti. Per contro, non ha facoltà di impartire istruzioni, soprattutto nei confronti della Svizzera. Pertanto il SISI indirizza le sue raccomandazioni di sicurezza all'Ufficio svizzero della navigazione marittima (USNM), che riveste la funzione di autorità di sorveglianza nazionale.

Le autorità di sorveglianza che hanno ricevuto una raccomandazione di sicurezza devono informare il SISI in merito all'attuazione dei provvedimenti in essa indicati. Qualora non sia stata adottata alcuna misura, le autorità di sorveglianza sono tenute a motivare la loro deci-

sione. Il SISI effettua la seguente classificazione dello stato di implementazione delle misure indicate nelle raccomandazioni di sicurezza:

- **implementata:** sono stati adottati provvedimenti che quasi sicuramente riducono notevolmente o eliminano il deficit di sicurezza accertato;
- **implementata in parte:** sono stati adottati provvedimenti che molto probabilmente riducono lievemente o eliminano parzialmente il deficit di sicurezza oppure è stato elaborato e avviato un piano di attuazione vincolante con una tempistica definita che quasi sicuramente produrrà una notevole riduzione del deficit di sicurezza;
- **non implementata:** non sono stati adottati provvedimenti che hanno comportato o comporteranno una riduzione rilevante del deficit di sicurezza.

A seguito dell'entrata in vigore dell'OJET, il SISI ha iniziato, all'occorrenza, a emanare avvisi di sicurezza, oltre alle raccomandazioni di sicurezza. Come illustrato nei paragrafi precedenti, le raccomandazioni di sicurezza sono rivolte alle autorità di sorveglianza competenti e propongono miglioramenti che possono essere ottenuti principalmente tramite l'emanazione di direttive oppure tramite l'attività di sorveglianza della rispettiva autorità. Tuttavia, in alcuni casi, nel corso di un'inchiesta emergono deficit di sicurezza che non si possono eliminare adeguando i regolamenti o le prescrizioni e con la sorveglianza diretta, ma che richiedono piuttosto una maggiore o migliore consapevolezza del rischio (awareness). In questi casi il SISI trasmette un'avvertenza sulla sicurezza all'attenzione di determinati gruppi di riferimento o d'interesse del settore dei trasporti. Lo scopo di tale avvertenza è aiutare le persone e le organizzazioni interessate a riconoscere un rischio e, allo stesso tempo, fornire possibili soluzioni per una gestione adeguata del rischio.

Qui di seguito sono elencate tutte le raccomandazioni di sicurezza e le avvisi di sicurezza emanate dal SISI, nel corso del 2017, nel quadro di rapporti intermedi o finali. Per agevolare la comprensione, ogni raccomandazione o avvertenza sulla sicurezza include una breve descrizione del rispettivo evento e dei deficit di sicurezza che devono essere eliminati. Per ogni raccomandazione di sicurezza è indicato lo stato di implementazione aggiornato a fine febbraio 2018. Sul sito Internet del SISI è possibile consultare l'attuale stato di implementazione delle raccomandazioni di sicurezza e ulteriori dettagli.

5.2 Aviazione

Incidente di un aeromobile di linea in fase di avvicinamento all'aeroporto di Basilea il 20.07.2014

Durante la fase di discesa di un Airbus A319-111, il passaggio da MACH a nodi della velocità di riferimento non è stato effettuato e la velocità dell'aereo è aumentata progressivamente fino a raggiungere la velocità massima operativa (VMO). Il pilota ha reagito azionando bruscamente il *side-stick*. Tale manovra ha avuto come conseguenza un aumento del fattore di carico, che ha raggiunto 2.33 g. Tre dei quattro membri dell'equipaggio sono caduti e uno di essi si è ferito gravemente alla caviglia sinistra.

Deficit di sicurezza

Le procedure OVERSPEED PREVENTION e OVERSPEED RECOVERY, che permettono di prevenire e ridurre la velocità eccessiva, raccomandano di non uscire dalla modalità di pilota automatico e di lasciare in funzione l'OVERSPEED PREVENTION, anche a rischio di superare il limite della VMO. I piloti percepiscono generalmente i «limiti» come una barriera assoluta da non superare e, influenzati da questa percezione di pericolo, possono istintivamente cercare di evitare tali situazioni.

Le procedure per prevenire e ridurre la velocità eccessiva non sono considerate memory items, cioè operazioni che devono essere effettuate senza fare riferimento a un supporto cartaceo. In entrambi i casi, viste le situazioni di volo dinamiche e critiche, non è concepibile effettuare le procedure osservando il principio di lettura «read and do».

Raccomandazione di sicurezza n. 524, 19.10.2017

L'Agenzia europea per la sicurezza aerea (EASA) dovrebbe assicurarsi che il costruttore avvisi una discussione in mate-

ria, in modo da sensibilizzare e addestrare gli equipaggi degli Airbus serie A320 alle situazioni di OVERSPEED.

Stato di implementazione

L'AESA ha preso atto della raccomandazione di sicurezza n. 524 il 4 dicembre 2017. In attesa di risposta.

Quasi-collisione tra due velivoli da combattimento F/A-18C e un aeromobile civile nella regione di Kerzers, 21.11.2014

Payerne Radar ha trasferito due jet militari F/A-18C all'ufficio di controllo d'avvicinamento Payerne arrival affinché li guidasse alla pista 23 mediante una procedura di avvicinamento strumentale. A tal fine erano in comunicazione sulla frequenza di Payerne arrival.

Allo stesso tempo il pilota di un aeromobile civile si è annunciato alla torre di controllo dell'aerodromo Payerne tower chiedendo l'autorizzazione a sorvolare la regione di controllo terminale (Terminal Control Area-TMA) in direzione La Chau-de Fonds. In quel momento il leader degli F/A-18C stava volando a 5000 piedi in sottovento, seguito dal trailer.

Poco dopo il leader è passato accanto all'aeromobile civile, alla stessa altitudine e a una distanza di 0,4 NM.

Deficit di sicurezza

L'inchiesta ha stabilito che, per i voli secondo le regole del volo strumentale (instrument flight rules, IFR) di una base aerea militare con un elevato volume di traffico e che consente il sorvolo di aeromobili che effettuano voli a vista senza un contatto con il servizio di sicurezza aerea della regione di controllo, la classificazione dello spazio aereo TMA è inadeguata e costituisce un deficit di sicurezza.

Raccomandazione di sicurezza n. 512, 28.08.2017

L'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) deve adottare le misure necessarie per proteggere il traffico IFR da altri utenti dello spazio aereo nel comprensorio dell'aerodromo di Payerne.

Stato di implementazione (scritto dell'UFAC del 07.11.2017)

Prima di adottare provvedimenti occorre eseguire una valutazione dei rischi (risk assessment), nella quale dovranno essere indicati i rischi e le relative possibilità di mitigazione, nonché eventuali conseguenze negative per il sistema nel suo complesso. L'UFAC eseguirà l'assessment nel 2018 in collaborazione con le parti interessate. La valutazione dovrà analizzare la problematica trattata nella raccomandazione di sicurezza. L'obiettivo è limitare i rischi delle operazioni a un livello accettabile.

Incidente di un aeromobile di linea all'atterraggio sull'aeroporto di Zurigo, 04.12.2014

Il 4 dicembre 2014 l'aeromobile di linea del tipo ATR 72-202, immatricolato D-ANFE, con due piloti, due assistenti di volo e 26 passeggeri a bordo ha effettuato l'avvicinamento all'aeroporto di Zurigo (LSZH) ed è atterrato sulla pista 14 in presenza di vento leggero proveniente da nord. Una volta entrato in contatto con la pista (circa 1050 m dopo la soglia della stessa), entrambi i pneumatici dei ruotini del carrello anteriore si sono staccati dai cerchioni: il carrello anteriore ha quindi scivolato sui cerchioni fino a oltre 1520 m dalla soglia della pista.

Deficit di sicurezza

L'indagine ha permesso di constatare che la leva di immissione (*valve input lever*) della valvola idraulica di controllo differenziale (*differential control selector valve, DCSV*) era stata montata ruotata di 180 gradi. Le caratteristiche della valvola, che fanno sì che quest'ultima possa essere ruotata liberamente, sono state adottate come un fattore che ha contribuito al verificarsi dell'incidente. Già nel mese di maggio 2009 un aeromobile di un'altra compagnia aerea aveva avuto un inconveniente simile in Nuova Zelanda. Anche in quel caso la causa era stata la rotazione di 180 gradi della leva di immissione. Il manuale per la manutenzione dell'aeromobile (*aircraft maintenance manual*) era stato conseguentemente integrato. L'ultimo inconveniente verificatosi in Brasile il 25 agosto 2015 ai danni di un aeromobile di un'altra compagnia aerea, dovuto anch'esso al fatto che la leva di immissione fosse ruotata di 180 gradi, dimostra che il rischio di un montaggio errato continua a sussistere.

Raccomandazione di sicurezza n. 529, 16.06.2017

L'Agenzia europea per la sicurezza aerea (AESA) e il costruttore dell'aereo dovrebbero assicurarsi che, in futuro, non sia più possibile montare in modo erroneo la leva di immissione (*valve input lever*) della valvola idraulica di controllo differenziale (*differential control selector valve, DCSV*).

Stato di implementazione

Non implementata. L'Agenzia europea per la sicurezza aerea (AESA) e il costruttore dell'aeromobile hanno valutato l'incidente e il problema di *safety* sollevato dalla presente raccomandazione di sicurezza, giungendo alla conclusione che l'aereo coinvolto nell'incidente aveva operato per molti mesi senza riportare problemi allo sterzo e che quest'ultimo non era stato neanche sottoposto a interventi di manutenzione. Non è stato possibile stabilire con certezza se, in seguito alla sostituzione della valvola idraulica di controllo differenziale (*differential control selector valve, DCSV*) sia stato eseguito il controllo obbligatorio per accertarne il funzionamento.

Durante la certificazione degli aeromobili ATR, la perdita di controllo dello sterzo dei ruotini anteriori è stata classificata come «trascurabile» (minor). La leva di immissione della valvola idraulica di controllo differenziale ha contribuito in modo limitato al verificarsi dell'incidente. Il carrello anteriore può subire limitazioni nei movimenti soltanto alle basse velocità e con gli ampi angoli di sterzata tipici delle manovre nel settore imbarchi. Nel frattempo, ATR ha aggiornato il manuale per la manutenzione dei componenti (*Component Maintenance Manual, CMM*) e la scheda di istruzioni (*Job Instruction Card, JIC*) aggiungendo un avvertimento che invita a prestare attenzione durante la fase di reinstallazione della valvola dello sterzo. Considerato quanto appena detto, l'AESA non intraprenderà ulteriori azioni. Per i motivi summenzionati il SISI considera che persiste un deficit di sicurezza, ragion per cui la raccomandazione di sicurezza è da considerarsi non attuata.

Incidente di un elicottero a Erstfeld, 26.02.2015

Durante l'avvicinamento alla base operativa il pilota di un elicottero AgustaWestland AW109SP ha ridotto la velocità di avanzamento dell'elicottero mantenendo invariata la velocità di discesa. Il pilota ha alzato costantemente la barra di comando del passo collettivo (collective) per ridurre la velocità di discesa. Tuttavia quest'ultima non accennava a diminuire. Nella fase di transizione dal volo avanti al volo stazionario (transition) la potenza necessaria è aumentata. A una velocità di avanzamento inferiore a 20 kt, il pilota non è più riuscito a controllare la velocità di discesa, che è salita da 1100 ft/min a oltre 1300 ft/min negli ultimi secondi prima dell'impatto. Poco dopo l'elicottero si è schiantato su un prato vicino alla base. Tre passeggeri su quattro sono rimasti feriti e sono stati sottoposti a cure ospedaliere.

Deficit di sicurezza

Secondo l'inchiesta il fatto che il pilota non si sia reso conto della velocità di discesa eccessiva durante l'avvicinamento finale alla base operativa costituisce un fattore causale all'origine dell'incidente.

Raccomandazione di sicurezza n. 525, 08.06.2017

L'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) e l'Agenzia europea per la sicurezza aerea (AESA) dovrebbero adottare misure che permettano di notificare agli equipaggi degli elicotteri, tramite un segnale acustico, il pericolo di un'attuale o imminente formazione di un anello di vortici in prossimità del suolo.

Stato di implementazione

Non implementata. L'UFAC comunica che non dispone delle competenze necessarie per affrontare questa tematica e ritiene che la raccomandazione di sicurezza debba essere

sottoposta al vaglio delle autorità di certificazione competenti, ovvero dell'AESA.

L'AESA comunica che condivide l'obiettivo della raccomandazione di sicurezza e che sta verificando la fattibilità della misura proposta dal punto di vista tecnico.

Deficit di sicurezza

Nel caso in esame si tratta dell'impatto al suolo di un elicottero il quale, in considerazione delle forze agenti, in linea di principio senza conseguenze mortali per i passeggeri del velivolo. Per prevenire il ferimento dei passeggeri il modello di elicottero in questione era dotato di sedili progettati per assorbire gli urti. Ciononostante due membri dell'equipaggio e un passeggero hanno subito ferite gravi alla schiena. Nell'ambito dell'inchiesta non sono state riscontrate anomalie né difetti di fabbricazione nei sedili anti-urto. I sedili erano stati testati ai fini della certificazione conformemente alle disposizioni vigenti e soddisfano i criteri dell'omologazione. Le ferite subite dai passeggeri del velivolo sono imputabili al fatto che la dinamica dell'impatto avvenuto differisce ampiamente dalla dinamica d'impatto per la quale il sistema di protezione è stato configurato. È pertanto opportuno chiedersi se il test per la certificazione sia sufficientemente realistico, considerando che si basa soltanto su uno scenario possibile. Almeno per quanto concerne il suddetto incidente, lo scenario del test appare insufficiente perché i sedili avrebbero dovuto assorbire le forze che si sono sviluppate al momento dell'impatto.

Raccomandazione di sicurezza n. 530, 08.06.2017

L'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) e l'Agenzia europea per la sicurezza aerea (AESA) dovrebbero valutare se i test a cui vengono sottoposti i sedili progettati per assorbire gli urti nell'elicottero di tipo AgustaWestland AW109SP rispecchiano lo scenario effettivo di un urto in linea di principio non mortale. Le condizioni di valutazione e autorizzazione andrebbero eventualmente migliorate, garantendo una protezione sufficiente nel caso di simili incidenti.

Stato di implementazione

Non implementata. L'UFAC ritiene che la raccomandazione debba essere sottoposta al vaglio delle autorità di certificazione competenti, ovvero dell'AESA.

L'AESA ha stabilito che il modello di elicottero AW109SP soddisfa i requisiti attualmente applicabili per la resistenza all'urto che si può verificare nel caso di un incidente in linea di principio non mortale o di un atterraggio d'emergenza. Il gruppo di lavoro sulla sicurezza per i passeggeri di elicotteri (Rotorcraft Occupant Protection Working Group, ROPWG) dell'Aviation Rulemaking Advisory Committee (ARAC), al quale partecipa anche l'AESA, è impegnato a elaborare raccomandazioni destinate alle autorità di certificazione che includono, tra le altre cose, anche il miglioramento delle possibilità di sopravvivenza in caso di incidente. L'AESA

vuole attendere i risultati del gruppo di lavoro ed eventualmente incorporarli nelle nuove regole e prescrizioni relative a aeromobili fabbricati e omologati in Europa.

Deficit di sicurezza

Nell'arco di circa quattro anni prima dell'incidente in esame, l'impresa di trasporti aerei ha registrato 15 casi nei quali, in occasione dei controlli di routine, i sensori di accelerazione del trasmettitore d'emergenza del modello ARTEX C406-N HM non funzionavano e necessitavano di riparazione.

Nell'incidente in esame, il trasmettitore d'emergenza del modello ARTEX C406-N HM non ha funzionato perché tutti e sei i sensori di accelerazione erano guasti.

Raccomandazione di sicurezza n. 531, 08.06.2017

L'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) e l'Agenzia europea per la sicurezza aerea (AESA), in collaborazione con i costruttori dell'elicottero di tipo AgustaWestland AW109SP e del trasmettitore d'emergenza ARTEX C406-N HM, dovrebbero adottare misure che garantiscano il funzionamento di suddetto trasmettitore in seguito a un incidente.

Stato di implementazione

Non implementata. L'UFAC comunica che non dispone delle competenze necessarie per affrontare questa tematica e ritiene che la raccomandazione di sicurezza debba essere sottoposta al vaglio delle autorità di certificazione competenti, ovvero dell'AESA.

L'AESA ha comunicato che sta verificando la raccomandazione di sicurezza e possibili misure per garantire la funzionalità del trasmettitore d'emergenza ARTEX C406-N HM.

Avvicinamento pericoloso tra un aeromobile di linea e un pallone ad aria calda presso Wigoltin-gen, 03.06.2015

Il 3 giugno 2015 nella regione di controllo terminale (TMA) dell'aeroporto di Zurigo si è verificato un avvicinamento pericoloso tra un aereo di linea e un pallone ad aria calda. L'aereo di linea stava effettuando un avvicinamento all'aeroporto di Zurigo sotto la guida del radar. Il pallone ad aria calda è entrato più volte nella regione di controllo terminale senza l'autorizzazione di un organo di controllo del traffico aereo. Il pilota del pallone aveva una scarsa consapevolezza dei rischi legati a un suo, anche se breve, ingresso in uno spazio aereo di questo genere.

Il pallone ad aria calda, il cui transponder era attivato, era in linea di principio riconoscibile sugli schermi del servizio di sicurezza aerea, ma vi appariva in modo talmente discreto che i controllori del traffico aereo non ne hanno notato l'ingresso non autorizzato nello spazio aereo fino al momento dell'avvicinamento pericoloso.

Deficit di sicurezza

Le inchieste relative alle quasi-collisioni illustrate qui di seguito hanno riscontrato deficit di sicurezza analoghi:

- l'inchiesta relativa a una quasi-collisione tra un aeromobile di linea e un aliante nella regione di controllo terminale dell'aeroporto di Zurigo l'11 agosto 2012 ha stabilito che una causa diretta all'origine dell'incidente era stata l'insufficiente consapevolezza dei rischi del pilota in relazione all'ingresso non autorizzato in uno spazio aereo controllato della classe C;
- l'inchiesta relativa alla medesima quasi-collisione ha appurato la presenza di rischi sistemici quali un ridotto margine di tolleranza degli errori nello spazio aereo intorno a Zurigo, nonché un limitato obbligo relativo all'uso del transponder, che rende più difficile il rilevamento di ingressi non autorizzati nella regione di controllo terminale;
- l'inchiesta relativa a una quasi-collisione tra un aereo sportivo e un pallone ad aria calda nella regione di controllo dell'aeroporto di Berna il 15 settembre 2012 ha stabilito che la causa primaria dell'incidente era riconducibile all'insufficiente consapevolezza del pilota del pallone riguardo alla posizione del pallone nello spazio aereo;
- un fattore che ha contribuito al verificarsi della suddetta quasi-collisione è stato il fatto che il pilota non avesse a bordo un transponder e non fosse quindi individuabile per il servizio di controllo del traffico aereo.

Questi avvicinamenti pericolosi presentano i seguenti elementi comuni:

I diversi piloti disponevano di conoscenze sufficienti in materia di struttura dello spazio aereo e con i mezzi a loro disposizione sarebbero stati in grado di rispettare i confini delle regioni di controllo terminale o di instaurare un contatto con il servizio di controllo del traffico aereo per richiedere un'autorizzazione d'ingresso. Tuttavia ritenevano che brevi ingressi non autorizzati nelle regioni di controllo terminale non costituissero un problema perché vi erano ancora margini di sicurezza sufficienti. Le loro supposizioni erano inesatte perché, contrariamente alle loro convinzioni, gli spazi aerei in Svizzera sono caratterizzati da margini di sicurezza molto ridotti. Infatti, per limitare il meno possibile l'aviazione leggera e sportiva, le distanze tra le aree nelle quali i velivoli possono navigare liberamente secondo le regole del volo libero e le aree nelle quali navigano prevalentemente i grandi aeromobili secondo le regole del volo strumentale sono ridotte al minimo. Tuttavia, questa attenzione alle esigenze dell'aviazione leggera e sportiva richiede il rispetto coerente dei confini degli spazi aerei perché in caso contrario si possono verificare improvvisamente situazioni di elevato pericolo. Inoltre, anche se gli utenti dello spazio aereo dispongono di conoscenze sufficienti e di una buona disciplina, di tanto in tanto si possono verificare,

come minimo, degli errori di lieve entità che possono avere gravi conseguenze. È pertanto auspicabile che il sistema sia dotato di una certa resilienza per contrastare eventuali errori. La possibilità di correggere tempestivamente errori di lieve entità si potrebbe ottenere se il servizio di controllo del traffico aereo potesse rilevare tempestivamente gli ingressi non autorizzati in uno spazio aereo controllato e di conseguenza potesse intervenire prontamente con delle misure correttive.

In linea di principio esistono diverse strategie per ridurre il suddetto deficit di sicurezza:

- a. Gli spazi aerei restano così come sono, ma occorre migliorare la consapevolezza degli equipaggi riguardo al ridotto margine di tolleranza degli errori e assicurare che tutti i velivoli siano ben visibili sugli schermi del servizio di sicurezza aerea al più tardi al momento dell'ingresso nello spazio aereo controllato e possano pertanto essere identificati dai controllori del traffico aereo. Allo stesso modo occorre assicurare che i sistemi di allarme per avvicinamenti non intenzionali nonché anticollisione montati sui grandi aeromobili possano svolgere la loro funzione di ultima rete di sicurezza.
- b. Invece di adottare misure operative o tecniche per ridurre il rischio di collisioni, si possono estendere gli spazi aerei nei quali i velivoli di grandi dimensioni sono guidati secondo le regole del volo strumentale, al fine di creare maggiori margini di sicurezza. Queste «zone cuscinetto» supplementari devono essere sufficientemente ampie affinché non si verifichino situazioni pericolose per i grandi velivoli anche nel caso di errori di navigazione di velivoli dell'aviazione leggera e sportiva non riconoscibili dal servizio di controllo del traffico aereo.

