

Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza SISI

Rapporto annuale 2016



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 58 462 33 62

Fax +41 58 464 26 92

www.sisi.admin.ch

Fotografie Fotolia; Flughafen Zürich AG; Yolanda Nacht-Bohler, look-at-me.ch Fotografie;
Benedict Kupper; Suisse-Atlantique Société de navigation maritime S.A.

Tiratura 100

Pubblicato in tedesco, francese, italiano e inglese

6/2017

Indice

1	Editoriale	4
2	Management Summary	6
3	Commissione	9
3.1	Obiettivo della Commissione	9
3.2	Personale	9
3.3	Finanze	10
4	Ufficio d'inchiesta	11
4.1	Sintesi dei risultati delle inchieste	11
4.2	Sintesi per vettore di trasporto	13
5	Raccomandazioni di sicurezza e avvisi di sicurezza	15
5.1	Considerazioni generali	15
5.2	Aviazione	17
5.3	Ferrovie	26
5.4	Navigazione interna	33
6	Analisi	34
6.1	Aviazione	34
6.2	Ferrovia, autobus, battelli e impianti a fune	38

Allegato

Allegato 1:	Elenco dei rapporti finali, rapporti intermedi e studi pubblicati nel 2016 dal Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza in relazione all'aviazione	45
Allegato 2:	Elenco dei rapporti finali e rapporti intermedi pubblicati nel 2016 dal Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza in relazione alla ferrovia, impianti a fune e navigazione interna	46
Allegato 3:	Dati statistici relativi a eventi imprevisti nell'ambito dell'aviazione	47
Allegato 4:	Dati statistici relativi a eventi imprevisti in relazione alla ferrovia, impianti a fune, autobus, nonché navigazione interna e marittima	61
Allegato 5:	Metodo e considerazioni concettuali per la valutazione dei dati statistici nell'ambito dell'aviazione	67

1 Editoriale



Nel 2016 sono pervenute al Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza (SISI) 1561 notifiche rilevanti per la sicurezza. Il Servizio ha avviato 159 inchieste e ne ha portato a termine 97. A prescindere dall'imponente mole di lavoro che hanno comportato, cosa si cela dietro a questi freddi numeri?

Nel 2016 il SISI si è focalizzato sulle sue attività principali, ovvero le inchieste relative a incidenti e inconvenienti gravi nei settori dell'aviazione civile, del trasporto pubblico su rotaia e su strada, nonché degli impianti a fune e della navigazione interna e marittima. Sebbene questi vettori di trasporto siano molto diversi tra loro, le cause che provocano eventi rilevanti per la sicurezza non lo sono. Infatti a prevalere ripetutamente è l'errore umano. Di regola quest'ultimo non si verifica durante l'esercizio in condizioni normali, in quanto esso è orientato all'efficienza e alla sicurezza tramite procedure ben definite. L'esercizio in condizioni normali caratterizza fortemente il lavoro quotidiano delle persone che operano nel settore, favorisce la routine e contribuisce alla formazione di

un solido bagaglio di esperienze. Tutti si adoperano affinché le situazioni anomale diventino sempre meno frequenti. Tuttavia, questo fa sì che, in alcuni casi, i responsabili della sicurezza, che si aspettano situazioni di normalità, non riconoscano una situazione anomala. Chiaramente esistono delle soluzioni per rimediare a questo problema, come ad esempio lo svolgimento di formazioni mirate con l'ausilio di simulatori per imparare a gestire le situazioni che si verificano raramente nella pratica quotidiana. Ciononostante la routine ha un potere incredibile e di conseguenza vale quanto segue: tanto più l'esercizio si svolge in modo regolare, tanto più servono ausili tecnici che offrano un sostegno alle persone impegnate nell'esercizio operativo. Questi strumenti devono richiamare l'attenzione del personale sulle irregolarità e fornire indicazioni su come intervenire con un livello adeguato di sicurezza. Questo richiede investimenti continui nell'infrastruttura tecnica.

Il servizio d'inchiesta del SISI si vede doppiamente confrontato con il potere della routine, ovvero con la propria routine interna e con la

routine nell'esercizio operativo dei trasporti. In caso di incidente occorre innanzitutto valutare se sia ragionevole avviare un'inchiesta approfondita dell'evento. Bisogna chiedersi se dall'inchiesta può emergere un potenziale effetto preventivo. Dietro l'errore evidente di una persona coinvolta nell'evento si celano forse delle cause ascrivibili al sistema? L'esperienza è fondamentale per prendere questo genere di decisioni, ma allo stesso tempo può generare una scelta sbagliata. Per questo motivo la decisione non viene mai presa da un solo inquirente. Quando si apre un'inchiesta è necessario liberarsi dalle proprie aspettative relative alle cause dell'incidente, lasciar parlare solo i fatti, trarre le giuste conseguenze, eventualmente formulare delle raccomandazioni o avvisi di sicurezza e indirizzarle correttamente. Il cerchio si chiude solo nel momento in cui le conclusioni del SISI si applicano nell'ambito dell'esercizio operativo.

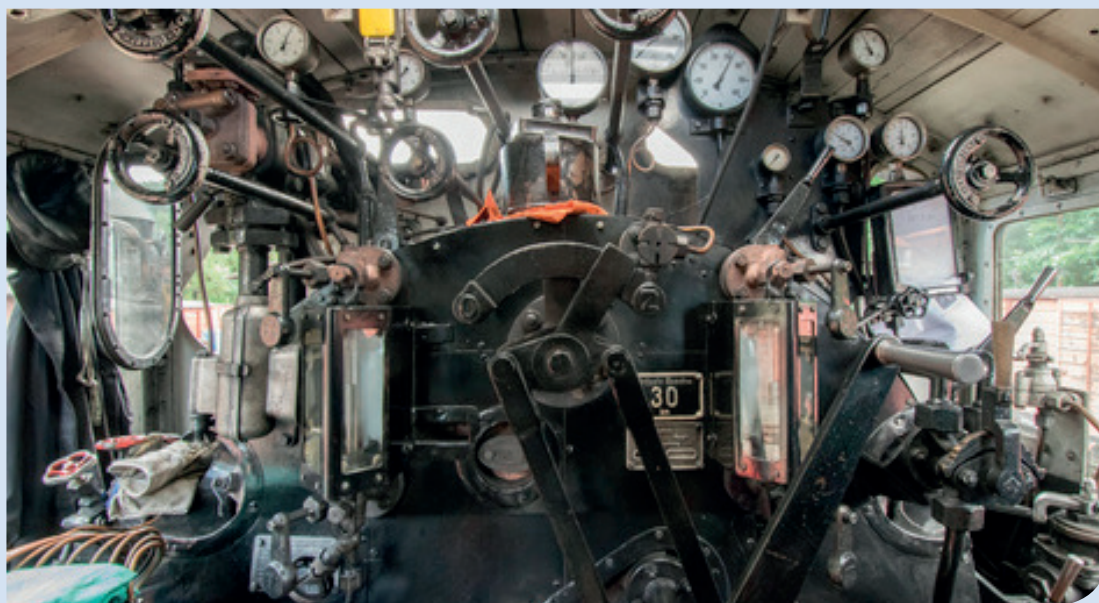
Un altro compito della commissione extraparlamentare SISI consiste nell'osservare il contesto internazionale e adeguarsi tempestivamente ai cambiamenti. Il processo di internazionalizzazione è particolarmente marcato nel settore ferroviario. Nel 2016 l'Unione europea ha effet-