Nell'ambito delle inchieste relative alle due quasi-collisioni avvenute nel 2012, il Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza, conformemente alle disposizioni legali, ha consultato le cerchie interessate del settore dei trasporti, al fine di poter formulare delle raccomandazioni di sicurezza che godessero di un ampio sostegno e fossero di semplice attuazione. La maggior parte delle cerchie consultate si è detta a favore di una soluzione tecnico-operativa e di conseguenza il SISI ha formulato la raccomandazione di sicurezza n. 466 che potrebbe rappresentare una possibilità di miglioramento relativamente semplice e conveniente:

«L'UFAC dovrebbe all'occorrenza, in collaborazione con le autorità di sorveglianza degli Stati limitrofi, definire attorno agli aeroporti svizzeri degli spazi aerei nei quali sono autorizzati a muoversi solo aeromobili dotati di un transponder (transponder mandatory zones – TMZ) acceso e funzionante. Queste TMZ dovrebbero comprendere le zone di controllo e le regioni di controllo terminale e costituire nei confronti di questi spazi aerei delle zone cuscinetto sia verticali che orizzontali.»

Nell'ambito dell'inchiesta relativa al presente inconveniente grave, avvenuto quasi tre anni dopo le quasi-collisioni del 2012, il SISI, di nuovo in contatto essenzialmente con le stesse cerchie interessate del settore dei trasporti, ha dovuto constatare che ad oggi non sono state praticamente adottate misure volte a ridurre il rischio di collisioni tra grandi aeromobili e velivoli dell'aviazione leggera e sportiva che entrano erroneamente nelle regioni di controllo terminale. In questo contesto le cerchie interessate del settore dei trasporti si sono addossate scambievolmente la responsabilità per il persistere dei deficit di sicurezza nonché per la lentezza nell'attuazione delle misure di miglioramento. Il SISI si astiene dal fare qualsiasi commento in merito a questo approccio. Ciononostante ribadisce che il rischio, noto a tutti, di collisioni tra grandi aeromobili e velivoli dell'aviazione leggera e sportiva sussiste tuttora, perché la struttura complessa dello spazio aereo in Svizzera non ammette errori e perché le reti di sicurezza del servizio di controllo del traffico aereo e degli aerei di linea sono inefficaci a fronte dell'assenza di un obbligo relativo all'impiego del transponder.

Per questo motivo il SISI raccomanda nuovamente, ai sensi della raccomandazione di sicurezza n. 466, di introdurre delle transponder mandatory zones al fine di tutelare le zone di controllo e le regioni di controllo terminale.

In considerazione delle diverse strategie illustrate in precedenza, che consentono di ridurre il deficit di sicurezza e di trovare una soluzione globale, il SISI formula in aggiunta le due seguenti raccomandazioni di sicurezza.

Raccomandazione di sicurezza n. 518, 20.03.2017

Sul territorio svizzero l'Ufficio federale dell'aviazione civile deve introdurre l'obbligo perentorio per gli aeromobili che possono rappresentare un pericolo per i grandi aerei di avere a bordo un transponder funzionante e attivato. Il transponder dovrà essere compatibile con i più diffusi sistemi di allarme per avvicinamenti non intenzionali nonché anticollisione. D'intesa con i servizi della navigazione aerea, l'UFAC dovrà definire le condizioni quadro tecniche e operative per sfruttare al meglio l'obbligo di avere a bordo un transponder per la direzione del traffico aereo.

Stato di implementazione

Non implementata. L'UFAC ha inizialmente ritenuto che l'introduzione dell'obbligo generalizzato per tutti gli aeromobili che possono rappresentare un pericolo per i grandi aeromobili di avere a bordo un transponder funzionante e attivato non sia proporzionato al rischio, tanto più che gli aerei di grandi dimensioni possono operare in tutte le classi dello spazio aereo e che nell'ambito della revisione parziale dell'ONCA attualmente in corso è già prevista una leggera estensione dell'attuale obbligo di recare a bordo e utilizzare un transponder. L'anno scorso è stato tuttavia appurato che la maggior parte degli aeromobili era stata nel frattempo dotata di un transponder. Pertanto l'UFAC procederà a una nuova verifica dell'attuazione nel 2018.

Lo scorso anno il DATEC ha conferito all'UFAC l'incarico di riorganizzare lo spazio aereo svizzero e l'infrastruttura aeronautica in base al cosiddetto Clean Sheet Approach. L'UFAC ha attribuito un'elevata priorità all'incarico ricevuto e lo ha incluso nel programma «Strategia per lo spazio aereo e l'infrastruttura aeronautica AVISTRAT-CH». I primi risultati sono attesi per il 2020, sotto forma di uno scenario futuro per lo spazio aereo e l'infrastruttura aeronautica in Svizzera. L'UFAC intende decidere in merito all'eventualità di implementare parzialmente la raccomandazione di sicurezza n. 518 quando saranno disponibili le corrispondenti linee strategiche.

Raccomandazione di sicurezza n. 519, 20.03.2017

L'Ufficio federale dell'aviazione civile, eventualmente in collaborazione con le autorità di vigilanza dei Paesi confinanti, dovrebbe definire, in vicinanza degli aeroporti svizzeri, degli spazi aerei controllati delle classi D e C che siano configurati in modo semplice e dispongano di dimensioni sufficienti. In tal modo, la sicurezza dei grandi aeromobili non sarà messa in pericolo da aeromobili dell'aviazione leggera e sportiva che accedono senza autorizzazione a suddetti spazi aerei.

Stato di implementazione

Non implementata. Lo scorso anno il DATEC ha conferito all'UFAC l'incarico di riorganizzare lo spazio aereo svizzero e l'infrastruttura aeronautica in base al cosiddetto Clean Sheet Approach. L'UFAC ha attribuito un'elevata priorità all'incarico ricevuto e lo ha incluso nel programma «Strategia per lo spazio aereo e l'infrastruttura aeronautica AVISTRAT-CH». I primi risultati sono attesi per il 2020, sotto forma di uno scenario futuro per lo spazio aereo e l'infrastruttura aeronautica in Svizzera. Secondo l'UFAC il programma previsto potrebbe in linea di principio rispondere alla presente raccomandazione di sicurezza. Tuttavia ritiene che non sia possibile escludere del tutto le situazioni di pericolo per i grandi aeromobili. L'UFAC intende decidere in merito all'eventualità di implementare parzialmente la raccomandazione di sicurezza n. 519 solo quando saranno disponibili le corrispondenti linee strategiche.

Deficit di sicurezza

Il pallone ad aria calda appariva sugli schermi del servizio di controllo del traffico aereo con un colore marroncino chiaro, tipico per i voli VFR non controllati. Dal primo ingresso non autorizzato nel TMA fino all'avvicinamento successivo sono trascorsi circa 12 minuti. In questo lasso di tempo i tre controllori di volo coinvolti non hanno rilevato i ripetuti ingressi non autorizzati del pallone.

Skyguide ha già ricevuto in passato la raccomandazione di introdurre un sistema di allarme automatico per i controllori del traffico aereo nel caso di ingressi non autorizzati in un TMA da parte di un volo VFR, ma ad oggi questa proposta non è stata concretizzata. A fronte di altre violazioni dello spazio aereo oggetto di inchieste, il SISI è convinto

che l'introduzione tempestiva di un sistema di allarme di questo genere contribuirebbe a migliorare concretamente la sicurezza aerea.

Raccomandazione di sicurezza n. 520, 20.03.2017

L'Ufficio federale dell'aviazione civile, in collaborazione con la società di controllo della navigazione aerea Skyguide, dovrebbe sviluppare delle misure per allertare i controllori del traffico aereo della presenza di ingressi non autorizzati in spazi aerei destinati principalmente al traffico secondo le regole del volo strumentale.

Stato di implementazione

Implementata. Skyguide ha sviluppato una nuova funzione di filtraggio VFR Display Priority per i suoi sistemi radar che mostra ai controllori del traffico aereo solo i voli a vista che potrebbero essere rilevanti per una situazione di conflitto in un determinato spazio aereo. La funzione di filtraggio comprende anche il nuovo sistema di allarme Area Infringement Warning (AIW). Con questo sistema i voli a vista dotati di transponder acceso che entrano in spazi aerei controllati senza autorizzazione sono indicati in rosso per allertare i controllori di volo riguardo alla violazione dello spazio aereo. I controllori del traffico aereo possono inserire o disinserire la funzione di filtraggio, ma non l'AIW. Queste nuove funzioni sono state introdotte a Zurigo a marzo 2017 e a Ginevra a luglio 2017.

Deficit di sicurezza

Il sistema d'allarme terrestre (Short Term Conflict Alert, STCA) non ha allertato i controllori del traffico aereo riguardo all'avvicinamento tra l'aereo di linea e il pallone ad aria calda. Al fine di evitare allarmi inutili il sistema era stato programmato in modo tale da non considerare i velivoli rilevati con velocità al suolo inferiore a 30 nodi. La velocità al suolo del pallone ad aria calda è rimasta ben al di sotto di questo valore per l'intera durata della sua navigazione. Pertanto la programmazione del sistema di allarme STCA è inadeguata per l'allerta in caso di conflitti con velivoli che procedono a velocità ridotta.

Raccomandazione di sicurezza n. 521, 20.03.2017

L'Ufficio federale dell'aviazione civile, in collaborazione con la società di controllo della navigazione aerea Skyguide, dovrebbe migliorare lo Short Term Conflict Alert (STCA), facendo in modo che possa segnalare anche la presenza di aerei che procedono lentamente.

Stato di implementazione

Implementata. Il 9 giugno è stato adeguato il sistema di allarme terrestre (Short Term Conflict Alert, STCA) di Zurigo, mentre il 22 giugno 2017 è stato adeguato quello di Ginevra. Ora i controllori del traffico aereo possono riconoscere anche i conflitti con velivoli che procedono lentamente.

Deficit di sicurezza

Nel corso dell'inchiesta sono stati riscontrati alcuni fattori che hanno contribuito a provocare l'incidente, in primis la reticenza del pilota del pallone a instaurare un contatto con il servizio di controllo del traffico aereo. Inoltre è stata rilevata una diffusa carenza di conoscenze in relazione all'uso di altimetri e transponder, fattore che rappresenta un elevato rischio per il sistema. Questi fattori indicano che vi è un margine di miglioramento nell'ambito della formazione. Vanno inoltre considerati alla luce del fatto che, a seguito della formazione iniziale per piloti di palloni, non sono previsti controlli di idoneità periodici o corsi di formazione continua, previsti invece, conformemente alle prescrizioni, per i piloti di alianti e velivoli a motore.

Raccomandazione di sicurezza n. 522, 20.03.2017

L'Ufficio federale dell'aviazione civile, in collaborazione con determinate organizzazioni aeronautiche, dovrebbe adottare misure per effettuare formazioni continue e controlli di idoneità periodici per i piloti di palloni.

Stato di implementazione

Implementata in parte. La Federazione Svizzera Aerostati (FSA) svolge, su mandato dell'UFAC, i corsi teorici per piloti di palloni. Inoltre organizza un seminario annuale sulla sicurezza, in lingua tedesca e francese. Nel seminario si attribuisce particolare importanza alle conoscenze relative agli spazi aerei, alle procedure specifiche in vigore in Svizzera, al corretto uso di strumenti tecnici come i transponder nonché alla collaborazione con il servizio di controllo del traffico aereo. La documentazione della formazione è disponibile sul sito della FSA. La FSA organizza anche corsi di aggiornamento a livello locale, con i quali offre ai piloti la possibilità di partecipare a una formazione continua e crea le basi per evitare le violazioni dello spazio aereo. Attualmente è previsto un potenziamento dei corsi di aggiornamento volontari.

Incidente di un elicottero a Wolfenschiessen, 21.09.2015

Il 21 settembre 2015, durante l'avvicinamento per l'atterraggio nell'area della stazione a monte degli impianti di Bannalp, un elicottero ha urtato la fune di una funivia adibita al trasporto di persone. La fune era iscritta nel registro degli ostacoli alla navigazione aerea dell'Ufficio federale dell'aviazione civile e di conseguenza era indicata nell'apposita carta degli ostacoli alla navigazione aerea nonché nella banca dati elettronica.

Deficit di sicurezza

Oltre a questa fune erano presenti altre funi nell'area in cui ha avuto luogo l'incidente. Anche le altre funi erano segnalate nella carta degli ostacoli alla navigazione aerea. Nella

carta non era invece indicata come ostacolo una sciovia presente nell'area dell'incidente poiché non raggiungeva l'altezza minima per l'obbligo d'annuncio, pari a 25 m dal suolo.

Durante l'avvicinamento il pilota ha interpretato la sciovia come se fosse uno degli ostacoli indicati sulla carta e riteneva quindi di vedere ed avere sotto controllo tutte le funi, ma non ha notato la fune con la quale si è verificata la collisione.

Avviso di sicurezza n. 14, 28.03.2017

I piloti di elicotteri che volano vicino al suolo devono essere consapevoli che la situazione relativa agli ostacoli indicati nelle carte può essere incompleta o sbagliata. Da un canto, possono essere presenti ostacoli che non sono indicati a causa della mancata notifica o perché non raggiungono l'altezza minima per l'obbligo di notifica. D'altro canto, gli ostacoli reali possono avere un profilo diverso da quello indicato sulla carta.

Per questo è particolarmente importante interpretare correttamente la situazione degli ostacoli. A questo fine occorre, in primo luogo, identificare chiaramente gli ostacoli segnalati con gli ostacoli realmente presenti e verificarne il profilo. In secondo luogo, bisogna tenere in considerazione che possono essere presenti anche altri ostacoli non indicati.

Inconveniente grave di un velivolo di linea a Lugano, 13.10.2015

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 effettuato un avvicinamento pericoloso al suolo 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 e ha deciso in seguito di proseguire verso l'aeroporto alternato di Milano-Malpensa (LIMC).

Nell'avvicinamento verso Lugano, l'equipaggio ha eseguito 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 delle procedure pubblicate sul Manuale d'informazione aeronautica della Svizzera.

Deficit di sicurezza

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.

In seno all'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) esiste un gruppo di lavoro per le procedure di volo (*Arbeitsgruppe für Flugverfahren, AGF*), che organizza incontri regolari con tutti gli aeroporti svizzeri che dispongono di procedure IFR. Queste riunioni, alle quali partecipano importanti esperti in materia, avrebbero garantito un rapido scambio di importanti informazioni e di conseguenza una migliore supervisione dell'UFAC. L'ultimo incontro con i rappresentanti dell'aeroporto di Lugano ha avuto però luogo nel 2005. Il fatto che tale scambio di informazioni sulle operazioni di volo di Lugano risalga a tanto tempo fa costituisce quindi un deficit di sicurezza.

Raccomandazione di sicurezza n. 535, 14.12.2017

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.

Stato di implementazione

Implementata. Nella sua lettera del 22 gennaio 2018, l'Ufficio federale dell'aviazione civile ha risposto che il gruppo di lavoro per le procedure di volo (AGF) garantisce uno scambio regolare tra gli aeroporti con procedure di volo IFR e l'UFAC e offre supporto a quest'ultimo per la valutazione delle procedure IFR già esistenti, nuove oppure da modificare. L'AGF prepara inoltre le basi decisionali per l'approvazione delle procedure IFR.

Il mandato dell'AGF prevede i seguenti compiti principali:

- partecipazione allo sviluppo di un programma annuale per la verifica sistematica delle procedure di avvicinamento e di decollo IFR (verifica periodica secondo mandato conferito dalla legge);
- verifica integrale delle procedure di avvicinamento e di decollo IFR tenendo conto dell'infrastruttura utilizzata ed esistente; è compresa anche la verifica dei tipi di aerei utilizzati e, qualora necessario, delle qualifiche dei membri dell'equipaggio (crew qualification);
- esame finale sul piano operativo e della sicurezza aerea delle domande per nuove procedure IFR o per la modifica di procedure IFR esistenti, in particolare per nuove procedure di avvicinamento e decollo IFR;
- stesura di rapporti e raccomandazioni sui risultati della verifica delle procedure di volo IFR già esistenti, nuove o modificate. Tali rapporti e raccomandazioni vengono inviati direttamente al capo della sezione Sicurezza Infrastruttura o al capo progetto;
- trattazione di problematiche particolari legate a nuove tecnologie di navigazione;
- scambio di esperienze tra gli esperti.

Sono previsti due incontri annuali con gli aeroporti nazionali e un incontro all'anno con gli aerodromi regionali. All'occorrenza, l'AGF può essere convocato in qualsiasi momento per ulteriori riunioni.

Incidente di un aeromobile a Bex - 18.11.2015

Il 18 novembre 2015 l'aereo di tipo EA 300/200, immatricolato HB-MSW, è decollato dalla pista 33 dell'aerodromo di Bex (LSGB) per effettuare giri pista. Pilota e istruttore occupavano rispettivamente i posti posteriore e anteriore.

In seguito a un avvicinamento con il motore al minimo per simulare un guasto al motore, a un'altezza stimata di 3 metri il pilota ha ristabilito il volo planato senza scivolata e ha atterrato. Per permettere al pilota di esercitarsi, l'istruttore lo ha invitato a effettuare un touch and go per ripetere la manovra. Il pilota ha fatto avanzare la manetta, l'aereo è salito fino a 2/3 metri dal suolo e a quel punto l'equipaggio ha constatato una mancanza di potenza del motore. L'istruttore ha quindi ripreso i comandi, ha smesso di dare gas e, senza esitare, ha fatto atterrare l'aereo, il quale ha oltrepassato la fine della pista, impennandosi sul muso per poi rovesciarsi e terminare la sua corsa.

L'inchiesta non può escludere che la posizione del selettore del carburante su «WING TANKS» durante l'esercitazione possa aver contribuito al verificarsi dell'incidente, dal momento che avrebbe comportato una mancanza di carburante nel motore.

Deficit di sicurezza

Qualora l'aereo del tipo Extra 300/200 non venga utilizzato per volo acrobatico e i serbatoi laterali contengano carburante, alcuni operatori raccomandano di utilizzare tale carburante a partire da 800 piedi dal livello dell'aerodromo (above aerodrome level, AAL) dopo il decollo e di riposizionare il selettore del carburante su «CENTER (ACRO) TANK» durante la fase di avvicinamento, a un'altezza di circa 1000 piedi AAL. Nel caso di esercitazioni che prevedano giri pista multipli, l'impiego intensivo del selettore del carburante in un lasso di tempo molto breve comporta il rischio che si dimentichi la posizione in cui è impostato.

Inoltre dal momento che i serbatoi laterali sono comunicanti, in caso di derapata può accadere che il carburante passi da un serbatoio all'altro senza che il pilota se ne accorga.

La maggior parte degli avvicinamenti effettuati con l'aereo Extra 300/200 sono caratterizzati da una scivolata a sinistra, che spesso viene mantenuta fino a pochi metri dal suolo. Le prove di scambio hanno dimostrato che, qualora determinati avvicinamenti vengano effettuati con il selettore impostato su «WING TANKS» con poco carburante nei serbatoi laterali, quest'ultimo può passare velocemente sul lato sinistro, provocando una mancata alimentazione del motore.

Avviso di sicurezza n. 16, 07.06.2017

Al fine di ridurre al minimo il rischio di interruzione dell'alimentazione del motore, gli operatori dovrebbero valutare l'adeguatezza dell'uso dei serbatoi laterali nei giri pista, tenendo conto del fatto che potrebbero dimenticare di posizionare il selettore su «CENTER (ACRO) TANK» prima dell'atterraggio.

Messa in pericolo di un velivolo di linea causata da un carrello portabagagli all'aeroporto di Zurigo, 09.02.2016

Il 9 febbraio 2016 una colonna di sette carrelli portabagagli agganciati tra di loro, sospinta da venti tempestosi, si è messa autonomamente in movimento e ha attraversato la pista d'atterraggio durante le operazioni di volo, mettendo in pericolo un velivolo di linea che è atterrato poco più tardi.

Deficit di sicurezza

L'inchiesta ha stabilito che una causa sistemica all'origine di questo inconveniente grave è il fatto che non fossero state adottate misure di sicurezza sufficienti per impedire ai carrelli portabagagli di mettersi in movimento, perché mancavano i mezzi e le procedure adeguate. Inoltre l'inchiesta ha appurato che inconvenienti analoghi si erano già verificati ripetutamente in passato.

Raccomandazione di sicurezza n. 526, 20.03.2017

L'Ufficio federale dell'aviazione civile, in collaborazione con gli esercenti d'aerodromo, dovrebbe adottare misure che, in condizioni di vento forte, impediscano a carrelli portabagagli o altro materiale d'esercizio di muoversi in modo incontrollato nelle aree di traffico.

Stato di implementazione

Implementata. L'UFAC ha implementato la raccomandazione di sicurezza nel modo seguente: sono state integrate le prescrizioni relative al parcheggio dei carrelli portabagagli e alla loro messa in sicurezza in caso di tempesta all'aeroporto di Zurigo e sono state definite chiaramente le aree di competenza delle imprese. Ora la messa in sicurezza dei carrelli portabagagli deve essere notificata alle autorità aeroportuali tramite una conferma d'esecuzione. Inoltre i carrelli portabagagli devono essere sottoposti a manutenzione regolare e la data dell'ultima manutenzione deve essere indicata tramite l'applicazione di un piombo sul veicolo. I carrelli portabagagli difettosi devono essere immediatamente ritirati dalla circolazione. L'aeroporto di Zurigo verifica l'osservanza di tali disposizioni attraverso un aumento dei controlli, soprattutto in caso di avviso di tempesta. Già prima dell'inconveniente in questione, l'UFAC aveva chiesto all'aeroporto di Zurigo di smantellare, nell'ambito del risanamento della pista 28, il segmento della via di rullaggio A4, ovvero quella che i carrelli por-

tabagagli hanno attraversato prima di accedere alla pista, considerandola ormai superflua. Con lo smantellamento, la larghezza della superficie fissa adiacente alla pista può essere ridotta dagli attuali 100 m a 25 m, limitando la probabilità che accada un incidente analogo.

All'aeroporto di Ginevra la messa in sicurezza del materiale avviene secondo le direttive interne delle singole imprese fornitrici di servizi. In caso di allerta per forte vento, le autorità aeroportuali effettuano un controllo del piazzale per verificare che tutti gli oggetti che possono essere spostati dal vento siano stati assicurati correttamente oppure sgomberati dalle imprese fornitrici di servizi.

Per gli altri aerodromi la raccomandazione non è determinante per la sicurezza in quanto dispongono di poco materiale d'esercizio e sul piazzale non stazionano carrelli portabagagli.

A seguito di questo grave inconveniente, l'UFAC ha allestito un risk assessment sul tema e ha incluso nel registro dei rischi il rischio relativo alla messa in sicurezza insufficiente dell'equipaggiamento mobile di terra. Inoltre, nell'ambito delle attività di sorveglianza, verificherà periodicamente le misure adottate dalle autorità aeroportuali e documentate nel manuale dell'aeroporto.

Deficit di sicurezza

Oltre alla messa in sicurezza insufficiente dei carrelli portabagagli, l'inchiesta ha appurato la presenza di un'altra causa all'origine di questo grave inconveniente, ovvero il fatto che i sistemi di segnalazione, che dovrebbero proteggere l'area della pista da accessi non autorizzati, non abbiano segnalato nulla.

Raccomandazione di sicurezza n. 527, 20.03.2017

L'Ufficio federale dell'aviazione civile, in collaborazione con la società di controllo della navigazione aerea Skyguide e con gli esercenti d'aerodromo, dovrebbe valutare in che misura sia possibile modificare gli attuali sistemi di segnalazione di accessi non autorizzati alle piste, in modo che possano includere anche materiale d'esercizio come carrelli portabagagli e simili.

Stato di implementazione

Implementata. L'UFAC ha implementato la raccomandazione di sicurezza nel modo seguente: l'aeroporto di Zurigo ha verificato la modifica del sistema di segnalazione di accessi non autorizzati alle piste (runway incursion monitoring and collision avoidance system, RIMCAS), giungendo alla conclusione che il sistema non è idoneo per il rilevamento oggetti di piccole dimensioni come lo sono ad esempio i carrelli portabagagli. L'introduzione di un sistema supplementare, ad es. un radar per il riconoscimento di foreign object debris (FOD), è già stata oggetto di analisi alcuni anni fa, ma l'opzione è stata scartata a causa dello stato dell'arte della tecnologia dell'epoca. In seguito all'inconveniente grave del 9 febbraio 2016 è stata avviata una

nuova verifica. Nel contesto della prevista sostituzione parziale del radar terrestre prevista per fine 2018, si è verificato se e in che misura questo sistema permetterà di identificare oggetti come i carrelli portabagagli o addirittura FOD sulla pista 28. Data la conclusione negativa a cui si è giunti, è stato effettuato un nuovo controllo nell'ambito di una successiva sostituzione completa del radar terrestre.

L'aeroporto di Ginevra, insieme a Skyguide, ha adattato il RIMCAS esistente per fare in modo che non nasconda più gli echi primari come avveniva finora. Questa misura era stata adottata ancor prima che si verificasse l'inconveniente del 9 febbraio 2016. Fino a fine 2017 è stata esaminata la possibilità di installare un radar FOD, poi scartata dato lo stato attuale della tecnica. A fine anno è stato anche elaborato un processo per l'ispezione dello stato tecnico dell'equipaggiamento di terra, in particolare dei carrelli portabagagli, e sono state definite delle zone per lo stazionamento dei carrelli portabagagli, soprattutto tenendo conto dei rischi legati alle condizioni meteorologiche.

Per gli altri aerodromi la raccomandazione non è determinante per la sicurezza in quanto dispongono di poco materiale d'esercizio e sul piazzale non stazionano carrelli portabagagli. Non sono dotati di un sistema per la segnalazione di accessi non autorizzati alle piste, misura che sarebbe peraltro sproporzionata.

A seguito di questo grave inconveniente l'UFAC ha allestito un risk assessment sul tema e ha incluso nel registro dei rischi il rischio relativo alla messa in sicurezza insufficiente dell'equipaggiamento mobile di terra. Inoltre, nell'ambito delle attività di sorveglianza, verificherà periodicamente le misure adottate dalle autorità aeroportuali e documentate nel manuale dell'aeroporto.

Deficit di sicurezza

L'inchiesta relativa a questo inconveniente grave ha rilevato i seguenti fattori che presentano un rischio sistemico elevato:

- le competenze relative alla manutenzione dei carrelli portabagagli, raggruppati in un pool, non erano definite chiaramente;
- mancava una visione d'insieme del livello tecnico dei carrelli portabagagli;
- era in uso un piano di manutenzione esclusivamente reattivo;

Alla luce di questi fattori è possibile che eventuali difetti ai freni dei carrelli portabagagli siano passati inosservati per molto tempo.

Avviso di sicurezza n. 15, 28.03.2017

Le imprese incaricate dell'esercizio e della manutenzione di carrelli portabagagli e altro materiale d'esercizio sui piazzali degli aerodromi dovrebbero sviluppare delle procedure efficaci che ne garantiscano il buon funzionamento.

Incidente di un velivolo a motore presso Löhningen, 26.08.2016

Il 26 agosto 2016, poco prima delle ore 19:05, il pilota dell'aereo registrato HB-EQN Robin DR 400/180 R ha iniziato un volo di diporto a massima potenza, in condizioni di leggero vento contrario e con tre passeggeri a bordo. Subito dopo il decollo, l'aereo ha iniziato a tendere a sinistra con un ampio angolo di attacco e non riusciva a prendere quota. L'aereo ha continuato a tendere a sinistra, arrivando a sorvolare un terreno digradante: questa situazione ha comportato un sensibile peggioramento della fase di volo a velocità instabile senza effetto suolo e, in seguito a una fase di stallo, l'aereo si è inclinato sull'ala sinistra e ha urtato il terreno secco e compatto di un campo di girasoli.

Deficit di sicurezza

La cabrata dell'aereo provocata dall'urto ha causato agli occupanti ferite di diversa entità a seconda del sistema di vincolo dei posti a cui sedevano:

- grazie al sistema di cinture di sicurezza a quattro punti installato e indossato dal pilota, quest'ultimo non ha subito ferite alla testa;
- i passeggeri hanno riportato gravi ferite al dorso e alla testa. La passeggera che occupava il posto anteriore destro ha riportato un grave trauma cranico causato dall'urto contro il pannello degli strumenti ed è deceduta alcuni giorni dopo.

Il SISI ha constatato, che, nell'ambito del regolamento EU 2016/1199, il requisito, da poco introdotto, secondo cui, a partire dal 25 agosto 2016, gli aerei con certificato di navigabilità necessitano solamente di un sistema di vincolo a 3 o 4 punti rappresenta un chiaro passo indietro per la protezione degli occupanti da gravi ferite. Inoltre, sotto questo aspetto, la funzione degli occupanti è irrilevante e risulta dunque incomprensibile la decisione di limitare l'installazione di un sistema di vincolo al solo posto del pilota (flight crew seat), in virtù del regolamento UE 965/2012 in vigore dal 28 ottobre 2012 per le Non-Commercial Air Operations with Other-Than Complex Motor-Powered Aircraft [PART NCO].

Raccomandazione di sicurezza n. 536, 18.12.2017

L'Agenzia europea per la sicurezza aerea (AESA) dovrebbe adottare delle misure per proteggere tutti gli occupanti da gravi ferite alla testa e al busto.

Stato di implementazione

Non implementata. Nello scritto dell'8 febbraio 2018, l'AESA spiega che i requisiti dei federal aviation requirements (FAR) e gli standard certifications standards (CS) sono identici e che riguardano le prescrizioni in materia di costruzione da rispettare nell'ambito della certificazione di un aeromobile.

Indipendentemente da questi criteri di certificazione, nell'ambito dell'entrata in vigore del nuovo regolamento (UE) 2016/1199, secondo cui sono obbligatori sistemi di ritenuta di 3 o 4 punti solo per gli aerei con un certificato di navigabilità rilasciato a partire dal 25 agosto 2016, il SISI reputa che i nuovi requisiti rappresentino un evidente passo indietro nella protezione dei passeggeri aerei da rischi di lesioni gravi. In questo contesto anche la funzione degli occupanti non risulta rilevante e la limitazione ai sedili dei piloti (flight crew seat), introdotta con il regolamento (UE) 965/2012, non appare prudente.

Per i motivi summenzionati il SISI considera che persiste un deficit di sicurezza, motivo per cui la raccomandazione di sicurezza è da considerarsi non attuata.

5.3 Ferrovie

Incendio in una locomotiva a Hergiswil, 17.07.2014

Il 17 luglio 2014 alle ore 19:45 a Hergiswil è stata constatata una densa formazione di fumo nella locomotiva ubicata in coda a un treno spola della Zentralbahn. Nel climatizzatore della cabina di guida posteriore non occupata si era sviluppato un incendio.

Deficit di sicurezza

L'incendio è riconducibile al fatto che il motore elettrico del ventilatore radiale nell'unità di climatizzazione, situata nella cabina di guida posteriore non occupata, si è bloccato ma, in assenza di un dispositivo di protezione, ha continuato a essere alimentato, riscaldandosi fino a prendere fuoco.

Il motore elettrico era alimentato direttamente, senza fusibile, dalla fonte di energia elettrica, come consentito per i motori elettrici di questa classe di prestazione. L'inconveniente che si è verificato ha tuttavia dimostrato che sussiste un rischio di incendio. Le conseguenze potrebbero essere devastanti, soprattutto in caso di propagazione dell'incendio durante la corsa in lunghe gallerie.

Raccomandazione di sicurezza n. 83, 21.03.2017

L'UFT deve verificare e, se necessario, adeguare le disposizioni per la sorveglianza dei motori elettrici affinché quest'ultimi vengano separati automaticamente dalla fonte di energia elettrica in caso di problemi tecnici.

Stato di implementazione

Implementata. Nelle disposizioni d'esecuzione dell'Oferr (DE-Oferr) l'UFT fissa l'obiettivo di protezione e rimanda alle norme EN in vigore in materia. Dal punto di vista dell'UFT le disposizioni da rispettare in questo ambito sono definite

in modo chiaro e non sono necessari ulteriori complementi. L'impresa ferroviaria è responsabile della corretta applicazione degli standard e delle disposizioni.

Deragliamento di un treno passeggeri in seguito a una frana a Tiefencastel, 13.08.2014

Il 13 agosto 2014 alle ore 12:18 il treno RE 1136 St. Moritz–Coira della Ferrovia retica è stato investito da una frana tra Tiefencastel e Thusis ed è deragliato. Una carrozza è precipitata per 20 m circa in un burrone ed è stata fermata dagli alberi. Dei circa centocinquanta passeggeri a bordo otto sono stati feriti gravemente e otto hanno riportato ferite leggere. Una persona ferita gravemente è deceduta a causa delle ferite nove giorni dopo l'incidente. L'infrastruttura e il materiale rotabile hanno subito ingenti danni materiali.

Deficit di sicurezza

Parti del rivestimento del soffitto della carrozza passeggeri si sono staccate e sono cadute per terra. Questi pannelli sono in alluminio, presentano bordi in parte taglienti e pesano circa 6 kg. Sono fissati al soffitto della carrozza con chiusure di sicurezza a scatto. In caso di incidente (collisi- sione, deragliamento), il rivestimento si stacca facilmente dal sistema di aggancio e vi è il rischio che cada a terra e ferisca i passeggeri.

Raccomandazione di sicurezza n. 111, 02.03.2017

L'UFT deve verificare le disposizioni relative ai sistemi di aggancio dei rivestimenti nelle carrozze passeggeri e, laddove necessario, adeguarle per impedire che i rivestimenti si stacchino facilmente, anche in caso di forti urti.

Stato di implementazione

Implementata in parte. L'UFT ha integrato la raccomandazione di sicurezza n. 111 nell'attuale revisione delle disposizioni d'esecuzione dell'Oferr (DE-Oferr). Ciò significa che nell'ambito della rielaborazione delle disposizioni d'esecuzione saranno verificate le prescrizioni in materia di sistemi di aggancio per i rivestimenti all'interno delle carrozze passeggeri. La pubblicazione delle nuove DE-Oferr è prevista nel 2020.

Deficit di sicurezza

A causa di lacune nella copertura della rete per la comunicazione mobile non è stato possibile allertare immediatamente i servizi d'emergenza.

Avviso di sicurezza n. 4, 02.03.2017

La Ferrovia retica SA dovrebbe garantire, in ogni punto della sua rete ferroviaria, la possibilità di lanciare l'allarme in caso d'emergenza.

Rottura di un disco ruota presso le Ferrovie dell'Appenzello a Jakobsbad, 30.09.2014

Il 30 settembre 2014 verso le ore 06:15 il veicolo intermedio B 245 del treno 1057 è deragliato con il primo carrello in senso di marcia dopo lo scambio d'entrata nella stazione di Jakobsbad. Durante i lavori di rimessa sul binario è stata accertata la rottura del disco ruota del veicolo intermedio B 245, dovuta a una sua sollecitazione eccessiva riconducibile all'aumento della velocità in curva da 40 a 45 km/h.

Deficit di sicurezza

Nel quadro dell'adeguamento delle condizioni d'esercizio non è stato garantito il rispetto degli aspetti rilevanti per la sicurezza delle condizioni tecniche di accesso alla rete.

Avviso di sicurezza n. 5, 13.07.2017

Al fine di garantire la sicurezza d'esercizio, occorre tenere conto delle conseguenze per il materiale rotabile anche nel caso di piccole modifiche delle condizioni d'esercizio (adeguamento alla geometria dei binari, aumento della velocità in curva).

Deragliamento di un carro a piano ribassato ad Aarau, 24.05.2015

Il 24 maggio 2015 alle ore 01:27 nella stazione di Aarau un carro a piano ribassato a 32 assi inserito in un convoglio è deragliato con tre assi in corrispondenza di uno scambio poco dopo la partenza. In precedenza era stato necessario spostare lateralmente il carico, ovvero un trasformatore. Al momento del deragliamento il carro si trovava su due scambi in deviazione in una curva a S. L'incidente non ha causato feriti e ha provocato danni materiali di lieve entità.

Il deragliamento è riconducibile a due fattori con un nesso causale:

- un eccessivo spostamento laterale del carico che ha provocato una riduzione del carico verticale sulle ruote all'esterno di una curva a S;
- un'indicazione sbagliata nell'ordine a causa di un errore nel tool informatico railwin, che ha consentito la disposizione di un percorso non ammesso.

All'incidente hanno contribuito i seguenti fattori:

- l'esecuzione acritica dello spostamento del carico, di oltre quattro volte superiore rispetto al valore ordinato;
- la mancanza di un sistema di segnalazione in caso di una riduzione non consentita del carico verticale sulle ruote.

Deficit di sicurezza

I carri a piano ribassato sono dotati di un dispositivo tecnico che segnala, tramite una luce rotante arancione, unicamente una via di rotolamento eccessiva, ma che non è in

grado di rilevare una riduzione non ammissibile del carico sulle ruote.

Avviso di sicurezza n. 6, 13.07.2017

Sarebbe opportuno configurare un dispositivo che rilevi una riduzione non consentita del carico verticale sulle ruote e lanci un allarme.

Deficit di sicurezza

Nel caso in esame il valore di spostamento è stato superato di 4 volte rispetto alle istruzioni – determinando una condizione di non sicurezza – e tale superamento non è stato oggetto di un'analisi critica. Il superamento eccessivo di valori prescritti può dare luogo a condizioni di non sicurezza che possono portare a restrizioni dell'esercizio.

Avviso di sicurezza n. 7, 13.07.2017

Occorre istruire i collaboratori riguardo al fatto che scostamenti massicci dai valori prescritti devono essere oggetto di un'analisi critica.

Deragliamento di un treno TRAVYS a Baulmes (VD), 02.10.2015

Il 2 ottobre 2015 alle 08:28 il treno materiali vuoto TRAVYS 8008, composto dalla vettura di comando BDt n° 53 e dall'automotrice Be 4/4 n°2 si è messo in movimento da solo poco dopo la stazione di Ste-Croix su una linea che presenta una pendenza fino al 44 ‰ e è deragliato in corrispondenza di una curva a sinistra sulla tratta tra le stazioni di Trois-Villes e Six-Fontaines. Il macchinista è saltato dal treno che procedeva a una velocità compresa tra 30 e 40 km/h riportando delle contusioni.

La vettura di comando, ubicata in testa al treno, si è rovesciata sui binari dopo aver scardinato due piloni della linea di contatto, terminando la sua corsa lungo la scarpata a circa 150 m dal luogo del deragliamento. L'automotrice è deragliata e si è schiantata contro un pilone della linea di contatto.

La causa della fuga del treno 8008 è da ricondurre alle varie manipolazioni errate fatte durante le due fermate di emergenza che hanno ridotto fortemente della forza frenante del freno automatico, forza non più sufficiente per assicurare il treno contro la fuga su una pendenza del 40 ‰.

Il freno automatico e il comando delle porte dei veicoli Be 4/4 n°1 e 2 e della vettura di comando, in servizio dalla fine degli anni '70, presentano delle particolarità tecniche.

Per quanto riguarda il freno automatico, l'azionamento del dispositivo di sicurezza o del controllo dei treni provoca lo svuotamento simultaneo della condotta principale e della condotta d'alimentazione. Nell'ambito dei dispositivi di sorveglianza, il comando delle porte (funzione di controllo) è inserito nei circuiti del dispositivo di sicurezza (funzione di sicurezza).

Le caratteristiche di questi veicoli differiscono da quelle normalmente presenti in altri veicoli coevi. In caso di guasto ai suddetti dispositivi, la mancanza delle dovute conoscenze in merito del personale viaggiante, può portare a situazioni di rischio.

Deficit di sicurezza

Durante le due fermate di emergenza dopo la stazione di Ste-Croix, nel tentativo di individuare il guasto, il macchinista ha effettuato operazioni inappropriate dovute a mancanza di conoscenze tecniche e situazionali.

Raccomandazione di sicurezza n. 112, 03.04.2017

Fintanto che i suddetti veicoli o i dispositivi particolari di cui sono dotati restano in servizio, il SISI raccomanda all'UFT di introdurre moduli di formazione specifici relativi al freno e al comando delle porte nel quadro della formazione dei macchinisti.

Stato di implementazione

Implementata in parte. L'UFT verificherà l'efficacia della formazione rispettivamente il grado di formazione nell'ambito di attività di sorveglianza.

Deficit di sicurezza

Il comando delle porte (funzione di controllo) è inserito nei circuiti del dispositivo di sicurezza (funzione di sicurezza). Nella ricerca di un guasto a una porta la condotta principale viene scaricata.

Raccomandazione di sicurezza n. 113, 03.04.2017

Il SISI raccomanda all'UFT la separazione dei circuiti di comando delle porte dai circuiti del dispositivo di sicurezza.

Stato di implementazione

Non implementata. L'impresa di trasporto deve valutare il numero di veicoli interessati, la complessità della modifica e i relativi costi. Vanno inoltre presi in considerazione il grado di utilizzo e gli anni di servizio che rimangono ai suddetti veicoli. Bisogna pure analizzare quante volte viene utilizzato il dispositivo di apertura d'emergenza delle porte da parte dei passeggeri. Solo una volta raccolti i suddetti parametri potrà essere valutata la necessità di dare il via a un processo di modifica (criteri di proporzionalità).

La compagnia TRAVYS dichiara che i due veicoli Be 4/4 II non sono più utilizzati per il traffico viaggiatori per ragioni di comfort e accessibilità: essi vengono impiegati soltanto per operazioni al servizio dell'infrastruttura.

TRAVYS stima che le modifiche da apportare richiederebbero una spesa di circa 4000 franchi a veicolo. La trasformazione consiste nel realizzare un comando che agisca sulla trazione anziché intervenire sul dispositivo di sicurezza.

Alla luce di quanto affermato, dal momento che i due veicoli vengono utilizzati solamente per operazioni di manutenzione dell'infrastruttura, l'UFT ritiene che le modifiche proposte siano eccessive sotto il profilo economico e dell'efficacia e si dichiara pertanto contrario all'attuazione di questa raccomandazione. Ciò non toglie che le particolarità dei veicoli in questione debbano essere rese note al personale viaggiante durante la formazione di base e continua. Si rimanda alla raccomandazione n.112 per indicazioni in materia di formazione del personale.

Deficit di sicurezza

Gli esami di ammissione per i macchinisti della categoria B o B100 comprendono anche requisiti in termini di personalità. Come dimostrato da questa inchiesta, l'idoneità alla guida conseguita da un macchinista in sede di esami di ammissione può essere revocata dopo un ulteriore esame relativo ai requisiti della personalità. Inoltre, la valutazione e l'apprezzamento di questi ultimi requisiti presentano un certo margine di incertezza.

Il mancato possesso di requisiti in termini di personalità da parte dei macchinisti favorisce il rischio di comportamenti inappropriati.

Raccomandazione di sicurezza n. 114, 03.04.2017

Il SISI raccomanda all'UFT di vagliare la possibilità di perfezionare i requisiti attuali in termini di personalità dell'esame di ammissione dei macchinisti e di integrarli nell'esame di idoneità psicologica già esistente.

Stato di implementazione

Implementata. L'UFT è dell'opinione che il carattere di un individuo può variare nel corso della vita. L'UFT conclude dunque che non ci siano elementi che giustifichino la richiesta di una migliore valutazione dei requisiti in termini di personalità negli esami di ammissione per conducenti di veicoli a motore e considera la raccomandazione di sicurezza come attuata.

Non verrà apportata alcuna modifica alla direttiva dell'UFT in materia di "esami di idoneità psicologica".

Deficit di sicurezza

Una misura valida per individuare punti deboli in termini di requisiti di personalità potrebbe consistere nell'affiancamento del macchinista nel periodo immediatamente successivo al superamento dell'esame pratico di guida.

Raccomandazione di sicurezza n.115, 03.04.2017

Il SISI raccomanda all'UFT di valutare la possibilità di un accompagnamento mirato del macchinista nei primi mesi di servizio successivi alla fine della formazione.