tuato una revisione completa della direttiva 2004/49/CE relativa alla sicurezza in ambito ferroviario. La direttiva contiene anche le disposizioni in materia di indagini indipendenti in relazione a incidenti e quasi incidenti nell'esercizio ferroviario. Una modifica fondamentale della nuova direttiva UE prevede che determinate competenze esecutive, ad esempio nell'ambito dell'omologazione dei veicoli ferroviari, siano trasferite dalle autorità nazionali di vigilanza in materia di sicurezza agli organi dell'UE. A seguito di questa modifica le raccomandazioni di sicurezza emanate dai servizi nazionali d'inchiesta sulla sicurezza dovranno essere indirizzate anche agli organi dell'UE. I servizi competenti dovranno valutare e decidere entro il 2018 se e in quale misura la Svizzera intende recepire queste nuove disposizioni nella propria legislazione nazionale.

Il contesto cambia, il senso alla base del lavoro del SISI resta: la ricerca, aperta, indipendente e imparziale, delle cause di eventi rilevanti per la sicurezza deve continuare, anche in futuro, ad apportare un prezioso contributo alla sicurezza, nell'interesse della popolazione.

Pieter Zeilstra
Presidente della commissione
extraparlamentare

2 Management Summary



Nel 2016 al SISI sono pervenute complessivamente 1561 notifiche relative a incidenti e eventi pericolosi. Una loro analisi ha condotto all'apertura di 159 inchieste sulla sicurezza. Il Servizio ha inoltre portato a termine 40 inchieste in relazione a incidenti e inconvenienti gravi (aviazione) e quasi incidenti (trasporti pubblici), concluso uno studio e condotto 57 inchieste sommarie su eventi di minore portata. Nell'ambito delle sue inchieste, nel 2016 il SISI ha emanato complessivamente 35 raccomandazioni di sicurezza e 10 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, mentre nell'ambito dell'aviazione si è verificato un numero di incidenti e inconvenienti gravi superiore alla media.

Per quanto riguarda i trasporti con concessione federale, ovvero le ferrovie, i bus e gli impianti a fune, i dati delle categorie di incidenti analizzate, confrontati con lo sviluppo a lungo ter-

mine, indicano che i tassi di incidenti del 2016 corrispondono alla media pluriennale. Alcune categorie di incidenti, come ad esempio le collisioni sui passaggi a livello incustoditi, presentano nuovamente un netto miglioramento.

Per quanto concerne i velivoli a motore con massa massima ammissibile al decollo inferiore a 5700 kg, nel 2016 è stato registrato un netto miglioramento del tasso di incidenti. Il tasso di incidenti degli elicotteri si è invece situato nella media pluriennale. Per quanto riguarda gli alianti il tasso di incidenti è stato superiore alla media. Rispetto agli anni precedenti il numero di avvicinamenti pericolosi tra aeromobili con equipaggio e senza equipaggio (droni) è aumentato notevolmente.

Il presente rapporto annuale elenca, tra l'altro, tutte le raccomandazioni di sicurezza e gli avvisi di sicurezza formulate dal SISI nel 2016. 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 attuazione.

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 2016. 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 Obiettivo della Commissione

Compito principale

Negli ultimi anni l'orientamento strategico del SISI è basato sulla continuità. Il concetto di continuità non deve tuttavia essere inteso come un semplice consolidamento della situazione attuale, bensì piuttosto come un'evoluzione continua senza interruzioni e rotture. Questo implica l'ulteriore sviluppo dell'organizzazione, delle procedure e dei processi, affinché il SISI possa svolgere in modo efficace ed efficiente il proprio compito principale. In termini concreti significa condurre inchieste sugli eventi previsti dal mandato legale che presentano un elevato potenziale di rischio. Si tratta di analizzare in modo logico le cause di eventi e incidenti al fine di individuare i deficit di sicurezza e ridurre i rischi in collaborazione con i partner della Rete nazionale di sicurezza.

Avvicendamenti del personale

Fino a fine 2016 il motto della continuità concerneva in particolare l'operato e la composizione della Commissione. Tuttavia, al termine dell'anno in esame erano previsti importanti avvicendamenti del personale: dopo cinque anni di lavoro in seno alla commissione André Piller (presidente) e Yvonne Muri (membro) hanno lasciato il SISI. Entrambi hanno contribuito, con pazienza e prudenza, ma anche con costanza e coerenza, alla crescita, all'organizzazione e all'impegno ai fini dello sviluppo di procedure standardizzate e del miglioramento della qualità.

La nomina della nuova Commissione da parte del Consiglio federale aveva lo scopo di affiancare alle competenze in ambito giuridico e aeronautico già presenti nella Commissione a una maggiore conoscenza dei vettori di trasporto ferrovia, impianti a fune e navigazione, al fine di garantire il dialogo tecnico-settoriale con gli inquirenti. A inizio 2017 il Consiglio federale ha nominato i due nuovi membri della Commissione Extraparlamentare.

La commissione è così composta:

Presidente della commissione extraparlamentare (nuovo):

Pieter Zeilstra, 1962, lic. phil. nat., NDS ORL ETH Ex Vicedirettore dell'Ufficio federale dei trasporti (UFT) e Capo della Divisione Sicurezza, nella funzione di responsabile dell'autorità nazionale preposta alla vigilanza sulla sicurezza nei trasporti pubblici.

Membro della commissione (nuovo):

Inge Waeber, 1966, avvocatessa e notaia indipendente a Friburgo, docente di diritto del lavoro/CCL presso la Federazione padronale del settore alberghiero e della ristorazione svizzera a Friburgo, ex sostituta del procuratore pubblico del Cantone di Friburgo.

Membro della commissione (ad oggi):

Werner Bösch, 1949, dipl. chem. ETH, in carica dal novembre 2011. Ex pilota di linea della Swissair e responsabile della formazione di base dei piloti; ex Capo della Divisione Sicurezza delle operazioni di volo dell'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) in qualità di Vicedirettore.

Priorità

Nel complesso le misure amministrative, organizzative e relative al personale implementate lo scorso anno hanno dato i frutti sperati: gli obiettivi previsti sono stati in larga misura raggiunti. È stata avviata la sensibilizzazione sul tema «sicurezza sul lavoro» con lo svolgimento di un primo evento di formazione. La formazione era focalizzata sui temi dell'impiego di un equipaggiamento adeguato ai tempi e sul comportamento, adeguato alla situazione, che i collaboratori devono adottare sul luogo dell'incidente. Le priorità definite per l'anno in corso riguardano le seguenti tematiche:

Efficienza: focus sull'attività principale;

Qualità: redazione di rapporti che devono essere di facile lettura e comprensione e che devono rappresentare un valore aggiunto per i partner nella Rete nazionale di sicurezza;

Collaboratori: occorre seguire la via intrapresa, che prevede di coinvolgere maggiormente i collaboratori nelle questioni organizzative e nei processi, come ad esempio nella definizione degli obiettivi annuali.



Ringraziamenti

La Commissione ringrazia tutti i partner della Rete nazionale di sicurezza per il loro costante impegno volto a migliorare il livello di sicurezza, i collaboratori del SISI e, non da ultimo, i membri uscenti della Commissione per l'impegno profuso nella fase costitutiva del SISI.

3.2 Personale

Nell'aprile 2016, il numero degli esperti a tempo pieno nel settore dell'aviazione è tornato all'effettivo regolamentare di cinque inquirenti grazie all'assunzione di un nuovo inquirente preposto agli incidenti in ambito aeronautico. Un inquirente incaricato per gli incidenti relativi a veicoli ferroviari, autobus, impianti a fune e battelli per la navigazione interna ha lasciato il SISI a fine settembre; il numero di inquirenti a disposizione per i suddetti vettori di trasporto si è dunque ridotto a quattro. Con l'insediamento di un nuovo inquirente tecnico a gennaio 2016 è stato possibile accrescere le conoscenze tecniche relative agli apparecchi di registrazione, migliorando sensibilmente l'analisi tempestiva dei sistemi comunemente usati nel settore dell'aviazione e della navigazione marittima.

Nel corso dell'anno in esame è stato possibile assumere 16 nuovi incaricati esterni e una stagista per accertamenti specifici su mandato, mentre 8 incaricati esterni di lunga data hanno terminato la loro attività. Alla fine del 2016 il SISI poteva fare affidamento su 115 incaricati esterni con competenze tecniche specialistiche relative a tutti i vettori di trasporto che possono essere oggetto di un'inchiesta.

La priorità nell'ambito della formazione e dell'aggiornamento professionale è stata data alla formazione e all'aggiornamento professionale dei neoassunti inquirenti e incaricati esterni. Nell'agosto 2016 si è svolto un corso di formazione sul tema della sicurezza sul lavoro sul luogo dell'incidente rivolto ai collaboratori a tempo pieno e agli ausiliari che intervengono sui luoghi degli incidenti nei quali sono coinvolti aeromobili.

3.3 Finanze

Nell'anno in esame, il budget a disposizione del SISI era di 8.59 milioni di franchi. Di questi, sono stati usati effettivamente 7.51 milioni di franchi. Circa un milione di franchi è rimasto inutilizzato 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, nonostante nell'anno in esame sia stato aperto un numero relativamente elevato di inchieste. Tale cifra copre interamente le spese per il personale e per l'esercizio del SISI. 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 2016 la vendita dei prodotti stampati ha prodotto un introito pari a 42 600 franchi, che rappresenta l'unica fonte regolare di guadagno del SISI.

4 Ufficio d'inchiesta



4.1 Sintesi dei risultati delle inchieste

Nel 2016 al SISl sono pervenute complessivamente 1561 notifiche relative a incidenti e eventi pericolosi. In 159 casi, ossia in circa un caso su dieci, ha aperto un'inchiesta. Nel corso dell'anno ha portato a termine complessivamente 97 inchieste di incidenti e inconvenienti gravi (aviazione) e quasi incidenti (trasporti pubblici), concluso uno studio e condotto 57 inchieste sommarie su eventi di minore portata. Ha inoltre pubblicato 40 rapporti finali (cfr. allegati 1 e 2), 57 rapporti sommari e 2 rapporti intermedi. Nell'ambito della sua attività d'inchiesta, il SISl ha emanato complessivamente 35 raccomandazioni di sicurezza e 10 avvisi di sicurezza. Alla fine dell'anno erano ancora in corso 221 inchieste.

Per quanto concerne gli incidenti nel settore dell'aviazione, il Servizio ha portato a termine 58 inchieste e pubblicato 27 rapporti finali (cfr. allegato 1), 31 rapporti sommari e un rapporto intermedio relativo a un incidente. Nel settore dell'aviazione, ha emanato 18 raccomandazioni di sicurezza e 8 avvisi di sicurezza. Alla fine dell'anno erano ancora in corso 142 inchieste.

Per quanto concerne i cinque vettori di trasporto ferroviaria, impianti a fune, autobus, navigazione interna e marittima, nell'anno in questione il SISl ha portato a termine e pubblicato su Internet complessivamente 13 rapporti finali, 26 rapporti sommari e 1 rapporto intermedio. Ha inoltre emanato complessivamente 16 raccomandazioni di sicurezza in rapporti finali, 1 raccomandazione in un rapporto intermedio e 2 avvisi di sicurezza. Per quanto concerne i vettori di trasporto ferroviaria, impianti a fune, autobus, navigazione interna e marittima alla fine dell'anno erano ancora in corso 79 inchieste.

4.2 Sintesi per vettore di trasporto

Aviazione

Nel 2016 sono pervenute 1219 notifiche relative a eventi imprevisti nel settore dell'aviazione, che sono state sottoposte a valutazione secondo le vigenti basi giuridiche. Per valutare il grado di pericolo, soprattutto nel caso di avvicinamenti involontari tra due aeromobili (airprox), sono stati impiegati mezzi tecnici ausiliari. Sulla base degli accertamenti, sono state aperte 35 inchieste su incidenti e 58 inchieste su inconvenienti gravi, tra cui 13 airprox con rischio di collisione elevato o notevole. In 33 casi è stata avviata un'inchiesta approfondita, mentre per 60 eventi i primi risultati dell'inchiesta hanno condotto ad un'inchiesta sommaria.

Già negli anni passati gli aeromobili Avro 146-RJ100, impiegati dalle imprese svizzere di trasporto aereo per il traffico aereo regionale, sono stati ripetutamente oggetto di notifiche relative a inconvenienti tecnici che comprendono, tra l'altro, problemi con il carrello d'atterraggio, i comandi, i portelloni del carrello d'atterraggio o il sistema idraulico. Anche nell'anno in esame si sono accumulate le notifiche relative a eventi durante i quali si è verificata la formazione di gas o fumo all'interno dell'aeromobile che ha recato danno ai passeggeri con cattivi odori o effetti tossici. Il SISI ha ricevuto complessivamente 15 notifiche relative a inconvenienti di questo genere, di cui otto nel solo mese di ottobre. In quattro casi il SISI ha aperto un'inchiesta.

Rispetto agli anni precedenti è stato registrato un notevole aumento degli avvicinamenti pericolosi tra gli aeromobili tradizionali con equipaggio e gli aeromobili a pilotaggio remoto (droni).

In questo ambito sono state aperte tre inchieste.

Sebbene negli ultimi decenni i mezzi per la ricerca e il soccorso abbiano conosciuto considerevoli miglioramenti, negli ultimi cinque – dieci anni si sono verificati numerosi incidenti nell'ambito dell'aviazione generale nei quali il velivolo e l'equipaggio sono stati trovati e soccorsi con un notevole ritardo. Per questo motivo il SISI ha condotto, in collaborazione con learchie interessate del settore dei trasporti, uno studio approfondito sul tema del Servizio di ricerche e salvataggio (Search and Rescue SAR) in Svizzera, che è stato portato a termine nel corso del 2016. Lo studio è stato pubblicato sul sito Internet del SISI e inviato agli abbonati ai rapporti finali. Per agevolare l'applicazione dei risultati, gli elementi fondamentali dello studio sono stati rappresentati in modo sintetico. In particolare è stato pubblicato un prospetto che descrive l'organizzazione e il sistema di lavoro del SAR, illustrati con l'ausilio di un caso esemplare di SAR e corredato da una serie di raccomandazioni rivolte ai fornitori e ai fruitori delle prestazioni. Il prospetto sarà distribuito gratuitamente nelle scuole di volo ed esposto a titolo informativo negli aerodromi. Le informazioni contenute nel prospetto sono disponibili anche sul microsito www.sar-booklet.ch, strutturato in modo specifico per la visione su tablet e smartphone.