Stato di implementazione

Implementata. Questo aspetto è regolato dall'articolo 35 capoverso 2 dall'ordinanza del DATEC concernente l'abilitazione alla guida di veicoli motore delle ferrovie (OVF; RS 742.141.21) che stabilisce che la metà della pratica di guida minima debba essere acquisita entro i primi due mesi successivi al superamento dell'esame di capacità (si vedano anche le considerazioni presentate nella sezione relativa allo stato di implementazione della raccomandazione n. 112).

Deragliamento di tre carri di un treno merci a Rotkreuz, 24.11.2015

Martedì 24 novembre 2015 alle ore 05:21 circa, nella stazione di Rotkreuz, tre carri di un treno merci sono deragliati in corrispondenza di un collegamento dello scambio. L'incidente ha causato danni materiali all'impianto di binari e al materiale rotabile. Non vi sono stati feriti.

Deficit di sicurezza

Il deragliamento del treno merci è riconducibile alla composizione del treno (carri pesanti dietro ai carri leggeri). Tale composizione fa aumentare il rischio di deragliamento durante il processo di frenatura: possono infatti generarsi rapidamente forze dinamiche longitudinali molto elevate, soprattutto in caso di convogli lunghi e di geometrie o topologie dei binari complesse dal punto di vista dinamico, che possono far deragliare i veicoli più facilmente.

Raccomandazione di sicurezza n. 110, 03.02.2017

L'UFT deve garantire che nell'ambito della composizione dei treni si tenga conto dell'insorgere e delle possibili conseguenze di forze dinamiche longitudinali nel caso di convogli rimorchiabili eterogenei.

I carri pesanti devono essere collocati davanti ai veicoli con un peso assiale inferiore.

Stato di implementazione

Implementata in parte. Secondo l'UFT il controllo delle forze dinamiche longitudinali nei treni merci con carico misto durante l'esercizio è disciplinato nelle PCT R300.5, numero 3.3.1 (Dispositivi d'inversione, Cambiamento del tipo di freno) e nelle PCT R300.14, numero 2.7.1 (Uso del freno automatico durante la corsa, Riduzione della velocità e frenature di arresto di treni merci frenati con l'aria compressa). Inoltre, l'UFT ha inviato a tutte le imprese di trasporto interessate una lettera per attirare l'attenzione sul problema della «frenatura d'arresto di treni merci», raccomandando di sensibilizzare i macchinisti al riguardo. Alle imprese di trasporto si ricorda in particolare che i treni merci in corsa su scambi in deviazione possono raggiungere al massimo la velocità di 40 km/h e che devono ridurre al massimo di 0,5 bar la pressione nella condotta principale.

Questo punto viene inserito anche nella «Checklist Treni merci», utilizzata per i controlli d'esercizio.

In relazione alla raccomandazione di sicurezza che chiede di collocare i carri pesanti davanti ai veicoli con un peso assiale inferiore, l'UFT ritiene che non sia attuabile sotto il profilo operativo oppure che sia attuabile solo con un onere sproporzionato.

Incidente con coinvolgimento di persone a Zurigo Schweighof, 13.01.2016

Mercoledì 13 gennaio 2016 alle ore 17:29 circa, il braccio di una passeggera è rimasto incastrato tra i battenti delle porte del treno alla fermata Zürich Schweighof, sulla linea ferroviaria Sihltal Zürich Uetliberg Bahn (SZU) AG. La donna è stata trascinata dal treno in partenza e ha riportato ferite gravi. Il macchinista non si è accorto dell'incidente e ha proseguito la corsa.

Deficit di sicurezza

Nella flotta Be 556 delle SZU il dimensionamento dei profili in gomma tra i battenti delle porte consente di chiudere e bloccare le porte nonostante la presenza di arti intrappolati, senza che la protezione anti-incastro riesca a rilevare l'ostacolo.

Su tali veicoli la posizione finale delle porte e dei predellini non viene rilevata correttamente. Ciononostante il macchinista riceve la comunicazione che sono bloccati.

Se, in caso di guasto, le porte vengono scollegate dal circuito elettrico e pneumatico, i battenti delle porte e il predellino devono essere chiusi a mano e bloccati meccanicamente con una chiave quadra. Nella flotta Be 556 il bloccaggio meccanico e di conseguenza elettrico di un componente è sufficiente per segnalare al macchinista che la porta è bloccata completamente. Un predellino rialzato e un secondo battente ancora aperto non vengono più rilevati.

Raccomandazione di sicurezza n. 120, 09.06.2017

L'UFT deve garantire che la flotta Be 556 sia dotata di una protezione anti-incastro efficace e conforme allo stato dell'arte generalmente riconosciuto e che le posizioni finali delle porte e dei predellini possano essere rilevate con sicurezza e in modo inequivocabile.

Stato di implementazione

Implementata in parte. L'ammodernamento raccomandato per i veicoli della flotta Be 556, conformemente allo stato dell'arte generalmente riconosciuto (norma SN EN 14752), è realizzabile unicamente mediante la sostituzione totale del meccanismo di apertura delle porte, compresi i comandi.

La flotta Be 556 resterà in servizio presumibilmente solo fino a metà 2022, l'acquisto sostitutivo necessario è già in pianificazione. Attualmente le automotrici vengono impie-

gate solo in misura limitata (dal lunedì al venerdì nelle ore di punta).

Alla luce dei risultati del rapporto finale, le SZU hanno stabilito delle misure immediate che sono state implementate a fine 2017. Queste includono tra l'altro:

- l'applicazione di adesivi di avvertimento;
- evitare che aumentino i tempi di reazione in caso di riaperture consecutive delle porte (base per tutte le altre misure di sicurezza);
- un pulsante di sblocco attivo delle porte nella piattaforma d'accesso della carrozza anche in caso di chiusura forzata;
- l'accensione in cabina di guida della spia di controllo delle porte in caso di attivazione del pulsante di sblocco delle porte da parte di un passeggero.

È prevista l'adozione di ulteriori misure. L'engineering dettagliato non è ancora stato effettuato. La messa in servizio e il test di omologazione della prima piattaforma trasformata sono previsti per marzo 2018. Parallelamente sono previsti l'engineering, la procedura di omologazione, nonché l'allestimento dei documenti di prova e della documentazione relativa alla trasformazione.

Alla luce della statistica degli eventi, l'UFT ritiene che il rischio connesso alla chiusura delle porte sia ridotto. Le misure proposte dalle SZU permettono di ridurre il rischio ulteriormente e in modo significativo.

Deficit di sicurezza

Nella flotta Be 556 delle SZU il dimensionamento dei profili in gomma tra i battenti delle porte consente di chiudere e bloccare le porte nonostante la presenza di arti intrappolati, senza che la protezione anti-incastro riesca a rilevare l'ostacolo.

Nella flotta Be 556 la posizione finale delle porte e dei predellini non viene rilevata correttamente. Ciononostante il macchinista riceve la comunicazione che sono bloccate.

Se, in caso di guasto, le porte vengono scollegate dal circuito elettrico e pneumatico, i battenti delle porte e il predellino devono essere chiusi a mano e bloccati meccanicamente con una chiave quadra. Nella flotta Be 556 il bloccaggio meccanico e di conseguenza elettrico di un componente è sufficiente per segnalare al macchinista che la porta è bloccata completamente. Un predellino rialzato e un secondo battente ancora aperto non vengono più rilevati.

Raccomandazione di sicurezza n. 121, 09.06.2017

L'UFT dovrebbe verificare se altri veicoli presentano un deficit di sicurezza analogo e adottare le misure necessarie per risolvere il problema.

Stato di implementazione

Implementata. L'UFT ha effettuato dei controlli dai quali è emerso che altri veicoli delle SZU presentano un deficit di sicurezza analogo. Tuttavia le SZU hanno già adottato delle misure per ridurre il rischio. L'UFT ritiene che le misure adot-

tate siano sufficienti. Altre imprese di trasporto ferroviario affermano di avere già trasformato e ammodernato i loro veicoli nell'ambito della chiusura porte, per cui non presentano simili deficit di sicurezza.

Deragliamento di un carro merci durante una corsa di manovra a Zurigo Mülligen, 20.01.2016

Il 20 gennaio 2016 nella stazione di Zurigo-Mülligen, durante una corsa di manovra a spinta formata da 8 carri, in corrispondenza dello scambio 318 si è verificato il deragliamento dell'asse posteriore del carro Wascosa Habbiilnss, ubicato in sesta posizione nel convoglio. Il deragliamento dell'asse posteriore del carro n. 33 85 2891 025-4 sullo scambio 318 è imputabile a una riduzione del carico verticale di una ruota.

La riduzione del carico verticale della ruota è stata provocata dall'interazione dei seguenti fattori:

- danni preesistenti al piatto del respingente provocati da pressioni eccessive sui respingenti in curve di binario strette causati da tenditori non allentati;
- forze trasversali troppo elevate all'estremità del carro generate da pressioni eccessive sui respingenti;
- carri vuoti spinti su uno scambio in deviazione.

Deficit di sicurezza

Durante le corse in curve o su scambi, se l'accoppiamento tra i carri è troppo serrato, si sviluppano forze molto elevate tra i respingenti che si trovano all'interno della curva, le quali generano forze trasversali sulla cassa del veicolo. Questo processo, in relazione al comportamento di marcia di carri lunghi con grandi sporgenze, ha un impatto notevole sulla sicurezza contro il deragliamento. In presenza di un rapporto peso assiale/forza trasversale sfavorevole, in particolare quando i carri merci sono vuoti, aumenta la probabilità di una riduzione del carico verticale delle ruote.

Raccomandazione di sicurezza n. 116, 01.05.2017

L'UFT dovrebbe garantire, per mezzo di opportune misure tecniche per i tenditori a vite, che non si possano sviluppare forze non ammissibili sui respingenti quando carri merci lunghi transitano su curve a piccolo raggio.

Stato di implementazione

Non implementata. L'UFT afferma che per implementare misure tecniche sui tenditori a vite sarebbe necessario adeguare gli standard UIC ed eventualmente anche le specifiche tecniche di interoperabilità (TSI). Per questo ritiene che l'impiego di ausili tecnici non sia realizzabile in tempi utili e che il provvedimento risulti sproporzionato.

L'UFT riconosce tuttavia la possibilità di ottenere un considerevole miglioramento mediante l'attuazione di misure d'esercizio. Nell'ambito dello sviluppo ulteriore delle prescrizioni sulla circolazione dei treni (PCT-2020) è già prevista

l'analisi delle prescrizioni d'ordine superiore relative all'accoppiamento. L'efficacia della misura non si limita esclusivamente ai binari di raccordo (cfr. anche raccomandazione di sicurezza n. 117), bensì all'infrastruttura ferroviaria nel suo complesso.

Deficit di sicurezza

Al fine di evitare danni ai respingenti e ridurre il rischio di deragliamenti, nelle corse in curve con raggio < 135 m i tenditori a vite dei carri merci devono essere allentati conformemente alle prescrizioni. Nelle prescrizioni d'esercizio dei gestori dei binari di raccordo non sono sempre presenti le indicazioni relative ai raggi minimi delle curve dei binari. In assenza di tali indicazioni, i collaboratori del servizio di manovra non possono determinare in quali settori bisogna allentare l'accoppiamento tra i carri.

Raccomandazione di sicurezza n. 117, 01.05.2017

L'UFT dovrebbe assicurare che le prescrizioni d'esercizio per i binari di raccordo indichino le curve minime e disciplinino le misure d'esercizio da adottare per le corse sui diversi binari.

Stato di implementazione

Implementata. Nell'ambito di audit e controlli d'esercizio nei binari di raccordo l'UFT ha verificato sistematicamente se i gestori dei binari di raccordo rilevano e comunicano la presenza di raggi di curvatura stretti e se le imprese di trasporto ferroviario (ITF) emanano le relative norme per il transito su binari con raggi di curvatura stretti. I modelli più conosciuti per le prescrizioni d'esercizio nei binari di raccordo (ad es. VAP) tengono già in considerazione la problematica dei «raggi di curvatura stretti» e le misure d'esercizio ad essa connesse.

Esplosione nell'automotrice del treno passeggeri n. 538 a Fiesch, 08.03.2016

L'8 marzo 2016 verso le ore 13:55, durante l'entrata del treno 538 della Matterhorn Gotthardbahn (MGB) nella stazione di Fiesch-Ferierendorf, è esploso il graduatore montato sotto l'automotrice Deh 4/4 n. 52. Poco dopo si è verificata una seconda esplosione nella sala macchine dell'automotrice.

Deficit di sicurezza

L'esplosione è riconducibile all'accensione dei gas prodotti dalla vaporizzazione dell'olio isolante e fuoriusciti dal graduatore non regolato correttamente. L'accensione è stata provocata da un arco voltaico prodotto all'apertura dei contattori separatori dei motori.

Siccome non si può escludere un problema di commutazione tra l'interruttore di carico e il graduatore e neppure un difetto tecnico, in caso di malfunzionamento del gra-

duatore occorre assicurarsi che l'interruttore principale sia disinserito immediatamente e non possa più essere reinserito. La mancanza di un pressostato di sorveglianza nel graduatore costituisce un chiaro deficit di sicurezza.

Raccomandazione di sicurezza n. 118, 24.04.2017

L'UFT dovrebbe provvedere affinché le automotrici con graduatore BBC a bassa o alta tensione siano equipaggiate con un pressostato di sorveglianza del graduatore.

Stato di implementazione

Non implementata. L'UFT stabilisce che sono in circolazione ancora molti veicoli dotati di graduatore BBC a bassa o alta tensione. L'installazione di un pressostato di sorveglianza su tutti i veicoli sarebbe molto dispendiosa, in particolare se l'intervento non può essere effettuato nel quadro di una revisione o di una trasformazione. Secondo l'UFT la causa non risiede nella mancanza di un pressostato di sorveglianza, bensì nel montaggio errato del graduatore durante la revisione. È generalmente risaputo che il montaggio dei graduatori è un intervento molto delicato, che richiede opportune competenze. Il veicolo in questione è stato fabbricato nel 1972 e da allora è stato in servizio senza creare problemi. L'intervento proposto risulta essere opportuno solo se i veicoli resteranno in servizio ancora per diversi anni, se i graduatori saranno sottoposti ancora a diverse revisioni e se l'officina non è più in grado di regolare e controllare correttamente i graduatori. Questa affermazione si applica in generale a tutti i veicoli sui quali sono montati dei graduatori a bassa o alta tensione. A fronte di questo singolo evento, che è inequivocabilmente imputabile al montaggio errato del graduatore, non appare opportuno installare un pressostato di sorveglianza su tutti i veicoli dotati di graduatori. L'UFT rimette quindi ai gestori la decisione se e in quale contesto installare un pressostato di sorveglianza oppure se adottare altre misure.

Ciò che conta è che le imprese siano a conoscenza della problematica e del fatto che l'assemblaggio dei graduatori nel quadro di revisioni richieda conoscenze specialistiche. Tali conoscenze devono essere verificate in modo sistematico e, all'occorrenza, impartite con un'opportuna formazione. A questo scopo il 16 novembre 2017 l'UFT ha inviato una circolare ai detentori di veicoli dotati di graduatori a bassa o alta tensione. Nella circolare il caso è descritto in termini generici e le imprese sono invitate a sensibilizzare gli specialisti, se necessario a istruirli, nonché a provvedere al mantenimento delle conoscenze necessarie.

Fuga di un carro di servizio a Olten, 08.06.2016

L'8 giugno 2016 alle ore 01:30, tra Läuelfingen e la fermata di Trimbach, si è sganciato l'accoppiamento tra un carro del servizio lavori e un escavatore strada-rotai. Il carro è andato in fuga, ha attraversato la stazione di Olten

ed è deragliato nei pressi di uno scambio lato uscita di Aarburg/Rothrist, dove ha terminato la sua fuga. Non vi sono stati feriti.

Deficit di sicurezza

I carri di servizio possono ottenere un'omologazione anche se non sono in grado di frenare automaticamente in seguito allo sgancio dell'accoppiamento.

Raccomandazione di sicurezza n. 122, 09.06.2017

L'UFT dovrebbe verificare e, all'occorrenza, adeguare i requisiti minimi per il sistema frenante dei carri di servizio in considerazione dei rischi connessi a tutti i possibili impieghi di questi ultimi.

Stato di implementazione

In attesa di risposta.

Deficit di sicurezza

Le prescrizioni in materia di frenatura per il servizio di manovra ammettono l'impiego di veicoli non frenati su tratte in pendenza.

Raccomandazione di sicurezza n. 123, 09.06.2017

L'UFT dovrebbe verificare se sia opportuno limitare le prescrizioni vigenti, relative a veicoli non frenati nell'ambito del servizio di manovra, alle situazioni nelle quali il loro impiego è imprescindibile oppure se siano necessarie delle prescrizioni complementari.

Stato di implementazione

In attesa di risposta.

Deficit di sicurezza

Secondo la normativa attuale i veicoli di servizio non devono essere dotati di un'identificazione. Questa lacuna rende difficile il riconoscimento di veicoli di servizio non omologati e non conformi.

Raccomandazione di sicurezza n. 124, 09.06.2017

L'UFT dovrebbe provvedere affinché su tutti i veicoli di servizio sia applicata un'identificazione dell'omologazione.

Stato di implementazione

In attesa di risposta.

Collisione laterale di un movimento di manovra con un treno merci a Chiasso, 16.07.2016

Il 16 luglio 2016 alle ore 00:46 a Chiasso Smistamento (TI) un movimento di manovra ha urtato lateralmente un treno merci in uscita dalla stazione. L'urto ha provocato lo sviamento di diversi carri nonché il rovesciamento e l'inclinamento di parte di essi. Sono stati registrati ingenti danni

materiali. Non vi sono stati feriti e nell'incidente non erano coinvolte merci pericolose. La collisione laterale è riconducibile al fatto che il movimento di manovra si è inserito nel percorso treno del treno merci.

I seguenti fattori hanno contribuito a provocare l'incidente:

- la scelta di un posto di fermata per effettuare l'inversione del movimento di manovra senza visuale diretta sul segnale basso valevole;
- assenza di opportuni dispositivi di protezione assoluta;
- assenza di un sistema controllo treno attivo per il movimento di manovra;
- fatta eccezione per una prescrizione sul consenso alla corsa in impianti con segnali bassi non vi sono altri elementi di messa in sicurezza.

Deficit di sicurezza

La collisione è riconducibile al fatto che il movimento di manovra si è inserito abusivamente nel percorso treno del treno merci. L'esercizio di manovra è disciplinato in gran parte da prescrizioni. L'osservanza delle prescrizioni dipende in larga misura dalla capacità di discernimento. Di regola nel servizio di manovra non sono presenti dispositivi di protezione assoluta o sistemi di sicurezza che impediscano gravi conseguenze nell'eventualità di errori umani di valutazione. In considerazione del fatto che gli esseri umani sbagliano, l'assenza di un livello di sicurezza supplementare implica una riduzione della sicurezza per l'esercizio ferroviario.

Raccomandazione di sicurezza n. 119, 12.10.2017

L'UFT dovrebbe verificare se

- le vigenti prescrizioni per l'esame del rischio di messa in pericolo di percorsi treno da parte di movimenti di manovra sono sufficienti;
- le imprese effettuano una verifica standardizzata e ricorrente di tali situazioni in funzione del mutare delle procedure d'esercizio.

Stato di implementazione

Implementata. L'UFT ritiene che i criteri definiti nelle disposizioni d'esecuzione dell'ordinanza sulle ferrovie (DE-Oferr) e nel compendio relativo agli impianti di sicurezza dell'Unione dei trasporti pubblici (R RTE 25053) siano sufficienti, tenuto conto della proporzionalità, per l'esame del rischio relativo alla messa in pericolo di percorsi treno da parte di movimenti di manovra, mentre le prescrizioni sulla circolazione dei treni (PCT) siano sufficienti per le misure d'esercizio. Inoltre l'UFT è del parere che, per ottenere l'autorizzazione di sicurezza necessaria per la costruzione e la gestione di impianti ferroviari, il gestore dell'infrastruttura debba soddisfare i requisiti di cui all'allegato II (SMS) del regolamento (UE) 1169/2010. Al momento della presentazione della richiesta bisogna indicare le procedure tese a soddisfare tali requisiti. I rispettivi criteri includono procedure sistematiche e ricorrenti per la valutazione dei rischi in

caso di modifiche. È inoltre definito esplicitamente l'obbligo di tenere in considerazione gli aspetti relativi all'esercizio. La verifica di tali requisiti permette di garantire che le imprese dispongano di procedure adeguate. Nell'ambito delle attività di vigilanza sulla sicurezza, l'UFT effettua controlli a campione per verificare la corretta applicazione delle procedure, ovvero della gestione delle modifiche.

Deragliamento di un treno viaggiatori, Les Brenets (NE), 26.07.2016

Martedì 26 luglio 2016 alle ore 7:22 il treno 6 Le Locle – Les Brenets, composto dall'automotrice BDe 4/4 n. 5 è deragliato sulla tratta al punto chilometrico 2100 in seguito alla rottura dell'asse della prima sala nel senso di marcia. Non ci sono stati feriti. A parte la rottura della sala, l'automotrice e l'infrastruttura hanno riportato danni minimi. L'automotrice è deragliata in seguito alla rottura della sala 4, sala anteriore del treno 6 nel senso di marcia.

Hanno contribuito alla rottura della sala:

- la posizione inadeguata della sede della chiavetta sull'asse;
- gli angoli vivi presenti all'intersezione della sede della chiavetta e il raccordo concavo che unisce la corona dentata e il corpo di ruota;
- la lavorazione grezza della superficie della sede della chiavetta;
- la mancanza di una smussatura definita tra la base e i fianchi della sede della chiavetta.

Deficit di sicurezza

Le sale svolgono un ruolo fondamentale per la sicurezza. Ogni modifica o adattamento dei disegni originali del costruttore può avere ripercussioni sull'asse della sala con conseguenze negative per la sicurezza d'esercizio.

Raccomandazione di sicurezza n. 126, 05.09.2017

Il SISI raccomanda all'UFT di richiedere il calcolo delle dimensioni degli assi al momento dell'ordinazione di assi sostitutivi.

Stato di implementazione

Implementata. L'UFT ritiene che la suddetta raccomandazione di sicurezza sia già contemplata nell'articolo 8 Oferr nonché nella direttiva «Omologazione di veicoli ferroviari» dell'UFT. Un'impresa che esegue modifiche su veicoli ferroviari deve valutare se tali modifiche sono rilevanti per la sicurezza. In linea di principio le imprese ferroviarie sono a conoscenza di tale procedura, vuoi per i numerosi contatti con l'UFT o alla luce della direttiva emanata dall'Unione dei trasporti pubblici (D-RTE 49100), che si basa sulla suddetta direttiva dell'UFT. La procedura per l'omologazione di sale

ferroviarie per ferrovie a scartamento metrico, tra le quali rientra anche la tratta Le Locle–Les Brenets, è descritta anche nella direttiva dell'UFT «Attestati di sicurezza concernenti la struttura dei veicoli delle ferrovie a scartamento metrico o speciale».

Inoltre, nell'ambito degli audit e dei controlli d'esercizio periodici, l'UFT esegue controlli a campione che consentono di integrare le lacune di conoscenze in relazione a questo processo.

Alla luce di queste considerazioni la Sezione veicoli non vede la necessità di adottare particolari misure perché il calcolo della resistenza degli assi è richiesto e verificato sistematicamente in caso di modifiche concernenti gli organi di rotolamento.

Deficit di sicurezza

La documentazione tecnica fornita dai costruttori dei veicoli entrati in servizio negli anni '50 e '60 non era particolarmente dettagliata. La quantità di illustrazioni inviate al momento della perizia rivela una certa difficoltà nell'effettuare l'assistenza tecnica di tali veicoli. Lo sviluppo delle tecnologie e il periodo limitato entro il quale i ricambi possono essere ordinati presso il fornitore iniziale nonché il ricambio del personale di manutenzione possono favorire la perdita di conoscenze tecniche.

Raccomandazione di sicurezza n.127, 05.09.2017

Il SISI raccomanda all'UFT di procedere all'ultimazione del sistema di gestione della sicurezza TransN includendo un processo di gestione dell'obsolescenza dei pezzi che assicurano la sicurezza del materiale rotabile.

Stato di implementazione

Implementata in parte. Il sistema di gestione della sicurezza (SMS) illustra il modo in cui un'impresa gestisce sistematicamente e in modo mirato gli aspetti rilevanti per la sicurezza. La responsabilità in merito compete all'impresa ferroviaria interessata.

Nell'ambito della verifica sostanziale dell'SMS, in considerazione dei requisiti definiti nei regolamenti (UE) n. 1158/2010 (allegati II e III) e n. 1169/2010 (allegato II), l'UFT tiene conto delle attività e della complessità dell'impresa. L'impresa richiedente deve garantire la sorveglianza e la gestione di tutti i rischi legati all'esercizio, nonché l'osservanza delle prescrizioni.

TransN è in possesso di un'autorizzazione di sicurezza e di un attestato di sicurezza, validi fino al 1° dicembre 2018. Il requisito relativo al controllo dei rischi in relazione alla manutenzione e all'acquisto di materiale (requisito B) è stato sottoposto a verifica nell'ambito del rinnovo nel novembre del 2015. In tale sede è stato comprovato che TransN dispone delle procedure necessarie per:

- la chiara attribuzione delle competenze per la manutenzione;

- la definizione dei requisiti necessari e
- il rivelamento dei rischi che possono risultare da guasti, difetti di fabbricazione o malfunzionamenti durante il servizio.

Le istruzioni aziendali che definiscono i valori soglia per i componenti rilevanti per la sicurezza del materiale rotabile non sono state sottoposte a verifica o non erano disponibili. Questo requisito nonché le relative istruzioni saranno sottoposti a un controllo approfondito nel 2018 in occasione di un colloquio con il management.

Fuga di una composizione di manovra ad Andermatt, 01.09.2016

Il 1° settembre 2016 alle ore 07:51 un trattore di manovra, privo di macchinista, accoppiato con quattro carrozze passeggeri è andato in fuga dal binario di ricovero della stazione di Andermatt in direzione di Göschenen. Poco dopo il Ponte del Diavolo, nella galleria del Bänzberg, i veicoli sono deragliati, arrestandosi. A bordo non vi era nessuno. L'incidente ha provocato ingenti danni materiali all'infrastruttura e ai veicoli. In seguito all'incidente, l'esercizio ferroviario tra Andermatt e Göschenen è stato interrotto per diversi giorni.

La fuga è riconducibile all'insufficiente forza di immobilizzazione del freno di stazionamento del trattore di manovra, poiché questo specifico modello di timoneria del freno non è riuscito a garantire la forza d'attrito necessaria.

All'incidente hanno contribuito i fattori descritti qui di seguito:

La timoneria del freno di stazionamento indipendente dal freno di manovra, fa sì che i ceppi del freno di stazionamento non entrano mai in contatto con la ruota in movimento e quindi non sono mai stati adeguati alla superficie di rotolamento, puliti e irruviditi.

L'assenza di una prescrizione per la regolazione e il controllo dell'azione frenante del freno di stazionamento.

Nel caso in esame il seguente fattore non ha causato o contribuito a causare l'incidente, ma è stato considerato rischioso: in caso di non funzionamento del freno di manovra, sul trattore di manovra rimane attivo solo il freno di stazionamento. Alla luce di questo fatto è determinante per la sicurezza che il freno di stazionamento garantisca una forza di immobilizzazione almeno fino a una pendenza del 40 ‰. Il freno di stazionamento montato non soddisfa questo requisito.

Deficit di sicurezza

Il freno di stazionamento è meccanicamente e pneumaticamente indipendente dal freno di manovra. Viene impiegato

unicamente a veicolo fermo. I ceppi del freno non entrano mai in contatto con la ruota in movimento, per cui non vengono adattati alla superficie di rotolamento e al diametro della ruota, puliti e irruviditi. Sussiste il rischio che la superficie di contatto tra i ceppi del freno e le superfici di rotolamento sia insufficiente e che il freno non riesca ad assicurare l'azione frenante prevista. Per contro i ceppi del freno di manovra vengono consumati durante l'esercizio e tutta la superficie d'attrito collima perfettamente con il profilo delle superfici di rotolamento.

In caso di malfunzionamento del freno di manovra, durante una corsa isolata del trattore di manovra, rimane attivo solo il freno di stazionamento. Alla luce di questo aspetto è determinante per la sicurezza che il freno di stazionamento garantisca una forza di immobilizzazione minima per pendenze del 40 ‰.

Raccomandazione di sicurezza n. 129, 12.12.2017

L'UFT dovrebbe provvedere affinché l'impianto frenante montato su trattori di manovra dello stesso tipo sia adeguato in modo che il freno di stazionamento possa agire a sufficienza in qualsiasi momento.

Stato di implementazione

In attesa di risposta.

Deficit di sicurezza

Il personale addetto alla manutenzione sostituisce una volta all'anno i ceppi del freno di stazionamento con ceppi parzialmente usurati del freno di manovra, supponendo che questi ultimi collimino con il profilo delle superfici di rotolamento. Non vi sono disposizioni per questi lavori e neppure per la regolazione della timoneria del freno di stazionamento. Non esistono neppure prescrizioni per il controllo dell'azione frenante del freno di stazionamento. La mancata esecuzione di un controllo dell'azione frenante effettiva del freno di stazionamento comporta il rischio che un'azione frenante insufficiente non sia individuata.

Il SISI non è a conoscenza del numero di veicoli in servizio con una configurazione analoga, ovvero con una separazione della timoneria del freno tra freno d'esercizio e freno di stazionamento. Il rischio sussisterebbe analogamente anche per altri veicoli dello stesso genere.

Raccomandazione di sicurezza n. 130, 12.12.2017

L'UFT dovrebbe verificare quanti veicoli hanno una configurazione analoga del freno di stazionamento e consigliare alle imprese ferroviarie interessate di allestire un'istruzione per la regolazione e il controllo dell'azione frenante del freno di stazionamento di questi veicoli.

Stato di implementazione

In attesa di risposta.

Rotture di due sale verificatesi tra Le Locle e Les Brenets (NE) l'11 e il 27.07.2017

Martedì 11 luglio 2017, poco dopo essere uscito dalla stazione di Brenets, il macchinista del treno 23 ha percepito delle vibrazioni sotto l'automotrice BDe 4/4 n. 3. Ha quindi fermato immediatamente il treno e, conformemente all'avviso di servizio TransN 45/2016 emesso in seguito al deragliamento del 26 luglio 2016, ha fatto rientrare il treno 23 alla stazione di Brenets. Mentre il servizio tecnico TransN conduceva l'automotrice dalla stazione di Brenets al deposito per effettuare un controllo, si è verificata la rottura della prima sala del carrello 1.

Dal momento del primo utilizzo nel 2006, la sala ha percorso circa 320 000 km.

Al momento del controllo della sala, il SISI ha constatato la rottura del pezzo tra la corona dentata e il corpo di ruota.

Giovedì 27 luglio 2017 verso le ore 9:20, nei pressi del chilometro 2.5, il macchinista del treno 10 ha percepito delle vibrazioni provenienti da sotto l'automotrice BDe 4/4 n. 5. Ha allora ridotto la velocità a 5 km/h e, all'altezza del chilometro 3.3, ha constatato un aumento delle vibrazioni. Il macchinista ha interrotto la trazione e l'automotrice si è fermata immediatamente. Ha quindi fatto rientrare il treno nella stazione di Brenets procedendo a una velocità massima di 5 km/h. Il servizio tecnico della stazione ha constatato la rottura di una sala che, dal primo utilizzo, aveva percorso circa 140 000 km.

Al momento del controllo, il SISI ha constatato la rottura della sala del carrello 1 verificatesi anch'essa tra la corona dentata e il corpo di ruota.

Deficit di sicurezza

Le sale svolgono un ruolo fondamentale per la sicurezza degli organi di rotolamento durante la marcia dei treni.

Considerato il numero di rotture delle sale verificatesi in un lasso di tempo molto breve nello stesso modello di veicoli sussiste il rischio potenziale che il problema possa interessare anche altri treni dello stesso tipo.

Raccomandazione di sicurezza n. 128, 05.08.2017

Il SISI raccomanda all'UFT di procedere alla messa fuori servizio delle automotrici TransN BDe 4/4 n. 2-5 fino all'avvenuta sostituzione delle sale di tutti i veicoli attualmente in servizio.

Stato di implementazione

Implementata. Con scritto dell'8 agosto 2017, l'UFT ha sollecitato TransN a mettere fuori servizio le automotrici BDe 4/4 n. 2 a 5.

5.4 Impianti a fune

Collisione di due veicoli di impianti a fune con un ostacolo a Ried Brig-Rosswald, 14.06.2014

Il 14 giugno 2014 quattro veicoli stavano circolando nella corsa in salita della teleferica Ried Brig-Rosswald (LRR). Verso le ore 18:07 i veicoli 1 e 2 hanno urtato la ringhiera del ponteggio protettivo sopra la strada nazionale A9. L'urto ha provocato l'apertura della porta del veicolo 1, dal quale sono caduti oggetti sul ponteggio protettivo mentre un viaggiatore è stato trattenuto dagli altri passeggeri, i quali hanno impedito che cadesse.

La collisione dei due veicoli della LRR è riconducibile al fatto che al momento dell'incolonnamento dei veicoli la teleferica non fosse operata secondo le prescrizioni del produttore.

All'incidente hanno contribuito:

- l'inadeguata eliminazione dei guasti;
- il fatto di aver consentito ai passeggeri di salire sul veicolo 1 pronto alla partenza al di fuori dell'area prevista per l'imbarco, ovvero dopo il dispositivo infrastrutturale che chiude automaticamente le porte;
- la distanza ridotta tra i veicoli 1 e 2, che ha provocato una flessione eccessiva della fune traente-portante;
- la presenza simultanea di un capo dell'esercizio e di collaboratori con poca esperienza.

Deficit di sicurezza

La presenza simultanea di un capo dell'esercizio e di collaboratori con poca esperienza ha contribuito all'incidente.

La durata della formazione è limitata a un giorno. L'inadeguata eliminazione dei guasti indica che i collaboratori non hanno acquisito competenze sufficienti in questo breve lasso di tempo. In caso di guasto, il fatto che l'esercizio dell'impianto sia affidato soltanto a collaboratori con poca esperienza può avere conseguenze sulla sicurezza dell'esercizio dell'impianto a fune.

Raccomandazione di sicurezza n. 103, 23.05.2017

Nell'ambito delle attività di sorveglianza l'UFT dovrebbe verificare se le imprese di impianti a fune si assumono adeguatamente le proprie responsabilità in relazione alla formazione e alla pianificazione dell'impiego dei collaboratori.

Stato di implementazione

Implementata in parte. La raccomandazione di sicurezza formulata nel rapporto sarà implementata nell'ambito delle attività di sorveglianza dell'UFT.

Deficit di sicurezza

Il mancato chiavistellamento delle porte del veicolo 1 in seguito all'apertura manuale ha contribuito all'incidente.

Avviso di sicurezza n. 3, 23.05.2017

Nell'ambito del servizio passeggeri, la barra di metallo per l'azionamento manuale della porta deve essere utilizzata unicamente per l'apertura d'emergenza della porta.

Stato di implementazione

Implementata. Solaris Svizzera ha modificato tutti i veicoli dello stesso tipo (Solaris Urbino 8.9H) in circolazione in Svizzera. È stato installato un isolamento termico sul turbo-compressore e sono stati modificati la disposizione nonché il materiale dei tubi. Il rappresentante in Svizzera ha informato anche la casa costruttrice di Solaris in Polonia, che ha provveduto ad adottare le misure necessarie per il tipo di veicolo 8.9H già a partire dalle consegne immediatamente successive.

5.5 Autobus

Incendio di un autopostale a Le Locle (NE), 13.12.2015

Domenica 13 dicembre 2015 alle ore 16:30 si è sviluppato un incendio all'interno del vano motore di un autopostale a Le Locle. Non ci sono stati feriti, ma il veicolo ha subito danni importanti. L'incendio è stato causato dalla fusione dei tubi d'alimentazione del carburante costituiti da materiale sintetico dovuta al calore sprigionato dal motore. Il carburante fuoriuscito ha preso fuoco e ha provocato l'incendio.

Le prescrizioni lacunose in materia di disposizione dei tubi di carburante e la mancanza di controlli hanno contribuito allo sviluppo dell'incendio.

Deficit di sicurezza

I tubi sintetici d'alimentazione di carburante del motore che passano sopra il vano del turbocompressore si sono fusi a causa del calore sprigionato da quest'ultimo elemento. Il carburante fuoriuscito ha preso fuoco e ha provocato l'incendio.

Raccomandazione di sicurezza n. 125, 05.09.2017

Il SISI raccomanda all'UFT di trasmettere, conformemente all'articolo 12 della legge federale del 19 dicembre 1958 sulla circolazione stradale (LCStr), versione del 1° ottobre 2016, la seguente raccomandazione all'Ufficio federale delle strade (USTRA), che si occupa dell'approvazione del tipo di veicoli stradali: al momento dell'approvazione del tipo di veicolo è necessario assicurarsi che all'interno del vano motore non sia installato alcun componente in materiale sintetico in vicinanza di un elemento che produce una quantità di calore importante, a meno che siano state adottate le opportune misure di sicurezza.

6 Analisi



6.1 Aviazione

Analogamente ai rapporti annuali degli anni precedenti, anche per il presente rapporto annuale sono stati inclusi nella valutazione i dati statistici degli anni passati. Il metodo impiegato è descritto nell'allegato 4, nel quale si trovano anche le definizioni dei termini impiegati.

Sono state effettuate valutazioni per le seguenti tre categorie di aeromobili:

- velivoli a motore con massa massima al decollo fino a 5700 kg (compresi i motoalianti e gli alianti motorizzati da crociera);
- alianti (compresi i motoalianti e gli alianti motorizzati da crociera);
- elicotteri.

Inoltre, gli incidenti delle tre categorie di aeromobili sono stati analizzati congiuntamente, non separatamente.

In considerazione del numero ridotto di cifre relative agli eventi, dai dati statistici disponibili

non è tuttavia possibile evincere la ragione di eventuali miglioramenti o peggioramenti della sicurezza nelle diverse categorie di aeromobili dell'aviazione civile svizzera. A causa del rilevamento in parte diverso dei movimenti aerei, non è sempre possibile confrontare la sicurezza delle tre categorie di aeromobili in esame, sulla base dei dati presentati di seguito. Per lo stesso motivo è necessaria cautela anche nel confrontare le cifre riguardanti altri Stati; le definizioni e le delimitazioni possono infatti essere diverse.

6.1.1 Velivoli a motore con massa massima al decollo fino a 5700 kg

La valutazione della statistica degli incidenti, sulla base dei metodi e delle definizioni descritte all'allegato 4, consente di formulare le seguenti conclusioni per la categoria dei velivoli a motore con massa massima al decollo fino a 5700 kg (compresi i motoalianti e gli alianti motorizzati da crociera):

- nel 2017 il numero di incidenti in termini assoluti è stato pari a 7;
- l'aumento nel valore atteso del numero di incidenti è stimato a un valore annuo di 2,9 %. Tuttavia l'aumento non si discosta in modo significativo dallo zero ($p = 0,559$);
- l'aumento nel valore atteso del tasso di incidenti è stimato a un valore annuo di 4,3 %. Anche questo valore non si discosta in modo significativo dallo zero ($p = 0,393$).

Il numero di incidenti all'anno è rappresentato con un punto blu, mentre il tasso di incidenti annuo è indicato con un quadratino di colore giallo. Per una migliore comprensione del grafico, i punti sono collegati con linee dello stesso colore. La linea tratteggiata di colore blu indica il valore atteso del numero di incidenti, mentre la linea tratteggiata di colore giallo indica il valore atteso relativo al tasso di incidenti.

6.1.2 Alianti

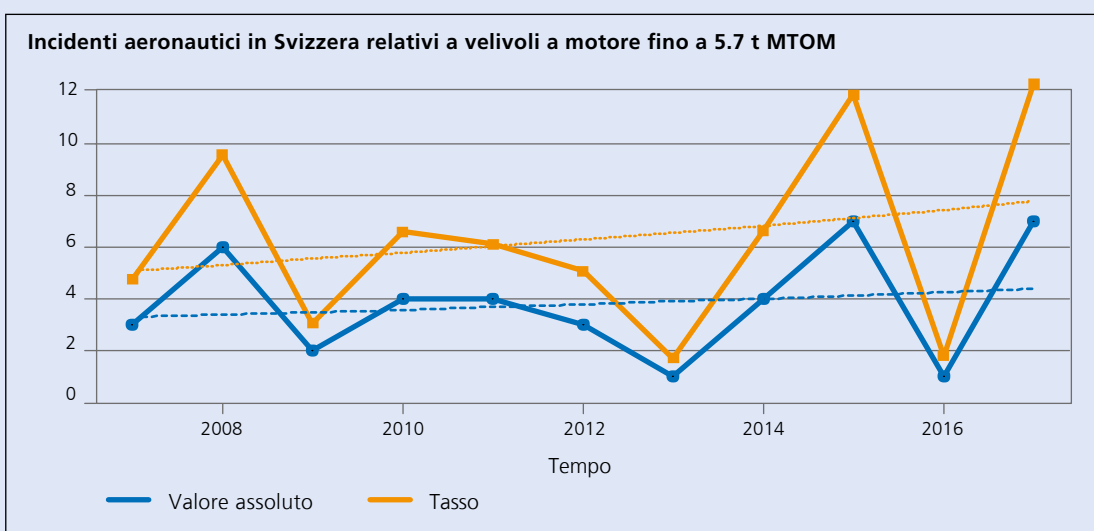
La valutazione della statistica degli incidenti, sulla base dei metodi e delle definizioni descritte

all'allegato 4, consente di formulare le seguenti conclusioni per la categoria di aeromobili degli alianti (inclusi i motoalianti e gli alianti motorizzati da crociera):

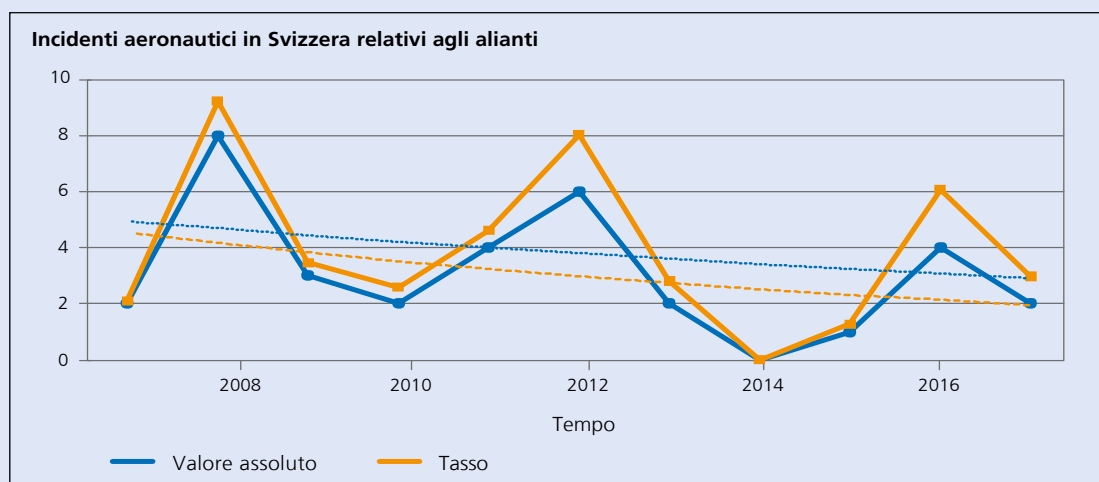
- nel 2017 il numero di incidenti in termini assoluti è stato pari a 2;
- il calo nel valore atteso del numero di incidenti è stimato a un valore annuo di 8,0 %. Tuttavia il calo non si discosta in modo significativo dallo zero ($p = 0,132$);
- il calo nel valore atteso del tasso di incidenti è stimato a un valore annuo di 5,2 %. Anche questo valore non si discosta in modo significativo dallo zero ($p = 0,334$).