Nel 2016 gli incidenti di aeromobili su territorio svizzero e di aeromobili immatricolati in Svizzera avvenuti all'estero hanno provocato il ferimento mortale di un passeggero e di quattro membri dell'equipaggio, mentre tre passeggeri, quattro membri dell'equipaggio e altre due persone hanno riportato lesioni gravi.

Ferrovia

Nel 2016 il SISI ha ricevuto 298 notifiche relative a eventi rilevanti per la sicurezza nel settore ferroviario, in 32 dei quali erano coinvolti tram. In 61 casi un inquirente si è recato sul luogo dell'incidente. In 56 casi è stata aperta un'inchiesta.

Tra gli eventi di maggiore portata citiamo in ordine cronologico la collisione di un treno a vapore storico con un carro merci, avvenuta a Sihlbrugg (ZH) il 20 febbraio 2016, la collisione frontale di due treni passeggeri, avvenuta a Corcapolo (TI) il 26 aprile 2016, la collisione tra un ICE e un pullman che trasportava turisti a Interlaken (BE) il 20 maggio 2016, il deragliamento di un treno passeggeri a Horw (LU) il 5 giugno 2016, la collisione di un movimento di manovra con un treno merci a Chiasso (TI) il 16 luglio 2016, nonché la fuga di due veicoli a Andermatt (UR), avvenuta rispettivamente il 1° settembre e il 28 novembre 2016. Inoltre è stata data grande importanza alle inchieste relative agli incidenti in fase di manovra.

Nell'ambito degli eventi notificati al SISI, hanno subito danni 57 viaggiatori, 12 collaboratori di imprese di trasporto e 136 altre persone in relazione a incidenti di veicoli ferroviari (tram compresi). La causa più frequente degli incidenti con coinvolgimento di persone è imputabile alla distrazione delle persone che attraversano abusivamente i binari ferroviari. Le imprese di trasporto o di infrastruttura non hanno nessuna possibilità di influenzare il verificarsi di tali eventi.

Impianti a fune

Sono pervenute 18 notifiche in relazione a eventi con impianti a fune. In 3 casi l'inquirente

si è recato sul posto. In 2 casi è stata aperta un'inchiesta. Entrambe le inchieste riguardano la caduta di un veicolo.

Nell'ambito degli eventi notificati 10 passeggeri, 2 collaboratori di imprese di impianti a fune e un'altra persona hanno subito dei danni. I danni più frequenti sono stati registrati al momento di salire o scendere dall'impianto.

Autobus

Il SISI è stato allertato per 12 eventi che hanno visto coinvolti autobus. In un caso è stata aperta un'inchiesta.

Nell'ambito degli eventi notificati 6 passeggeri, 2 collaboratori di imprese di autobus e altre 2 persone hanno subito dei danni. 7 eventi su 12 riguardavano un incendio senza danni a persone. Tali danni si sono verificati in gran parte nell'ambito di collisioni tra autobus e altri mezzi di trasporto.

Navigazione interna

Nel 2016 il SISI è stato allertato 6 volte. In 4 casi è stata aperta un'inchiesta.

Tra gli eventi di maggiore portata citiamo la collisione di un battello a motore con il pontile d'attracco a Küsnacht (ZH) il 20 aprile 2016 e la collisione di due battelli a vapore sul Lago dei Quattro Cantoni vicino a Lucerna (LU) il 19 agosto 2016.

Nell'ambito degli eventi notificati 17 passeggeri, 3 collaboratori di imprese di navigazione e un'altra persona hanno subito dei danni.

Navigazione marittima

Nel corso del 2016 il SISI ha ricevuto otto notifiche in relazione a incidenti nei quali erano coinvolte navi d'alto mare battenti bandiera svizzera. Nei tre casi seguenti il SISI ha aperto un'inchiesta di sicurezza: durante l'uscita di una nave da carico polivalente dal porto di Leixoes in Portogallo due marinai sono stati feriti gravemente in alto mare. In un'altra nave da carico polivalente è esploso il motore principale all'en-

trata del porto di Swinoujscie in Polonia. A causa dell'esplosione la nave non era più manovrabile e per un breve lasso di tempo ha navigato sul fondale basso. Nel mare della Cina, a sud di Shanghai, si è verificata una collisione tra una nave svizzera adibita al trasporto di macerie e un peschereccio battente bandiera cinese. Nei due ultimi incidenti non vi sono stati danni a persone.

5 Raccomandazioni di sicurezza 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 presen-

tare 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 SISI, 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 (European Aviation Safety Agency EASA), 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 aerodromi. 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, mentre la vigilanza in materia di sicurezza 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 imprevisti nei trasporti (OJET), tutte le raccomandazioni di sicurezza del settore ferroviario sono inoltrate all'UFT. L'OJET recepisce nella legislazione svizzera la direttiva sulla sicurezza dell'UE (2004/48/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.

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.

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.

Le autorità di sorveglianza che hanno ricevuto una raccomandazione di sicurezza devono informare il SISI dell'attuazione dei provvedimenti in essa indicati. Qualora non sia stata adottata alcuna misura, le autorità di sorveglianza sono tenute a motivare la loro decisione. 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'OIET, 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 formula un avviso di sicurezza all'attenzione di determinati gruppi di riferimento o d'interesse del settore dei trasporti. Lo scopo di tale avviso 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 gli avvisi di sicurezza emanate dal SISI, nel corso del 2016, nel quadro di rapporti intermedi o finali. Per agevolare la comprensione, ogni raccomandazione o avviso 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 marzo 2017. Sul sito Internet del SISI è possibile conoscere l'attuale stato di implementazione delle raccomandazioni di sicurezza e ulteriori dettagli.

5.2 Aviazione

Incidente di un elicottero UH-1H a Rüthi (SG), 20.12.2012

Il 20 dicembre 2012, il pilota di un elicottero di tipo Bell UH-1H era in volo tra l'eliporto di Balzers e l'aerodromo di San Gallo-Altenrhein. Durante il volo, gli occupanti hanno avvertito fortissime vibrazioni e una brusca rotazione verso destra del muso dell'elicottero. In quel momento, il pilota ha parzialmente perso il controllo del mezzo e ha quindi deciso di effettuare un atterraggio di emergenza, nel corso del quale l'elicottero è andato distrutto e un passeggero è risultato gravemente ferito.

Deficit di sicurezza

L'elicottero era iscritto nel registro matricole svizzere degli aeromobili nella categoria speciale, sottocategoria «aeromobili storici». In sede di immatricolazione, l'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) non ha più applicato il certificato di tipo (Type Certificate – TC) H3SO nel quale erano stabilite importanti e ragionevoli limitazioni dell'esercizio, che hanno perso così la loro validità. L'autorizzazione di volo stabiliva solo limitazioni concernenti i tipi di volo consentiti e nessuna che riguardasse il numero dei passeggeri a bordo. Il rischio legato al numero degli occupanti non è stato dunque tenuto in considerazione.