Il numero di incidenti all'anno è rappresentato con un punto blu, mentre il tasso di incidenti annuo è indicato con un quadratino di colore giallo. Per una migliore comprensione del grafico, i punti sono collegati con linee dello stesso colore. La linea tratteggiata di colore blu indica il valore atteso del numero di incidenti, mentre la linea tratteggiata di colore giallo indica il valore atteso relativo al tasso di incidenti.

Incidenti in termini assoluti / tasso di incidenti per 1 milione



Incidenti in termini assoluti / tasso di incidenti per 1 milione



6.1.3 Elicotteri

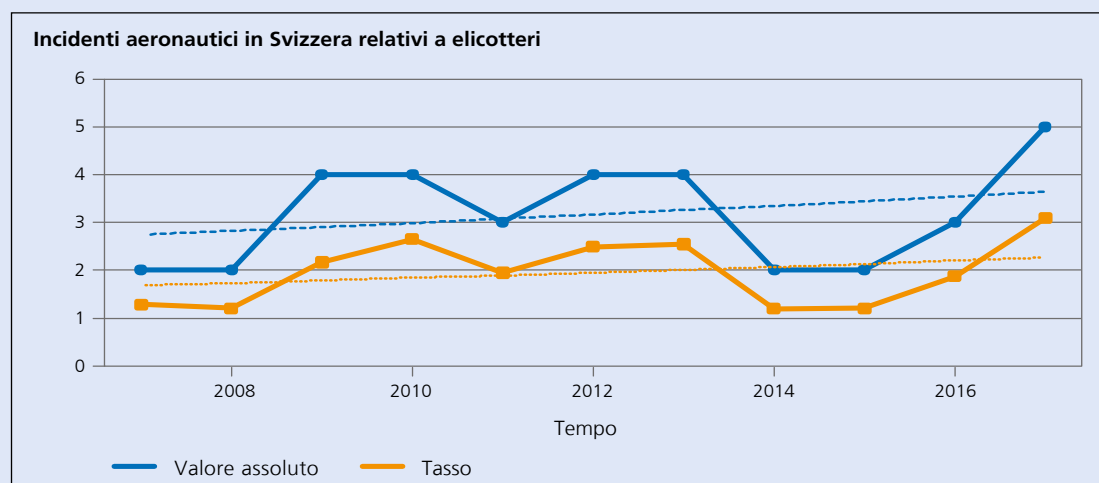
La valutazione della statistica degli incidenti, sulla base dei metodi e delle definizioni descritte all'allegato 4, consente di formulare le seguenti conclusioni per la categoria degli elicotteri:

- nel 2017 il numero di incidenti in termini assoluti è stato pari a 5;
- l'aumento nel valore atteso del numero di incidenti è stimato a un valore annuo di 2,9 %. Tuttavia l'aumento non si discosta in modo significativo dallo zero ($p = 0,593$);

- l'aumento nel valore atteso del tasso di incidenti è stimato a un valore annuo di 3,0 %. Anche questo valore non si discosta in modo significativo dallo zero ($p = 0,582$).

Il numero di incidenti all'anno è rappresentato con un punto blu, mentre il tasso di incidenti annuo è indicato con un quadratino di colore giallo. Per una migliore comprensione del grafico, i punti sono collegati con linee dello stesso colore. La linea tratteggiata di colore blu indica il valore atteso del numero di incidenti, men-

Incidenti in termini assoluti / tasso di incidenti per 1 milione



tre la linea tratteggiata di colore giallo indica il valore atteso relativo al tasso di incidenti. Va segnalato che nel 2017 tre dei cinque incidenti nei quali erano coinvolti elicotteri erano in realtà infortuni sul lavoro, nei quali il velivolo non ha subito danni e le persone ferite non si trovavano a bordo dell'elicottero.

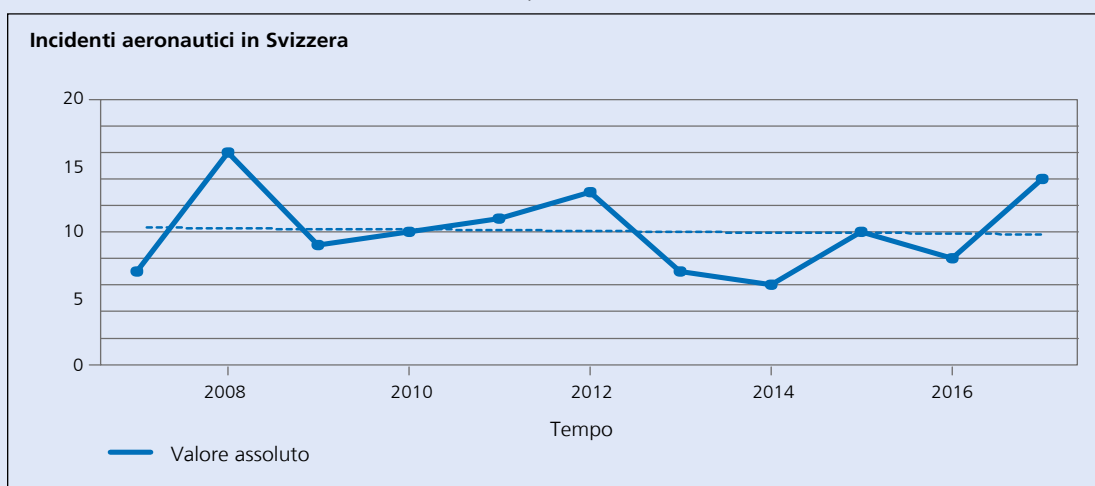
6.1.4 Valutazione complessiva di velivoli a motore, alianti e elicotteri

La valutazione della statistica degli incidenti, sulla base dei metodi e delle definizioni descritte all'allegato 4, consente di formulare le seguenti conclusioni per le categorie velivoli a motore con massa massima al decollo fino a 5700 kg, alianti e elicotteri, considerate nel loro insieme:

- nel 2017 il numero di incidenti in termini assoluti è stato pari a 14;
- il calo nel valore atteso del numero di incidenti è stimato a un valore annuo di 0,5 %. Questo valore non si discosta tuttavia in modo significativo dallo zero ($p = 0,857$);
- a fronte delle differenti grandezze di riferimento non ha alcun senso determinare il tasso di incidenti per le categorie di velivoli considerate congiuntamente.

Il numero di incidenti all'anno è rappresentato con un punto blu. Per una migliore comprensione del grafico, i punti sono collegati con linee dello stesso colore. La linea tratteggiata di colore blu indica il valore atteso del numero di incidenti.

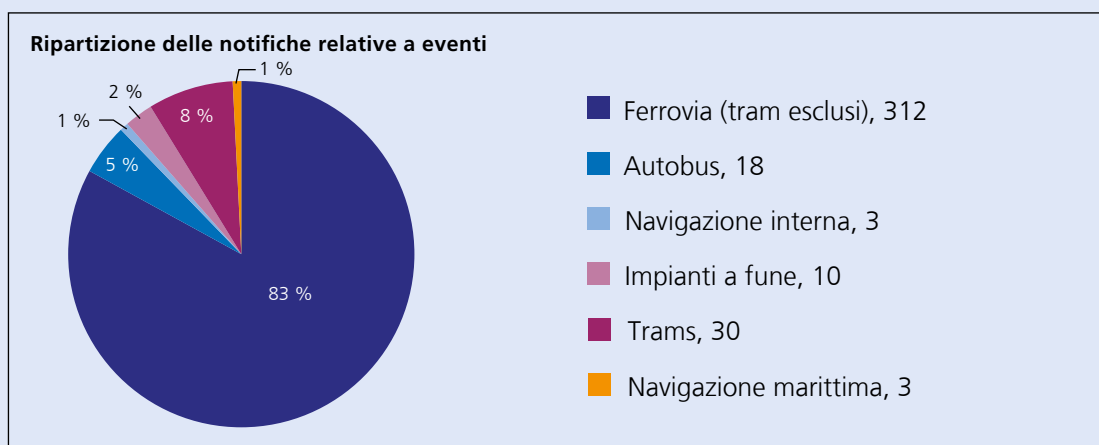
Incidenti in termini assoluti / tasso di incidenti per 1 milione



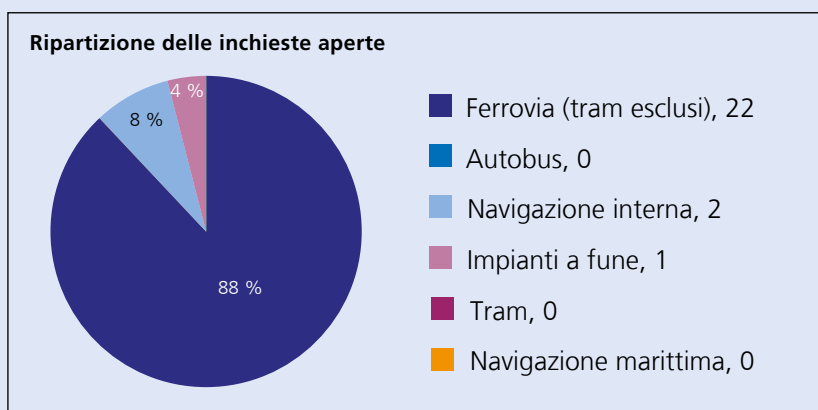
Dalle valutazioni effettuate emerge una grande incertezza per quanto concerne la stima del numero previsto di incidenti; le serie temporali con sole 11 osservazioni sono infatti ancora troppo brevi. Per questo motivo il SISl ritiene

che non sia possibile individuare una tendenza dell'evoluzione della sicurezza aerea negli ultimi 11 anni in relazione a velivoli a motore con massa massima al decollo fino a 5700 kg, alianti e elicotteri.

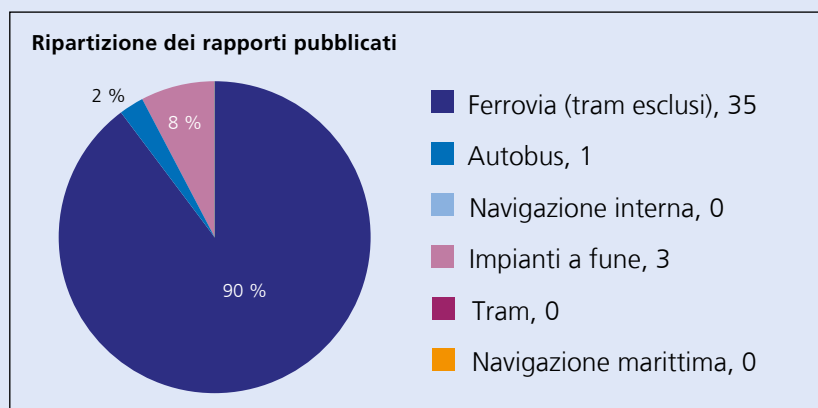
6.2 Ferrovia, impianti a fune, autobus, navigazione interna e marittima



Il 91 % delle notifiche concerne la ferrovia (tram inclusi). Le restanti 33 notifiche, ovvero il 9 %, riguardano i vettori di trasporto impianti a fune, autobus, navigazione interna e marittima.

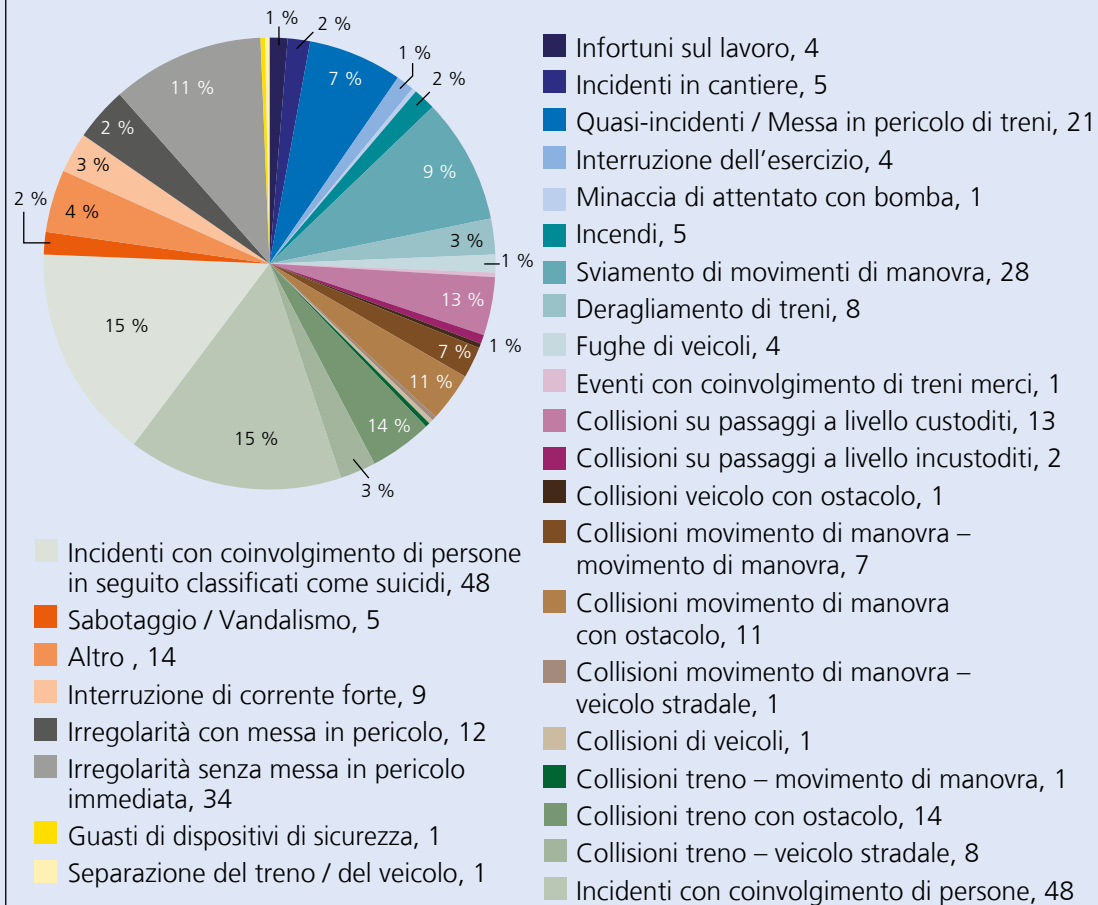


La maggior parte delle inchieste aperte concerne il settore delle ferrovie.



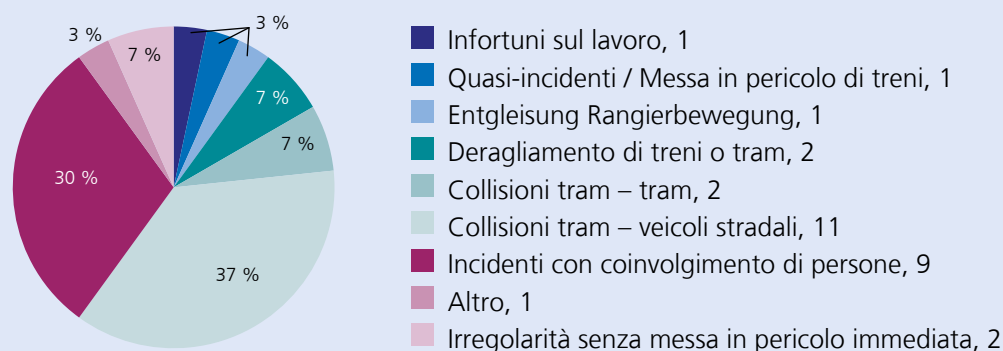
La maggior parte dei rapporti pubblicati (compresi i rapporti sommari) concerne il settore ferroviario. La ripartizione tra i diversi vettori di trasporto corrisponde grossomodo alla ripartizione degli eventi notificati e delle inchieste aperte.

Ripartizione delle diverse tipologie di eventi in relazione agli eventi notificati per il vettore di trasporto ferroviario (tram esclusi)



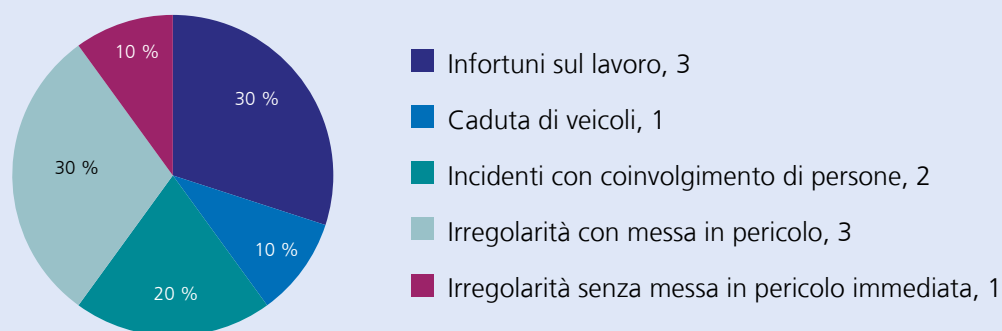
Per quanto concerne il vettore di trasporto ferroviario (tram esclusi), su un totale di 312 notifiche, predominano gli eventi relativi a incidenti con coinvolgimento di persone. Seguono le collisioni, i deragliamenti, i quasi-incidenti e gli eventi con messa in pericolo del treno.

Ripartizione delle diverse tipologie di eventi per il vettore di trasporto tram



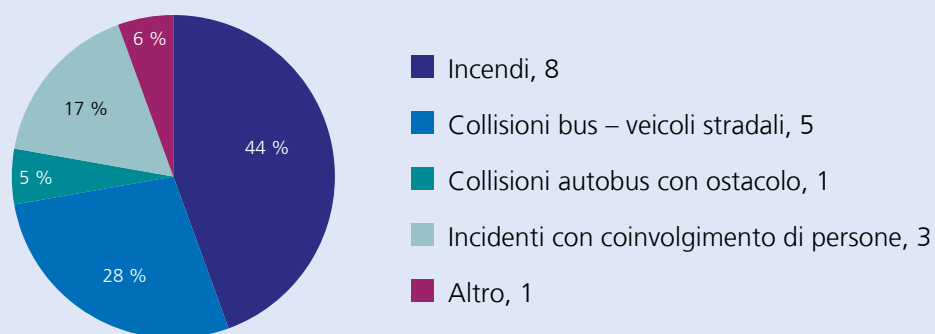
Per quanto concerne il vettore di trasporto tram, la maggioranza degli eventi concerne collisioni con altri utenti della strada, siano essi pedoni (nel caso di incidenti con coinvolgimento di persone) o veicoli stradali. È importante ricordare che non devono essere notificati al SISl gli eventi che si verificano su strade pubbliche, imputabili a una violazione delle norme della circolazione stradale.

Ripartizione delle diverse tipologie di eventi per il vettore di trasporto impianti a fune



Per quanto concerne gli impianti a fune, la maggioranza delle notifiche riguarda gli infortuni sul lavoro e le irregolarità con messa in pericolo. Nel caso delle irregolarità con messa in pericolo nonché degli incidenti con coinvolgimento di persone si tratta di eventi che si verificano al momento di salire o scendere dall'impianto.

Ripartizione delle diverse tipologie di eventi del vettore di trasporto autobus



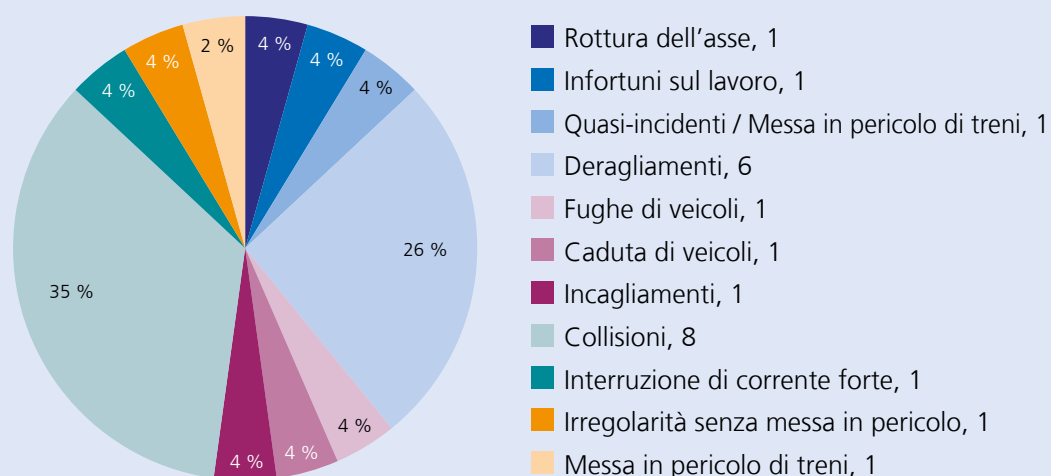
Gli eventi che si verificano sulle strade pubbliche, imputabili a una violazione delle norme della circolazione stradale, non devono essere notificati al SISI e non sono nemmeno oggetto di inchiesta. In rapporto a tutte le tipologie di eventi, gli incendi e le collisioni con altri veicoli stradali rappresentano la maggioranza degli eventi notificati.

Ripartizione delle tipologie di eventi del vettore di trasporto navigazione interna



Per quanto concerne le 3 notifiche pervenute per il vettore navigazione interna, in 2 casi si è trattato di una collisione e in un caso di incagliamento.

Ripartizione delle inchieste aperte per tipologia di evento, per tutti i vettori di trasporto

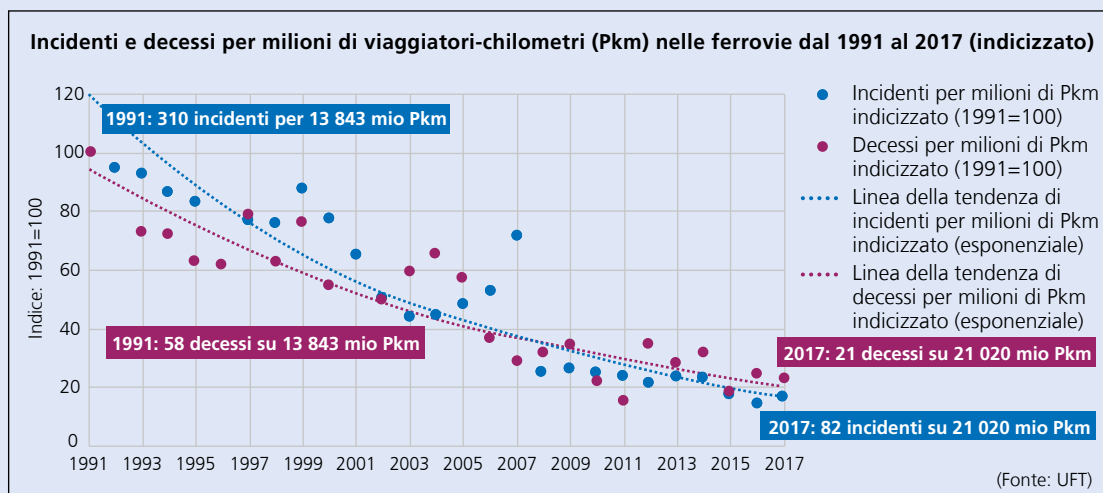


La maggior parte delle complessive 23 inchieste aperte riguarda collisioni (8) e deragliamenti (6).

Evoluzione del numero di incidenti, decessi e persone ferite gravemente nel settore dei trasporti pubblici

Vettori di trasporto	Incidente						Decessi						Feriti gravi					
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ferrovie	96	107	107	83	71	84	29	23	27	16	22	21	37	65	68	43	22	41
Tram	54	54	49	35	36	35	2	4	6	5	3	2	53	45	37	28	30	50
Impianti a fune	9	4	8	10	6	5	2	1	3	1	0	0	5	3	5	9	6	5
Autobus	67	39	37	49	42	42	4	2	4	5	4	7	59	34	39	44	37	39
Navigazione interna	1	1	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0
Tutti i vettori di trasporto	227	205	204	178	156	167	37	30	40	27	29	30	115	148	149	124	97	135

Negli ultimi sei anni il numero di incidenti è tendenzialmente diminuito (fonte tabella: UFT).



Negli ultimi 26 anni il numero di incidenti e di decessi legati all'esercizio ferroviario è diminuito approssimativamente del 75 %. Questo risultato è il frutto dell'impegno di tutti i partecipanti alla Rete nazionale di sicurezza, della quale fa parte anche il SISI (fonte grafico: UFT).

Allegato



Allegato 1: Elenco dei rapporti finali, rapporti intermedi e studi pubblicati nel 2017 in relazione all'aviazione

Allegato 2: Elenco dei rapporti finali e rapporti intermedi pubblicati nel 2017 in relazione ai vettori di trasporto ferroviaria, impianti a fune e navigazione interna

Allegato 3: Dati statistici relativi a eventi imprevisti nell'ambito dell'aviazione

Allegato 4: Metodo e considerazioni concettuali per la valutazione dei dati statistici nell'ambito dell'aviazione

Allegato 1

Elenco dei rapporti finali, rapporti intermedi e studi pubblicati nel 2017 in relazione all'aviazione

Numero	Immatricolazione	Data	Luogo	Raccomandazione di sicurezza	Avvisi di sicurezza
2280	HB-KDD	23.02.2015	Aerodromo di Yverdon-les-Bains		
2281	HB-ZIG	11.02.2015	Guttannen		
2282	HB-ZOA	09.06.2015	Semsaies		
2284	HB-WXC	21.06.2014	Cudrefin		
2289	N108MW	19.10.2014	Aeroporto di Speck-Fehrltorf		
2291	HB-2207 / HB-SCS	31.05.2015	Regione Oensingen		
2292	HB-PKK / J-5013 / J-5006	21.11.2014	Payerne	512	
2293	HB-IOC	09.03.2014	Aeroporto di Ginevra		
2294	HB-IYW / HB-BYI	03.06.2015	Zurigo	518, 519, 520, 521, 522	
2295	HB-PQS	12.07.2015	Wilén a Wil		
2296	HB-JZQ	20.07.2014	Aeroporto di Basel-Mulhouse	524	
2297	HB-IZW	28.11.2013	Lugano		
2298	HB-ZRV	26.02.2015	Eliporto di Erstfeld	525, 530, 531	
2299	HB-ZGP	21.09.2015	Wolfenschiessen		14
2300	Trolleys	09.02.2016	Aeroporto di Zurigo	526, 527	15
2301	HB-ZRU	22.06.2014	Brissago		
2302	HB-OQW / HB-CXK	24.08.2014	Rickenbach a Wil		
2303	D-ANFE	04.12.2014	Aeroporto di Zurigo	529	
2304	HB-SEW	05.11.2015	Samedan		
2305	HB-3364	01.07.2015	Klosters		
2306	HB-MSW	18.11.2015	Aerodromo di Bex		16
2307	HB-HFK	16.04.2015	ca. 1 km a nord-ovest dell'aerodromo di Losanna		
2308	HB-ERO	23.08.2016	Höhnwilen sopra Ermatingen		
2309	HB-ZIS	14.07.2015	Lauterbrunnen		
2311	HB-SFR	19.07.2016	Croix-de-Coeur		
2314	T-320 / HB-ZHD	04.05.2016	8 NM a sud-est dell'aerodromo militare di Dübendorf		
2315	HB-WGA	16.07.2016	1.3 km a est di Ecuwillens		
2316	OE-LGL	13.10.2015	Aeroporto Lugano-Agno	535	
2317	HB-ZIH	29.09.2016	2 km a nord-est di Fanas		
2318	HB-EQN	26.08.2016	1 km NE dall'aerodromo di Sciaffusa	536	

Allegato 2

Elenco dei rapporti finali e rapporti intermedi pubblicati nel 2017 in relazione ai vettori di trasporto ferrovia, impianti a fune e navigazione interna

Numero	Vettore di trasporto	Genere di incidente	Data	Luogo	Raccomandazione di sicurezza	Avvisi di sicurezza
2014051701	Ferrovia	Collisione	17.05.2014	Spiez		
2014061404	Impianto a fune	Collisione	14.06.2014	Ried-Rosswald	103	3
2014071701	Ferrovia	Incendio	17.07.2014	Hergiswil	83	
2014081101	Ferrovia	Collisione su passaggio a livello incustodito	11.08.2014	Wolfenschiessen		
2014081301	Ferrovia	Deragliamento	13.08.2014	Tiefencastel	111	4
2014093001	Ferrovia	Deragliamento	30.09.2014	Jakobsbad	(73)*, (74)*, (75)*	5
2015052401	Ferrovia	Deragliamento	24.05.2015	Aarau		6, 7
2015100201	Ferrovia	Veicolo sfuggito	02.10.2015	Baulmes	(88)*, (89)* 112, 113, 114, 115	
2015112402	Ferrovia	Deragliamento	24.11.2015	Rotkreuz	110	
2015121302	Autobus	Incendio	13.12.2015	Le Locle	125	
2016011301	Ferrovia	Incidente con coinvolgimento di persone	13.01.2016	Zurigo Schweighof	120, 121	
2016012001	Ferrovia	Deragliamento	20.01.2016	Zurigo Mülligen	116, 117	
2016022201	Ferrovia	Collisione treno con ostacolo	22.02.2016	Sihlbrugg		
2016030803	Ferrovia	Incendio – esplosione	08.03.2016	Fiesch	118	
2016031601	Impianto a fune	Evento con impianto a fune	16.03.2016	Stoos		
2016032904	Ferrovia	Irregolarità senza messa in pericolo immediata	29.03.2016	Zurigo Altstetten		
2016040101	Ferrovia	Incidente di manovra	01.04.2016	Stein-Säckingen		
2016051101	Ferrovia	Cantiere	11.05.2016	Oberrieden Dorf		
2016060502	Ferrovia	Deragliamento	06.05.2016	Horw		
2016060802	Ferrovia	Veicolo sfuggito	08.06.2016	Olten	122, 123, 124	
2016071101	Ferrovia	Collisione treno con ostacolo	11.07.2016	Luzern		
2016071601	Ferrovia	Collisione treno con movimento di manovra	16.07.2016	Chiasso SM	119	
2016072601	Ferrovia	Deragliamento	26.07.2016	Les Brenets	(105)*, 126, 127	
2016090101	Ferrovia	Veicolo sfuggito	01.09.2016	Andermatt	129, 130	
2016112401	Ferrovia	Collisione su passaggio a livello incustodito	24.11.2016	Lüscherz		
2016112801	Ferrovia	Veicolo sfuggito	28.11.2016	Andermatt	129, 130	
2017072701_ZB	Ferrovia	Deragliamento	27.07.2017	Les Brenets	128	

*) Il numero fra parentesi indica che la raccomandazione di sicurezza era già stata pubblicata in precedenza, in concomitanza con la pubblicazione del rapporto intermedio relativo al caso in questione.

Allegato 3

Dati statistici relativi a eventi imprevisti nell'ambito dell'aviazione

Indice

1. Premesse	51
2. Definizioni	51
3. Tabelle e grafici	53
3.1 Incidenti e inconvenienti gravi con aeromobili immatricolati in Svizzera, numero di aeromobili e decessi	53
3.1.1 Aeromobili immatricolati in Svizzera con più di 5700 kg MTOM	54
3.1.2 Aeromobili immatricolati in Svizzera fino a 5700 kg MTOM	55
3.1.3 Grafico relativo agli incidenti e inconvenienti gravi con aeromobili immatricolati in Svizzera e ai decessi di persone	56
3.2 Dati relativi agli incidenti e alle persone coinvolte – periodo 2016 / 2017	57
3.2.1 Incidenti e inconvenienti gravi per categoria di aeromobili, con e senza danni a persone, con aeromobili immatricolati in Svizzera e avvenuti in Svizzera e all'estero, nonché con aeromobili immatricolati all'estero e avvenuti in Svizzera	57
3.2.2 Numero di aeromobili e incidenti / inconvenienti gravi con aeromobili immatricolati in Svizzera	58
3.2.3 incidenti e inconvenienti gravi per categoria di aeromobili con aeromobili immatricolati in Svizzera	59
3.2.4 Fase di volo – incidenti e inconvenienti gravi con aeromobili immatricolati in Svizzera e avvenuti in Svizzera e all'estero, nonché con aeromobili immatricolati all'estero e avvenuti in Svizzera	60
3.2.5 Persone, suddivise per funzione, coinvolte in incidenti e inconvenienti gravi con aeromobili immatricolati in Svizzera e avvenuti in Svizzera e all'estero, nonché con aeromobili immatricolati all'estero e avvenuti in Svizzera	61

1. Premesse

La seguente statistica annuale comprende tutti gli incidenti e inconvenienti gravi oggetto di inchiesta, avvenuti in Svizzera e all'estero, che hanno visto coinvolti aeromobili civili immatricolati in Svizzera, nonché gli incidenti e gli inconvenienti gravi oggetto di inchiesta e avvenuti in Svizzera, che hanno visto coinvolti aeromobili immatricolati all'estero.

Non sono oggetto di inchiesta gli incidenti relativi a paracadutisti, alianti da pendio, cervi volanti, paracadute ascendenti, palloni frenati, palloni liberi senza occupanti e aeromodelli.

2. Definizioni

Qui di seguito sono spiegati alcuni concetti rilevanti per le inchieste sugli incidenti aeronautici:

Incidente

Un evento, associato all'impiego di un aeromobile che, nel caso di un aeromobile con equipaggio, si verifica fra il momento in cui una persona si imbarca con l'intento di compiere un volo e il momento in cui tutte le persone che si sono imbarcate con la stessa intenzione sbarcano o, nel caso di un aeromobile a pilotaggio remoto, si verifica tra il momento in cui l'aeromobile è pronto a muoversi per compiere un volo e il momento in cui si arresta alla conclusione del volo e il sistema propulsivo principale viene spento, nel quale

- a) una persona riporti lesioni gravi o mortali per il fatto di
 - essere dentro l'aeromobile, oppure
 - venire in contatto diretto con una parte qualsiasi dell'aeromobile, comprese parti staccatesi dall'aeromobile stesso, oppure
- b) l'aeromobile riporti un danno o un'avaria strutturale che comprometta la resistenza strutturale, le prestazioni o le caratteristiche di volo dell'aeromobile e richieda generalmente una riparazione importante o la sostituzione dell'elemento danneggiato, fatta eccezione per guasti o avarie al motore, quando il danno sia limitato al motore stesso (ivi compresa la cappottatura o gli accessori), alle eliche, alle estremità alari, alle antenne, alle sonde, alle alette antiscorrimento, ai pneumatici, ai dispositivi di frenatura, alle ruote, alla carenatura, ai pannelli, ai portelloni del carrello di atterraggio, ai parabrezza, al rivestimento dell'aeromobile (quali piccole ammaccature o fori), o a danni di scarsa entità alle pale del rotore principale, alle pale del rotore di coda, al carrello di atterraggio, e per i danni provocati dall'impatto di grandine o di uccelli (tra cui fori nel radome); oppure
- c) l'aeromobile sia scomparso o sia completamente inaccessibile.

- essere direttamente esposta al getto dei reattori,

fatta eccezione per i casi in cui le lesioni siano dovute a cause naturali, siano auto inflitte o procurate da altre persone, oppure siano riportate da passeggeri clandestini nascosti fuori dalle zone normalmente accessibili ai passeggeri e all'equipaggio; oppure

Lesione grave

Una lesione riportata da una persona in un incidente e che comporta una delle condizioni seguenti:

- a) una degenza ospedaliera di oltre 48 ore, con inizio entro sette giorni dalla data in cui è stata riportata;
- b) una frattura ossea (tranne le fratture semplici delle dita delle mani, dei piedi o del naso);
- c) lacerazioni che provochino gravi emorragie o lesioni a nervi, muscoli o tendini;
- d) lesioni a qualsiasi organo interno;
- e) ustioni di secondo o terzo grado o estese su più del 5 % della superficie corporea;
- f) un'esposizione accertata a sostanze infettive o a radiazioni nocive.

Lesione mortale

Una lesione riportata da una persona in un incidente che abbia come conseguenza la sua morte entro trenta giorni dalla data dell'incidente.

Grande aeromobile

Per grande aeromobile si intende un aeromobile avente una massa massima ammissibile al decollo (maximum take-off mass – MTOM) di almeno 5700 kg, classificato nella categoria di navigabilità standard, sottocategoria «Trasporto», o che dispone di più di dieci posti a sedere per passeggeri ed equipaggio.

Stato d'immatricolazione

Stato nella cui matricola è iscritto l'aeromobile.

Stato produttore

Stato o Stati che hanno certificato la navigabilità del prototipo.

Stato esercente

Stato in cui l'impresa di trasporto aereo ha la sua sede principale o permanente.

3. Tabelle e grafici

3.1 Incidenti e inconvenienti gravi con aeromobili immatricolati in Svizzera

Anno	Numero di aeromobili ¹⁾	Ore di volo ¹⁾	Licenze del personale aeronavigante ¹⁾	Numero di incidenti con inchiesta	Numero di incidenti con procedura sommaria	Totale incidenti	Numero di inconvenienti gravi (inclusi airprox)	Airprox con inchiesta ²⁾	Totale incidenti e inconvenienti gravi	Numero di decessi
2006	3822	715 572	15 368	27	31	58	10	7	68	10
2007	3813	766 557	15 076	23	20	43	4	6	47	12
2008	3765	784 548	14 691	28	19	47	5	6	52	11
2009	3685	842 017	14 973	26	17	43	4	3	47	5
2010	3705	793 592	15 313	21	16	37	8	4	45	8
2011	3709	873 548	12 855 ³⁾	21	24	46	13	8	59	13
2012	3657	875 708	12 840	22	20	42	23	10	65	22
2013	3'620	933 752	11 871	28	16	44	20	11	64	15
2014	3556	919 987	11 563	18	28	46	13	5	59	8
2015	3494	865 404	11 536	29	24	53	22	4	75	12
2016	3414	849 373	11 563	21	16	37	46	16	83	5
2017	3333	850 525	11 318	25	22	47	32	8	79	18

¹⁾ Fonte: Ufficio federale dell'aviazione civile

²⁾ Inclusi gli airprox con aeromobili immatricolati all'estero

³⁾ A seguito della revisione della LNA, dal 01.04.2011 non sono più rilasciate tessere d'allievo

3.1.1 Incidenti e inconvenienti gravi con aeromobili immatricolati in Svizzera con più di 5700 kg MTOM

Anno	Numero di aeromobili ¹⁾	Ore di volo ¹⁾	Numero di incidenti con inchiesta	Numero di incidenti con procedura sommaria	Totale incidenti	Numero di inconvenienti gravi (inclusi airprox)	Airprox con inchiesta ²⁾	Totale incidenti e inconvenienti gravi	Numero di decessi
2006	248	434 050	1	0	1	8	7	9	0
2007	260	393 368	3	0	3	0	5	3	1
2008	285	385 686	1	0	1	3	5	4	0
2009	293	394 055	0	0	0	4	3	4	0
2010	303	419 323	0	0	0	6	3	6	0
2011	299	458 225	0	0	0	9	8	9	0
2012	294	475 786	0	0	0	11	7	11	0
2013	290	540 826	1	0	1	11	8	12	0
2014	284	483 673	1	0	1	7	3	8	0
2015	284	466 086	1	0	1	11	1	12	0
2016	279	471 650	0	0	0	17	9	17	0
2017	254	482 135	0	0	0	6	2	6	0

¹⁾ Fonte: Ufficio federale dell'aviazione civile

²⁾ Inclusi gli airprox con aeromobili immatricolati all'estero

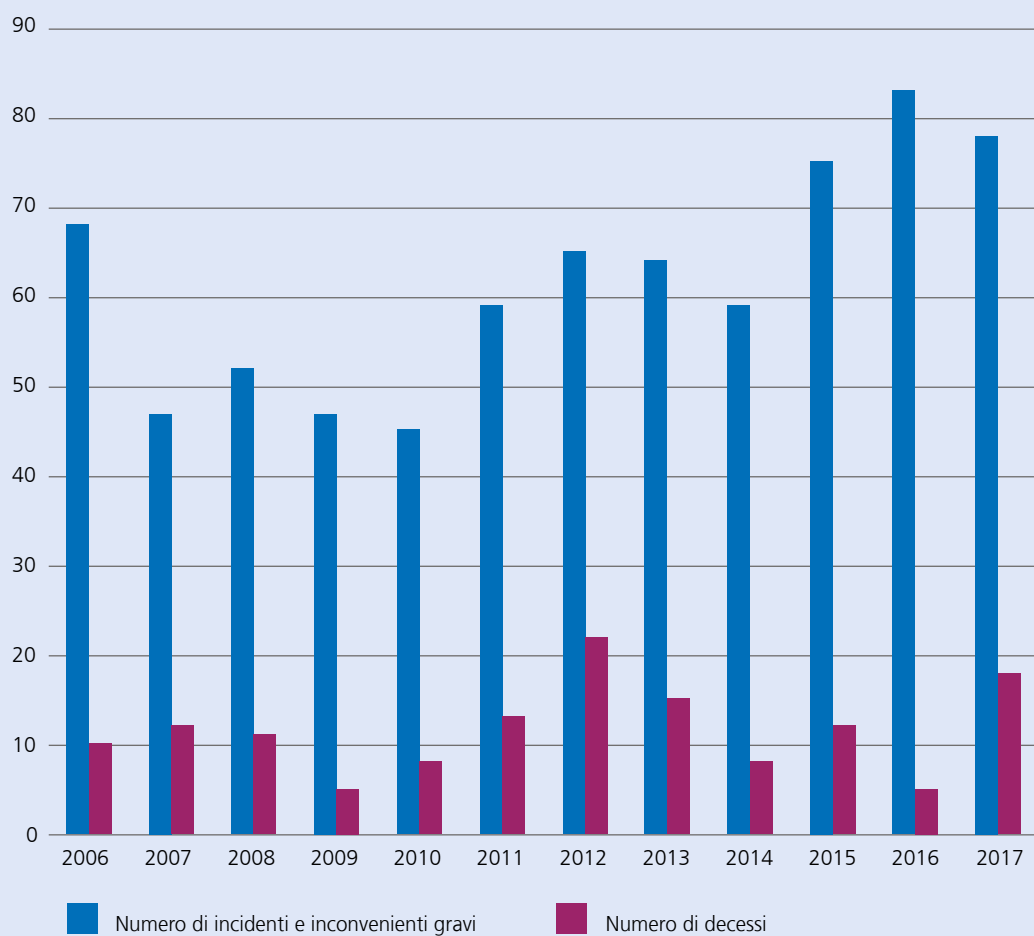
3.1.2 Incidenti e inconvenienti gravi con aeromobili immatricolati in Svizzera fino a 5700 kg MTOM

Anno	Numero di aeromobili ¹⁾	Ore di volo ¹⁾	Numero di incidenti con inchiesta	Numero di incidenti con procedura sommaria	Totale incidenti	Numero di inconvenienti gravi (inclusi airprox)	Airprox con inchiesta ²⁾	Totale incidenti e inconvenienti gravi	Numero di decessi
2006	3 574	281 522	26	31	57	2	0	59	10
2007	3 553	373 189	20	20	40	4	1	44	11
2008	3 480	398 862	27	19	46	2	1	48	11
2009	3 392	447 962	26	17	43	0	0	43	5
2010	3 402	374 269	21	16	37	2	1	39	8
2011	3 410	415 323	22	24	46	3	0	49	13
2012	3 363	399 922	22	20	42	12	3	54	22
2013	3 330	392 926	27	16	43	9	3	52	15
2014	3 272	436 314	17	28	45	6	2	51	8
2015	3 210	399 318	28	24	52	11	3	63	12
2016	3 135	377 723	21	16	37	29	7	66	5
2017	3 079	368 390	25	22	47	26	6	73	18