Raccomandazione di sicurezza n. 506, 23.12.2016

L'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) dovrebbe esaminare, caso per caso, quali limitazioni dell'esercizio sono necessarie per gli aeromobili della categoria speciale, sottocategoria «aeromobili storici».

Stato di implementazione

In attesa di risposta.

Deficit di sicurezza

L'elicottero era iscritto nel registro matricole svizzere degli aeromobili nella categoria speciale, sottocategoria «aeromobili storici». L'elicottero di tipo UH 1H dispone di sistemi complessi per la cui manutenzione sono necessarie solide competenze tecniche. Secondo il SISI, l'esercente dell'elicottero non era sufficientemente qualificato per essere autorizzato ad effettuare egli stesso i lavori di manuten-

zione sull'elicottero. Per il tipo di elicottero in questione, tali lavori, infatti, devono essere eseguiti, di regola, da personale di manutenzione qualificato in imprese qualificate.

Raccomandazione di sicurezza n. 507, 23.12.2016

L'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) deve esaminare la procedura per il rilascio di autorizzazioni a eseguire e certificare lavori di manutenzione su aeromobili della categoria speciale, sottocategoria «aeromobili storici», definendo e applicando requisiti più severi che garantiscano la qualità necessaria di tali lavori.

Stato di implementazione

In attesa di risposta.

Collisione tra un aliante e un velivolo a motore presso Auenstein, 06.06.2013

Il 6 giugno 2013, nei cieli sopra Auenstein si è verificata una collisione tra un aliante e un velivolo a motore. L'aliante era dotato di un sistema anticollisione FLARM e il velivolo a motore di un transponder in modo S.

Deficit di sicurezza

Negli ultimi anni numerose inchieste hanno accertato questo deficit di sicurezza che concerne sostanzialmente tutte le categorie di aeromobili. Da tali inchieste emerge che gli avvicinamenti pericolosi e le collisioni tra aeromobili avvengono frequentemente. Gli utilizzatori dello spazio aereo non erano in generale consapevoli del significato e dei limiti del principio del «vedi ed evita» («see and avoid»). L'applicazione di tale principio senza supporto tecnico non ha permesso quindi di evitare pericolosi avvicinamenti e, in alcuni casi, collisioni. La maggior parte degli aeromobili non era dotata di un sistema anticollisione o i sistemi anticollisione installati non erano compatibili tra loro. Nel caso in questione, l'aliante dotato del FLARM non era in grado di captare il segnale emesso dal transponder in modo S del velivolo a motore.

Raccomandazione di sicurezza n. 498, 02.03.2016

L'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC), in collaborazione con le parti interessate, dovrebbe sensibilizzare tutti gli equipaggi sui rischi di collisione e intensificare la formazione e il perfezionamento degli equipaggi per quanto concerne il principio «see and avoid» e l'utilizzo di sistemi anticollisione.

Stato di implementazione

Implementata in parte. In uno scritto del 9 maggio 2016, l'UFAC ha comunicato di essere sostanzialmente d'accordo con la raccomandazione di sicurezza, prendendo posizione come segue: il principio «see and avoid» viene già ampia-

mente trattato sia nei corsi di formazione che in quelli di perfezionamento. Secondo l'UFAC non sono quindi necessarie ulteriori misure. Tuttavia, a suo avviso, si potranno sensibilizzare ulteriormente i piloti dei velivoli a motore affinché evitino le zone in cui si pratica il volo a vela o affinché osservino attentamente lo spazio aereo al momento del sorvolo delle stesse. L'Ufficio ha inoltre contattato l'associazione svizzera del volo a motore (Motorflugverband) affinché questi temi venissero trattati nel corso degli eventi safety del 2016. L'UFAC farà anche sì che vengano pubblicati articoli in merito su riviste specializzate.

Raccomandazione di sicurezza n. 499, 02.03.2016

L'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC), in collaborazione con le parti interessate e l'Agenzia europea per la sicurezza aerea (EASA), dovrebbe sviluppare un piano per introdurre, nell'aviazione generale, sistemi anticollisione compatibili e basati sugli standard dell'aviazione civile internazionale, nonché elaborare e attuare un piano d'azione per la sua implementazione a breve, medio e lungo termine.

Stato di implementazione

Implementata in parte. In uno scritto del 9 maggio 2016, l'UFAC ha sostenuto di essere sostanzialmente d'accordo con la raccomandazione di sicurezza, prendendo posizione come segue: l'UFAC, in collaborazione con l'Aeroclub, gli esercenti e i piloti, lancerà campagne di sensibilizzazione affinché i velivoli a motore siano dotati di apparecchi anticollisione (Power FLARM).

In uno scritto del 27 aprile 2016, l'EASA ha comunicato di aver analizzato questo tema e di aver pubblicato il relativo studio EASA.2011.07 che è giunto alla conclusione che tali apparecchi dovrebbero essere leggeri, economici e compatibili. L'EASA ha dunque raccomandato di sviluppare uno standard tecnico per i sistemi anticollisione destinati all'aviazione generale. Al momento sono già disponibili e ampiamente utilizzati vari sistemi. L'EASA ha incoraggiato l'installazione di uno di questi (FLARM) ed emana direttive che consentano l'installazione di tali apparecchi come modifica standard. Inoltre, tiene costantemente sotto controllo lo sviluppo di ulteriori soluzioni e ha avviato un altro studio interno per valutare nuove misure.

Inconveniente grave di un elicottero all'aeroporto di Zurigo, 06.06.2013

Il 6 giugno 2013, alle 15:03 un pilota ha intrapreso un volo tecnico con un elicottero Agusta A109 SP per verificare la funzionalità dell'argano di salvataggio. A bordo si trovava un operatore specializzato in argani e a terra un meccanico con un carico preparato di 250 kg, il compito del quale era

appendere il carico al gancio dell'argano in un momento determinato. Al momento del sollevamento del carico di prova, però, il cavo dell'argano si è spezzato.

Deficit di sicurezza

I risultati dell'inchiesta permettono di concludere che, prima del sollevamento del carico, il cavo si è impigliato nel fissaggio della staffa di sostegno dell'argano di salvataggio, spezzandosi a causa del peso. Il fattore causale dell'incidente è risultato essere la concezione costruttiva del supporto di fissaggio dell'argano di salvataggio.

Raccomandazione di sicurezza n. 528, 30.12.2016

L'Agenzia europea per la sicurezza aerea AESA (European Aviation Safety Agency EASA), in collaborazione con i costruttori di elicotteri, dovrebbe adottare misure tecniche atte a impedire che il cavo dell'argano possa impigliarsi nel supporto di fissaggio.

Stato di implementazione

In attesa di risposta.