¹⁾ Fonte: Ufficio federale dell'aviazione civile

²⁾ Inclusi gli airprox con aeromobili immatricolati all'estero

3.1.3 Grafico relativo agli incidenti e inconvenienti gravi con aeromobili immatricolati in Svizzera e persone decedute



3.2 Sintesi dei dati sugli incidenti relativi al periodo 2016 / 2017

3.2.1 Incidenti e inconvenienti gravi, con e senza danni alle persone, con aeromobili immatricolati in Svizzera e avvenuti in Svizzera e all'estero, nonché con aeromobili immatricolati all'estero e avvenuti in Svizzera

	Incidenti e inconvenienti gravi con aeromobili immatricolati in Svizzera						Incidenti e inconvenienti gravi con aeromobili immatricolati in Svizzera						Incidenti e inconvenienti gravi con aeromobili immatricolati all'estero					
	in Svizzera						all'estero						in Svizzera					
	Totale		di cui con danni a persone		di cui senza danni a persone		Total		di cui con danni a persone		di cui senza danni a persone		Totale		di cui con danni a persone		di cui senza danni a persone	
	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016
Totale	70	64	14	7	56	57	9	19	2	4	7	15	13	23	2	1	11	22
Aeromobili fino a 2250 kg MTOM	48	22	7	1	41	21	5	9	1	3	4	6	5	3	1	0	4	3
Aeromobili tra 2250 e 5700 kg MTOM	1	3	0	0	1	3	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	2
Aeromobili con più di 5700 kg MTOM	3	9	0	0	3	9	3	8	0	0	3	8	7	15	0	0	7	15
Elicotteri	11	17	5	3	6	14	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Motoalianti e alianti	7	11	2	3	5	8	0	1	0	0	0	1	1	2	1	1	0	1
Palloni liberi e dirigibili	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Ultraleggeri	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3.2.2 Incidenti e inconvenienti gravi con aeromobili immatricolati in Svizzera

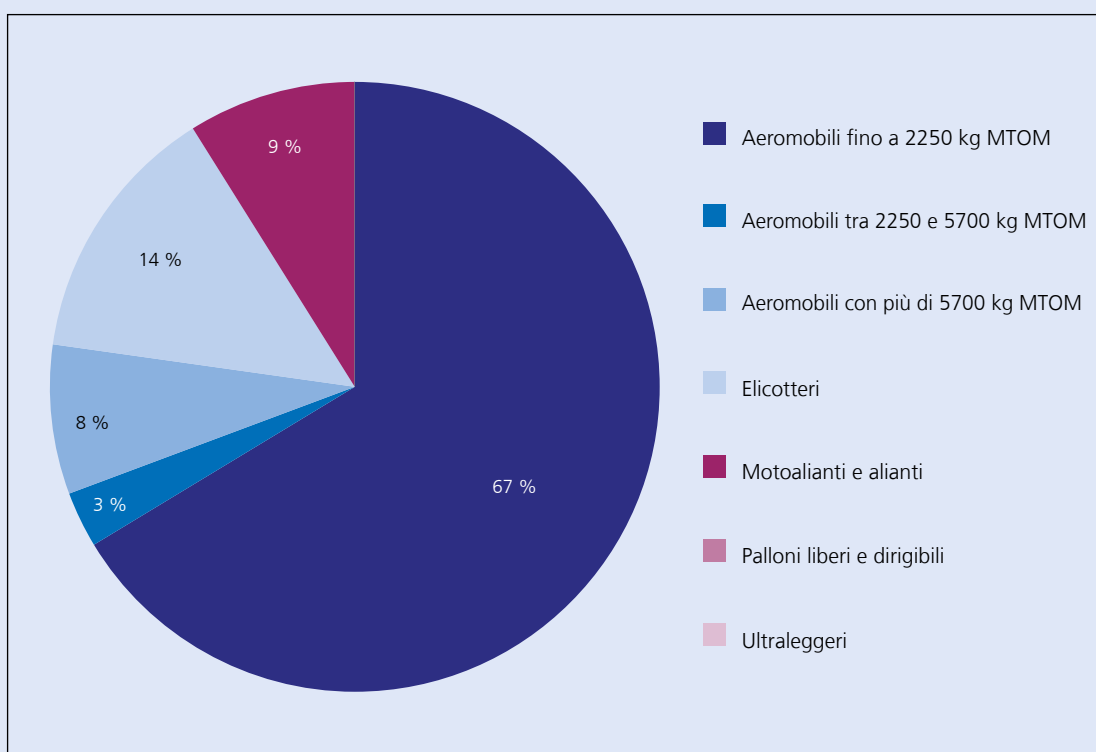
	Numero di aeromobili ¹⁾ (01.01.2018)		Totale incidenti/ inconvenienti gravi	
	2017	2016	2017	2016
Aeromobili fino a 2250 kg MTOM	1358	1382	53	24
Aeromobili tra 2250 e 5700 kg MTOM	174	162	2	3
Aeromobili con più di 5700 kg MTOM	254	279	6	11
Elicotteri	335	337	11	17
Motoalianti e alianti	874	907	7	11
Palloni liberi e dirigibili	338	347	0	0
Ultraleggeri ²⁾	–	–	0	2
Totale	3333	3414	79	68

¹⁾ Fonte: Ufficio federale dell'aviazione civile

²⁾ Il numero di velivoli ultraleggeri non è rilevato separatamente.

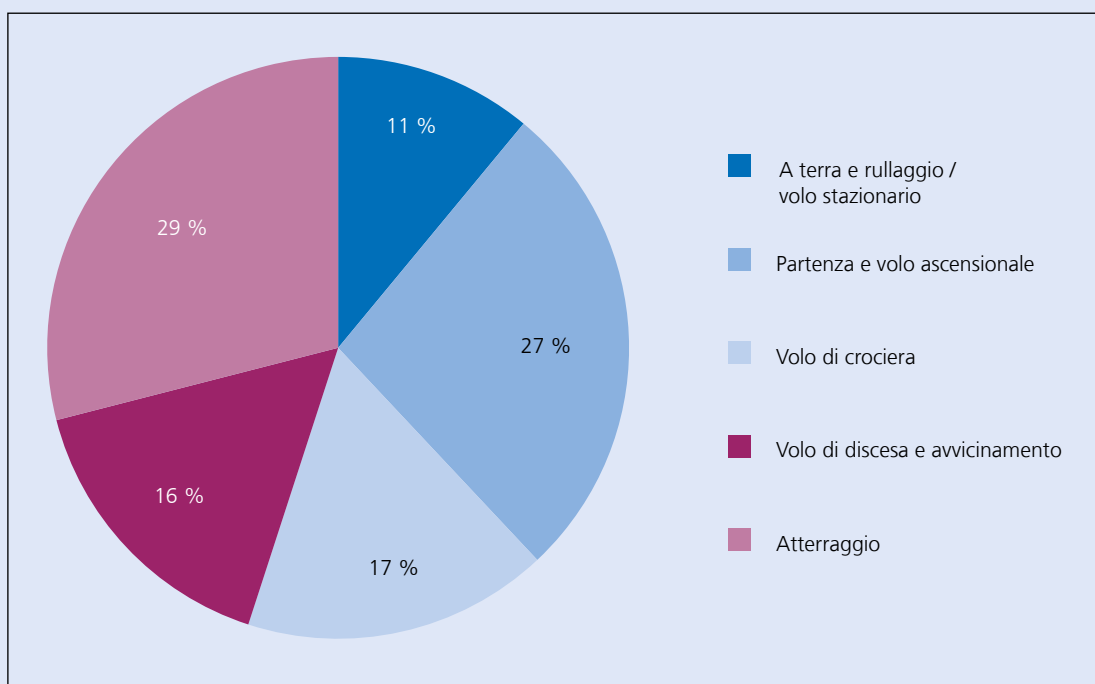
3.2.3 Incidenti e inconvenienti gravi con aeromobili immatricolati in Svizzera per categoria

	2017	2016
Aeromobili fino a 2250 kg MTOM	67 %	37 %
Aeromobili tra 2250 e 5700 kg MTOM	3 %	4 %
Aeromobili con più di 5700 kg MTOM	8 %	20 %
Elicotteri	14 %	22 %
Motoalianti e alianti	9 %	14 %
Palloni liberi e dirigibili	0 %	–
Ultraleggeri	0 %	2 %



3.2.4 Fase di volo (incidenti e inconvenienti gravi con aeromobili immatricolati in Svizzera e avvenuti in Svizzera e all'estero, nonché con aeromobili immatricolati all'estero avvenuti in Svizzera)

	A terra e rullaggio / volo stazionario		Partenza e volo ascensionale		Volo di crociera		Volo di discesa e avvicinamento		Atterraggio		Totale	
	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016
Aeromobili fino a 2250 kg MTOM	10	3	16	6	6	5	8	5	21	15	61	34
Aeromobili tra 2250 e 5700 kg MTOM	0	0	1	2	1	0	0	1	1	2	3	5
Aeromobili con più di 5700 kg MTOM	0	3	4	9	3	10	5	10	1	1	13	33
Elicotteri	1	1	4	2	3	3	2	4	1	8	11	18
Motoalianti e alianti	0	0	1	4	3	3	0	1	4	6	8	14
Palloni liberi e dirigibili	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Ultraleggeri	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2
Totale	11	7	26	23	16	22	15	22	28	33	96	107



3.2.5 Persone ferite in incidenti

	Incidenti e inconvenienti gravi con aeromobili immatricolati in Svizzera e avvenuti in Svizzera															
	Totale		Aeromobili fino a 2250 kg MTOM		Aeromobili tra 2250 e 5700 kg MTOM		Aeromobili con più di 5700 kg MTOM		Elicotteri		Motoalianti e alianti		Palloni liberi e dirigibili		Ultraleggeri	
	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016
Incidenti / inconvenienti gravi	70	64	48	22	1	3	3	9	11	17	7	11	0	0	0	2
Persone con lesioni mortali	11	3	8	1	0	0	0	0	1	0	2	2	0	0	0	0
Equipaggio	7	2	4	0	0	0	0	0	1	0	2	2	0	0	0	0
Passeggeri	4	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Terzi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Persone con lesioni gravi	11	6	6	2	0	0	0	0	5	3	0	1	0	0	0	0
Equipaggio	5	3	4	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
Passeggeri	2	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Terzi	4	2	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0

	Incidenti e inconvenienti gravi con aeromobili immatricolati in Svizzera e avvenuti all'estero															
	Totale		Aeromobili fino a 2250 kg MTOM		Aeromobili tra 2250 e 5700 kg MTOM		Aeromobili con più di 5700 kg MTOM		Elicotteri		Motoalianti e alianti		Palloni liberi e dirigibili		Ultraleggeri	
	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016
Incidenti / inconvenienti gravi	9	19	5	9	1	0	3	8	0	1	0	1	0	0	0	0
Persone con lesioni mortali	7	2	2	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipaggio	2	2	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Passeggeri	4	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Terzi	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Persone con lesioni gravi	0	3	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Equipaggio	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Passeggeri	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Terzi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	Incidenti e inconvenienti gravi con aeromobili immatricolati all'estero e avvenuti in Svizzera															
	Totale		Aeromobili fino a 2250 kg MTOM		Aeromobili tra 2250 e 5700 kg MTOM		Aeromobili con più di 5700 kg MTOM		Elicotteri		Motoalianti e alianti		Palloni liberi e dirigibili		Ultraleggeri	
	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016
Incidenti / inconvenienti gravi	15	23	5	3	1	2	7	15	1	0	1	2	0	1	0	0
Persone con lesioni mortali	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Equipaggio	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Passeggeri	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Terzi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Persone con lesioni gravi	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Equipaggio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Passeggeri	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Terzi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Allegato 4

Metodo e considerazioni concettuali per la valutazione dei dati statistici nell'ambito dell'aviazione

I parametri di misurazione e la loro composizione

Dati assoluti e relativi

Nell'ambito della presente statistica degli infortuni sono stati rilevati e confrontati non solo i dati assoluti, bensì anche i dati relativi, i cosiddetti tassi di incidenti. Vale a dire che, ogni volta che i dati disponibili lo consentivano, non è stato solo preso in considerazione il numero di incidenti avvenuti, bensì anche quanti incidenti si sono verificati per un milione di movimenti aerei. Sia i dati assoluti che i dati relativi (tassi di incidenti) concernenti gli incidenti si riferiscono sempre a un determinato anno e a una determinata categoria di aeromobili oppure all'insieme totale delle tre categorie di aeromobili definite.

I tassi di incidenti hanno il vantaggio di consentire un migliore confronto su un arco di tempo lungo, anche quando l'esposizione¹ varia in tale periodo. Poiché solitamente l'esposizione varia in misura minore rispetto al numero di incidenti, il vantaggio dell'impiego del tasso come parametro di misurazione risulta meno importante se si tratta di un periodo di pochi anni.

Per quanto concerne i tassi di incidenti è importante che essi includano solo quegli incidenti la cui esposizione è presa in considerazione. Ad esempio, il decollo e l'atterraggio di un volo che parte da Friedrichshafen (D) a destinazione di Grenoble (F) passando per la Svizzera non rientrano nella statistica dei movimenti aerei dell'U-FAC. Poiché tale statistica funge da indicatore nella statistica degli incidenti, un eventuale incidente dell'aeromobile in questione su suolo

elvetico non potrebbe essere preso in considerazione nella presente valutazione. La statistica degli incidenti tiene chiaramente conto di tale aspetto. Una situazione analoga riguarda i voli dalla Svizzera all'estero o dall'estero in Svizzera: gli incidenti che avvengono durante questi voli si verificano in certi casi su territorio estero e non sempre vengono notificati al SISI. Pertanto, poiché determinati infortuni riguardanti i voli appena descritti non sono noti al SISI, che di conseguenza non li può censire, non è possibile integrare la relativa esposizione nel parametro di misurazione. La presente statistica degli incidenti tiene conto anche di questo aspetto.

Incidente

Affinché un evento nel settore dell'aviazione possa essere classificato come incidente, ai fini della presente statistica, deve essere noto al SISI. Data questa condizione, il SISI verifica se l'evento corrisponde alla fattispecie di incidente ai sensi dell'articolo 2 del regolamento (UE) n. 996/2010². Inoltre la presente valutazione considera solo quegli eventi classificati come incidenti, nei quali almeno una persona ha subito ferite gravi o mortali e che non sono di origine dolosa. I concetti di «ferita grave» e «ferita mortale» che figurano nella legislazione nazionale sono contemplati anche all'articolo 2 del regolamento (UE) n. 996/2010 come «lesione grave» e «lesione mortale».

La ragione per la quale la statistica sugli incidenti comprende solo gli incidenti con ferite gravi o mortali è data dal fatto che i dati relativi agli incidenti non dichiarati, senza ferite gravi o mortali, non sono ritenuti trascurabili. Se la statistica degli incidenti tenesse conto di tutti gli incidenti, anche degli inconvenienti gravi, le cifre considerate sarebbero molto più alte e si

¹ Dall'inglese *exposure*. In questo caso si tratta del numero di movimenti aerei.

² Regolamento (UE) n. 996/2010 del Parlamento europeo e del Consiglio del 20 ottobre 2010 sulle inchieste e la prevenzione di incidenti e inconvenienti nel settore dell'aviazione civile e che abroga la direttiva 94/56/CE.

potrebbero trarre più facilmente conclusioni a livello statistico. Tuttavia tali conclusioni, anziché la sicurezza, descriverebbero piuttosto la situazione e le modalità delle notifiche.

Movimenti aerei

I movimenti aerei sono presi in considerazione per quantificare l'esposizione ai fini della statistica degli incidenti. L'UFAC fornisce i relativi dati, dopo averli rilevati tramite moduli che dal 2007 sono compilati e inviati dalla maggior parte degli aerodromi ed eliporti. Normalmente i decolli e gli atterraggi sono considerati movimenti aerei. Un volo da A e B equivale quindi a due movimenti aerei. L'UFAC tuttavia non fornisce una definizione più precisa del concetto. Il rilevamento dell'UFAC non comprende i movimenti aerei di questo tipo:

- movimenti su determinati aerodromi militari;
- movimenti su terreni, come ad esempio atterraggi esterni di alianti o atterraggi e decolli di elicotteri su terreni durante voli di lavoro;
- decolli e atterraggi all'estero, anche con sorvolo del territorio svizzero.

I movimenti aerei sull'aeroporto di Basilea-Mulhouse-Freiburg sono rilevati dall'UFAC, ma non rientrano nella valutazione del SISI. Poiché questo aeroporto non è situato su territorio svizzero, gli incidenti aeronautici che avvengono al suo interno o nelle sue vicinanze in territorio francese non devono essere notificati al SISI e non sono oggetto d'inchiesta da parte di quest'ultimo.

Categorie di aeromobili

Nell'ambito della valutazione sono prese in considerazione le tre seguenti categorie di aeromobili:

- velivoli a motore con massa massima al decollo fino a 5700 kg (inclusi i motoalianti e gli alianti motorizzati da crociera);

- alianti (inclusi i motoalianti e gli alianti motorizzati da crociera);
- elicotteri.

Inoltre è stata effettuata una valutazione globale, nella quale le tre categorie di aeromobili non sono state valutate separatamente, bensì sono state considerate nel loro insieme («totale»).

I velivoli a motore con massa massima al decollo superiore a 5700 kg (in particolare gli aerei di linea), nonché i dirigibili e i palloni non rientrano in nessuna statistica, visto il ridotto numero di casi che li riguardano.

Metodo statistico

Il numero di incidenti U_t , registrato nell'anno $t=2007, \dots, 2017$, rappresenta una variabile casuale discreta. In questi casi si applica generalmente il modello della distribuzione di Poisson.

$$U_t \sim \text{Poisson}(\lambda_t).$$

Il parametro λ_t indica il numero atteso di incidenti nell'anno t , ovvero $E[U_t] = \lambda_t$. L'evoluzione temporale del numero di incidenti viene modellizzato con una regressione di Poisson, ovvero.

$$\log(\lambda_t) = \beta_0 + \beta_1 \cdot t.$$

Dal parametro β_1 si può evincere l'evoluzione temporale del numero atteso di incidenti. In termini concreti, il numero di incidenti varia da un anno all'anno successivo secondo il fattore $\exp(\beta_1)$. Di conseguenza, se β_1 risulta negativo, il numero di incidenti attesi diminuisce nell'evoluzione temporale, mentre in caso contrario aumenta. I coefficienti β_0, β_1 sono stimati tramite il metodo della massima verosimiglianza (maximum-likelihood) nel quadro dei modelli lineari generalizzati (generalized linear models). Tutti i modelli adeguati sono sottoposti al test dell'ipotesi nulla

$\beta_1 = 0$ che corrisponde all'affermazione «nessuna variazione del numero atteso di incidenti» nel corso del tempo. Il risultato del test è indicato con il valore p. Questo valore, situato nell'intervallo $[0,1]$, indica in che misura i dati osservati sono compatibili con l'affermazione dell'ipotesi nulla (più sono elevati, più sono compatibili). Ai fini della presente statistica è stato adottato il valore soglia consueto, pari a 0,05. Di conseguenza, se il valore p è inferiore a 0,05 si parla di una variazione significativa del numero di incidenti, mentre se il valore p è uguale o maggiore a 0,05 la variazione non è considerata significativa.

Per la stima del tasso di incidenti si ricorre al Poisson Rate Model, mentre l'evoluzione del tasso di incidenti logaritmico viene descritta con un modello lineare, ovvero:

$$\log\left(\frac{U_t}{n_t}\right) = \beta'_0 + \beta'_1 \cdot t$$

Anche in questo caso U_t indica il numero di incidenti nell'anno t . Il valore n_t indica la popolazione, vale a dire il numero di movimenti aerei nell'anno t . Questo ultimo valore viene considerato un valore d'osservazione fisso e di conseguenza si effettua la seguente conversione:

$$\begin{aligned} \log(U_t) &= \log(n_t) + \beta'_0 + \beta'_1 \cdot t \\ \Leftrightarrow \\ U_t &= n_t \cdot \exp(\beta'_0 + \beta'_1 \cdot t) \end{aligned}$$

In questo caso il valore relativo alla popolazione n_t viene usato come offset nel modello lineare generalizzato. Si presuppone quindi che il valore relativo alla popolazione abbia un effetto direttamente proporzionale sul tasso di incidenti, senza che sia necessario stimare un

coefficiente. Con ciò rientriamo concettualmente nel modello della regressione di Poisson, per cui vale quindi il seguente assunto:

$$U_t \sim \text{Poisson}(\lambda'_t)$$

Tuttavia il parametro λ'_t indica il numero atteso di incidenti all'anno, corretto in base all'esposizione. Per la stima del modello si ricorre di nuovo alla stima della massima verosimiglianza nel quadro dei modelli lineari generalizzati. Ancora più significativo, tuttavia, è il fatto che dal parametro β'_1 si può ricavare l'evoluzione temporale del tasso di incidenti. In termini concreti, il tasso di incidenti varia da un anno all'anno successivo secondo il fattore $\exp(\beta'_1)$. Di conseguenza, se β'_1 risulta negativo, il tasso di incidenti diminuisce, mentre se β'_1 è positivo il tasso aumenta. Analogamente a quanto avviene per il numero di incidenti si possono effettuare delle affermazioni riguardo al significato della variazione. Tutti i modelli adattati sono sottoposti nuovamente al test dell'ipotesi nulla $\beta_1 = 0$ che corrisponde all'affermazione «nessuna variazione del tasso atteso di incidenti» nel corso del tempo. Il risultato del test è indicato con il valore p. Questo valore, situato nell'intervallo $[0,1]$, indica in che misura i dati osservati sono compatibili con l'affermazione dell'ipotesi nulla (più sono elevati, più sono compatibili). Ai fini della presente statistica è stato adottato il valore soglia consueto, pari a 0,05. Di conseguenza, se il valore p è inferiore a 0,05 si parla di una variazione significativa del tasso di incidenti, mentre se il valore è uguale o maggiore a 0,05 la variazione non è considerata significativa.

Si prega di notare che, ai fini di una migliore comprensione, la rappresentazione del tasso di incidenti è rapportata a un milione di movimenti aerei.



Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza SISI

3003 Berna

Tel. +41 58 466 33 00, Fax +41 58 466 33 01

www.sisi.admin.ch