Inconveniente grave di un aeromobile CTLS-ELA a Gland il 12.07.2013

Il 12 luglio 2013, un aeromobile Flight Design CTLS-ELA è decollato da La Côte direzione Neuchâtel. Mentre il velivolo sorvolava gli alberi alla fine della pista 04, il motore ha iniziato a perdere colpi e si è spento improvvisamente. Il pilota è riuscito ad effettuare un atterraggio di emergenza. La causa dell'approvvigionamento insufficiente di carburante è stata individuata nel sistema di alimentazione del carburante che non è riuscita ad eliminare le bolle d'aria create. Da test condotti dal costruttore dell'aeromobile è emerso che una condotta di recupero del carburante con sbocco nel serbatoio permette di eliminare le bolle d'aria.

Deficit di sicurezza

Sul velivolo in questione non era installata alcuna pompa elettrica per il carburante, contrariamente a quanto richiesto dalla versione tedesca del manuale di installazione.

Raccomandazione di sicurezza n. 505, 15.03.2016

L'Agenzia europea per la sicurezza aerea AESA (European Aviation Safety Agency EASA), in collaborazione con il costruttore Flight Design GmbH, dovrebbe far sì che quest'ultimo prenda le misure adeguate per ridurre al minimo la formazione di bolle d'aria nel sistema di alimentazione del carburante dei velivoli del tipo Flight Design CTLS e garantire la sufficiente eliminazione delle eventuali bolle presenti.

Stato di implementazione

Non implementata. In uno scritto del 7 giugno 2016, l'AESA ha comunicato di aver analizzato la questione insieme al detentore del certificato di tipo (Type Certificate Holder) Flight Design. Quest'ultimo ha effettuato ulteriori test sul velivolo coinvolto nell'inconveniente grave e non è riuscito ad accertare né la presenza di un avviso di pressione del carburante eccessivamente bassa né lo spegnimento del motore. Basandosi su questi risultati, l'AESA ritiene che, nonostante la possibile presenza di bolle d'aria, il sistema di alimentazione del carburante è affidabile e resistente e che, pertanto, non sono necessarie ulteriori misure.

Incidente di un elicottero Cabri G2 a Wichtrach, 13.07.2013

Il 13 luglio 2013, un istruttore di volo e un allievo stavano effettuando un volo di istruzione su un elicottero Cabri G2. Durante le esercitazioni di atterraggio, l'equipaggio ha sentito un'esplosione cui ha fatto seguito uno strano odore. Insieme a un meccanico, l'equipaggio ha ispezionato quindi minuziosamente il velivolo a terra, identificando come plausibili spiegazioni dell'accaduto il fatto che, in una cavità accanto alla trasmissione del rotore principale, l'apparecchio per l'alimentazione elettrica della luce stroboscopica risultava staccato e che il rivestimento di superficie del filtro dell'aria in materiale espanso era bruciato nella parte vicina al tubo di scarico. Durante il volo di ritorno, durato appena dieci minuti, l'odore si è ripresentato e del fumo si è sprigionato dal vano motore. L'istruttore di volo ha iniziato immediatamente un atterraggio precauzionale, durante il quale si è disintegrata la ventola del sistema di raffreddamento, causando danni collaterali al vano motore e l'avaria dello stesso. In seguito, l'equipaggio ha effettuato con successo un atterraggio in autorotazione.

Deficit di sicurezza

Dall'inchiesta è risultato che la disintegrazione della ventola del sistema di raffreddamento è da ricondurre all'affaticamento del materiale, a una concezione costruttiva inadeguata e al materiale che non soddisfa le specifiche richieste. È anche emerso che i bollettini di servizio (Service Bulletins) pubblicati finora dal costruttore non erano sufficienti a garantire un esercizio sicuro.

Raccomandazione di sicurezza n. 502, 03.10.2016

L'Agenzia europea per la sicurezza aerea AESA (European Aviation Safety Agency EASA) dovrebbe assicurare che il costruttore Hélicoptères Guimbal verifichi immediatamente la sicurezza di esercizio della ventola del sistema di raffreddamento dell'intera flotta degli elicotteri del tipo Cabri G2 e che elabori un programma di ispezione per tenerne sotto controllo il futuro esercizio.

Stato di implementazione

Implementata in parte. In uno scritto del 24 novembre 2016, l'AESA si è occupata dei Service Bulletins e delle direttive sulla navigabilità, entrambi vincolanti, pubblicati rispettivamente dal costruttore Hélicoptères Guimbal e dalla stessa Agenzia. Dai controlli è emerso che numerosi componenti presentavano delle fessure. I lavori di controllo hanno potuto essere effettuati senza difficoltà. L'AESA ammette la necessità di migliorare il processo di produzione della rondella anteriore della ventola (cfr. raccomandazione di sicurezza 503). Secondo il costruttore la formazione di fessure si deve in primo luogo al numero di cicli start/stop. Questi dati sono stati quindi ripresi e pubblicati dall'AESA nelle direttive sulla navigabilità 2016-0033.

Raccomandazione di sicurezza n. 503, 03.10.2016

L'Agenzia europea per la sicurezza aerea AESA (European Aviation Safety Agency EASA) dovrebbe garantire che il costruttore Hélicoptères Guimbal adotti le misure necessarie per evitare la disintegrazione della ventola del sistema di raffreddamento degli elicotteri del tipo Cabri G2.

Stato di implementazione

Implementata. Il costruttore Hélicoptères Guimbal ha modificato il processo di produzione della rondella anteriore della ventola del sistema di raffreddamento per raggiungere uno spessore del materiale omogeneo e per ridurre le tensioni residue del materiale. Inoltre, il numero dei punti di fissaggio impiegati è stato raddoppiato e sono state utilizzate nuove viti. Da fine 2015 i nuovi elicotteri vengono costruiti conformemente alla versione modificata. Le esigenze concernenti le ispezioni, definite nella direttiva sulla navigabilità, restano invariate. Inoltre, Hélicoptères Guimbal ha sviluppato una rondella anteriore in materiale composito autorizzata dall'AESA nel luglio 2016 e disponibile per l'adeguamento della flotta esistente dal settembre 2016.

Avvicinamento pericoloso tra due aeromobili di linea all'aeroporto di Ginevra, 31.03.2014

Un Boeing 737-800 stava effettuando un avvicinamento a vista verso la pista 05 dell'aeroporto di Ginevra in presenza di buone condizioni meteorologiche. Quando si trovava a circa 7.5 NM dalla soglia della pista spostata, il controllore del traffico aereo ha autorizzato un Fokker 100 a rullare a inizio pista per assumere la posizione di decollo. Per accelerare il flusso di traffico, il controllore ha fatto prima partire un PC12 dalla via di rullaggio Z, che nel primo terzo si immette nella pista 05. In seguito, ha aspettato che il PC12 si allontanasse sufficientemente per dare il via libera per il decollo al Fokker 100. A questo punto, il runway incursion monitoring and conflict alert sub-system (RIMCAS) si è attivato e ha segnalato l'imminente avvicinamento tra

il Boeing 737-800 e il Fokker 100, emettendo un allarme visivo «arancione». Il controllore del traffico aereo, impegnato a guardare verso l'esterno per vedere lo svolgimento del traffico, non si è accorto dell'allarme. Quindici secondi più tardi il livello d'allarme è salito a «rosso» e all'allarme visivo si è aggiunto un allarme acustico che qualificava l'avvicinamento come critico e avisava della necessità di una misura correttiva immediata. Sentendo l'allarme, il controllore del traffico aereo ha reputato inopportuno fare eseguire al Boeing 737-800 una riattaccata, ovvero interrompere la manovra di atterraggio, e l'ha quindi autorizzato ad atterrare. Al momento in cui quest'ultimo sorvolava la soglia pista spostata 05, la distanza dal Fokker 100 in fase di decollo equivaleva solo ancora alla metà della distanza minima di sicurezza.

Deficit di sicurezza

L'inconveniente grave verificatosi ha mostrato che la parametrizzazione del RIMCAS è di supporto nell'avvisare il controllore del traffico aereo della probabilità del verificarsi di avvicinamenti pericolosi solo nel caso delle procedure in bassa visibilità (low visibility procedures – LVP). Nel caso in questione il primo allarme è stato lanciato quando era già troppo tardi perché il controllore di volo potesse intervenire.

Raccomandazione di sicurezza n. 508, 06.12.2016

L'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) dovrebbe far sì che la parametrizzazione del runway incursion monitoring and conflict alert sub-system (RIMCAS) venga ripensata in modo da essere efficace anche in presenza di condizioni meteorologiche diverse da quelle che comportano una bassa visibilità.

Stato di implementazione

Non implementata. In uno scritto del 7 marzo 2017, l'UFAC ha risposto come segue: «Il RIMCAS funge da rete di sicurezza e non deve essere né considerato né utilizzato come uno strumento di pianificazione. L'attivazione di un allarme comporta in linea di principio uno spostamento dell'attenzione e un aumento dell'«head down time». Rimane da chiedersi se in questo caso un'adeguata parametrizzazione del RIMCAS avrebbe potuto evitare la diminuzione dello scaglionamento.

Incidente di un velivolo a motore a Grenchen, 05.07.2014

Il 5 luglio 2014, un aeromobile del tipo Flight Design CTSW ha avuto un incidente durante l'atterraggio all'aeroporto di Grenchen. La giornata era ventosa e asciutta. Il pilota ha riportato gravi ferite e il velivolo è andato distrutto. Non si è sviluppato alcun incendio.

Deficit di sicurezza

Data la grave entità dei danni riportati dal velivolo, e in particolare dato lo scoppio del serbatoio del carburante, sul luogo dell'incidente il rischio di incendio non doveva essere sottovalutato. Era quindi opportuno mobilitare subito un dispositivo di lotta antincendio efficace e pronto all'azione. Dopo l'incidente le forze d'intervento hanno adottato alcune misure non direttamente rivolte a prevenire il rischio di incendio. Non è stato adeguatamente valutato neanche il pericolo dovuto alla presenza sul velivolo di un sistema di salvataggio balistico, che esponeva a rischi supplementari il pilota ferito e le forze d'intervento. Il SISI è giunto alla conclusione che problemi simili si possono verificare anche in altri aerodromi, non solo a Grenchen. Pertanto reputa opportuno verificare e, se necessario, migliorare la formazione e le procedure d'intervento dei pompieri aeroportuali.

Raccomandazione di sicurezza n. 523, 19.12.2016

In collaborazione con le direzioni degli aerodromi, i responsabili dei pompieri aeroportuali e le istituzioni operanti nel settore della lotta antincendio, l'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) dovrebbe verificare l'ampiezza, i contenuti, l'attuazione e l'efficacia della formazione dei pompieri operanti negli aerodromi, nonché le procedure d'intervento previste e adottare, se necessario, le misure adeguate per raggiungere la prontezza d'intervento auspicata.

Stato di implementazione

Implementata in parte. Nell'ambito della sua attività di vigilanza, l'UFAC ha stipulato un contratto con Schutz & Rettung Zürich (SRZ) per poter ricorrere a specialisti per il controllo dell'infrastruttura e della formazione, nonché per la valutazione di esercitazioni d'emergenza nel settore dei servizi di soccorso e lotta antincendio. Inoltre, come sostegno alla formazione dei pompieri aeroportuali, vengono impiegati esperti del Service de Sécurité (SSA) dell'aeroporto di Ginevra, dell'aerodromo di Birrfeld e dell'aeroporto di Vienna.

Il 7 febbraio 2017, l'UFAC ha invitato i capi d'aerodromo a presentare un rapporto di valutazione dopo ogni formazione impartita da un esperto incaricato. Il 29 giugno 2017, è previsto un incontro dei comandanti d'aerodromo all'UFAC per discutere della collaborazione con gli esperti e della formazione negli aerodromi. Sulla base di un approccio basato sui rischi, l'UFAC pianifica inoltre di effettuare ispezioni negli aerodromi in cui le formazioni non sono impartite da specialisti dell'SRZ o del Service SSA. I risultati di queste ispezioni saranno poi discussi con i capi d'aerodromo e i responsabili dei pompieri aeroportuali e, se del caso, verranno disposte le necessarie misure. In seguito l'UFAC completerà il capitolo 5 (Formazione minima) della direttiva AD 1-001, affinché anche gli aeroporti di Berna-Belp, Lugano e San Gallo-Altenrhein siano obbligati a svolgere una formazione di due ore impartita da un esperto e incentrata sulla lotta antincendio. Da un colloquio con la Federazione svizzera dei pompieri

(FSP), è emerso che questa organizzazione non ha nessuna competenza in materia di lotta antincendio sugli aeromobili. Essa è tuttavia favorevole a che la formazione dei pompieri aeroportuali debba essere impartita principalmente da esperti dei servizi di lotta antincendio professionali dell'SRZ e dell'SSA. Per il 2017 sono previsti corsi della durata di un giorno sugli incidenti con piccoli velivoli ed elicotteri (il 13 giugno a San Gallo-Altenrhein, il 15 settembre a Grenchen e il 26 ottobre a Samedan), organizzati congiuntamente da UFAC, FSP, Schutz & Rettung Zürich e SSA e impartiti sotto l'egida dell'FSP.

Deficit di sicurezza

Il CTSW è un tipo di aereo ultraleggero che in Svizzera è ammesso alla circolazione nella sottocategoria «ecolight». Al momento dell'incidente c'era vento. L'avvicinamento è stato effettuato con gli ipersostentatori a un angolo di 40°. Come fattore causale, il SISI ha individuato, tra l'altro, la velocità di avvicinamento eccessivamente bassa scelta dal pilota. Nel corso dell'inchiesta, il pilota ha dichiarato che, per gli atterraggi effettuati con una posizione degli ipersostentatori di 40°, generalmente si effettua l'ultimo segmento dell'avvicinamento finale a una velocità di 85–90 km/h, in condizioni normali, e di circa 90–95 km/h, in condizioni di turbolenza. Ha poi giustificato la velocità scelta nel caso in questione, ovvero circa 85 km/h, con l'applicazione della regola secondo la quale la velocità di avvicinamento deve essere pari a 1.3 volte la velocità di stallo in configurazione di atterraggio (V_{SO}). Secondo la check-list elaborata e utilizzata dai piloti, con gli ipersostentatori a un angolo di 40°, la velocità di avvicinamento deve essere compresa tra 80 e 90 km/h. Secondo i dati disponibili, la velocità indicata di avvicinamento del velivolo durante il volo in cui si è verificato l'incidente è rimasta costantemente intorno agli 80 km/h, quindi circa 20 km/h al di sotto dei «circa 100 km/h» riportati nel libretto di volo e nel manuale di manutenzione. La pratica corrente di aumentare, in presenza di forte vento contrario, la velocità di avvicinamento di un valore pari a un terzo della velocità del vento, avrebbe richiesto, date le condizioni del vento presenti, una velocità di avvicinamento compresa tra 105 e 110 km/h.

Avviso di sicurezza n. 6, 28.12.2016

La regola diffusa nel settore dell'aviazione, secondo la quale la velocità di avvicinamento deve essere pari a 1.3 volte la velocità di stallo in configurazione di atterraggio (V_{SO}), è applicabile solo limitatamente ai velivoli di massa particolarmente ridotta, in particolare ecolight e ultraleggeri. Nel caso di questi velivoli, il rapporto tra impulso e resistenza dell'aria richiede una maggiore velocità di avvicinamento rispetto a quella stabilita dalla regola. Inoltre, tale regola dovrebbe essere applicata esclusivamente quando i costruttori degli aeromobili non raccomandano una specifica velocità di avvicinamento.

Deficit di sicurezza

Il velivolo era dotato di un sistema di salvataggio globale (sistema di salvataggio con paracadute balistico, ovvero attivato da un razzo integrato, Ballistic Parachute System; qui di seguito BPS). Questo sistema non è entrato in funzione né prima, né al momento dell'urto del velivolo. Il coperchio dell'apertura per l'espulsione del BPS, situata nella parte superiore della fusoliera, è rimasto intatto e chiuso. Durante l'intervento dei primi soccorsi e dei servizi di salvataggio, numerose persone hanno sostato nella zona di pericolo (settore di espulsione del BPS). Nel corso dei lavori sul luogo dell'incidente, un meccanico aeronautico locale ha montato una copiglia sulla maniglia di attivazione del BPS nel cockpit per impedire che quest'ultima potesse aprirsi inavvertitamente, azionando il BPS. Tuttavia, dato che la struttura in prossimità del BPS aveva riportato danni, non si poteva escludere l'eventualità che il sistema si attivasse improvvisamente durante i controlli effettuati sul luogo dell'incidente e il recupero del relitto.

Avviso di sicurezza n. 7, 28.12.2016

Quando, in caso di incidente aereo, il sistema di salvataggio globale (sistema di salvataggio con paracadute balistico, ovvero attivato da un razzo integrato) non si attiva, si deve tenere conto del fatto che quest'ultimo potrebbe rappresentare un pericolo per i servizi di salvataggio, poiché potrebbe azionarsi inavvertitamente durante le operazioni di soccorso nelle vicinanze del relitto, anche se la maniglia di attivazione nel cockpit è stata messa in sicurezza. Quando, sul luogo di un incidente aereo, viene constatata la presenza a bordo di un sistema di salvataggio globale che non si è azionato, è opportuno, per motivi di sicurezza, proibire l'accesso al luogo dell'incidente, indicando specificamente il settore di espulsione. Si raccomanda una chiusura a imbuto segnalata mediante un nastro o coni segnaletici con un'apertura angolare di circa 60° e lunga 100 metri a partire dall'apertura prevista per l'espulsione, nella direzione di quest'ultima. L'accesso al settore dovrebbe essere consentito solo se strettamente necessario. I sopravvissuti devono essere allontanati il più velocemente possibile dalla zona di pericolo. Se possibile e se necessario per lo svolgimento in tutta sicurezza delle operazioni di soccorso, possono essere adottate misure come quelle descritte nella Raccomandazione di sicurezza n. 454 del SIS; in primo luogo, si consiglia di bloccare il cavo di attivazione il più vicino possibile all'unità di accensione, ad esempio usando una pinza crimpatrice con la quale il cavo di attivazione viene compresso e bloccato tramite un manicotto che esercita pressione sulla guaina, il più vicino possibile al razzo e senza spostare il cavo nella guaina.

Incidente di un velivolo a motore all'aerodromo di Beromünster, 13.12.2014

Il 13 dicembre 2014, il pilota di un velivolo a motore Cessna 182J ha iniziato la corsa di decollo sulla pista in erba 34

dell'aerodromo di Lucerna-Beromünster. A bordo si trovavano quattro paracadutisti, seduti sul pavimento del velivolo senza le cinture di sicurezza allacciate. A causa dell'umidità, la pista in erba era molto morbida e in parte leggermente ghiacciata. Nella fase di rullaggio, il velivolo non ha raggiunto la velocità richiesta per il decollo e ha superato la fine della pista. Per evitare una fossa di drenaggio, il pilota ha tirato improvvisamente verso di sé la cloche. Il velivolo si è alzato in volo, ha superato la fossa ed è precipitato in un terreno arabile morbido e umido.

Deficit di sicurezza

Dall'inchiesta è emersa una preparazione del volo lacunosa che ha contribuito al verificarsi dell'incidente. In particolare, non erano stati stabiliti i criteri per decidere un'eventuale interruzione del decollo.

Avviso di sicurezza n. 4, 13.12.2016

Dal confronto degli eventi imprevisti verificatisi presso l'aerodromo di Lucerna-Beromünster e che hanno fatto oggetto d'inchiesta emerge che è necessario stabilire criteri incisivi sulla base dei quali basare un'eventuale decisione di interruzione del decollo in caso di attività al limite delle prestazioni di volo. Un possibile criterio decisionale è descritto come segue nella brochure «Alaskan Off Airport Operation Guide» dell'autorità aeronautica degli Stati Uniti (Federal Aviation Administration FAA): «Establish and mark a go/no go decision point for takeoff. One way to do this is to clearly mark the halfway point of your available takeoff area. Calculate 70 % of your lift off speed i.e. 50 MPH x .70 = 35 MPH. Check your airspeed as you approach the decision point and if you're less than 70 % of lift off speed—abort. Reduce your load, lengthen your runway, or wait for more favorable takeoff conditions».

Incidente di un velivolo a motore AT-3 R100 a Riggsberg, 07.04.2015

Il 7 aprile 2015, il motore di un velivolo Aero AT-3 R100 si è bloccato durante un volo d'istruzione, obbligando il pilota a effettuare un atterraggio di emergenza.

Deficit di sicurezza

Nel corso dell'inchiesta è stato appurato che nei motori Rotax della serie 912, il cui contenitore dell'olio presenta un condotto di aspirazione privo di fenditura, un errore di manutenzione può provocare un improvviso arresto del motore. Dal 2013, il costruttore del motore mette in commercio i motori Rotax della serie 912 dotati di contenitori dell'olio modificati, il cui condotto di aspirazione presenta una fenditura e una parete divisoria concava. Questa modifica impedisce l'aspirazione della parete divisoria e la conseguente interruzione dell'approvvigionamento di olio.

Avviso di sicurezza n. 5, 23.12.2016

Pur partendo dal principio che, nel caso in cui si rimontino tutti i pezzi e si esegua una manutenzione corretta conforme alle indicazioni del costruttore, non si può verificare alcuna situazione critica, questa modifica rappresenta comunque una semplice ed economica ottimizzazione del sistema di lubrificazione. Per questo motivo, il SISI raccomanda tale modifica dei motori in questione.

Quasi-collisione tra un elicottero e un motoalante TMG a Samedan, 20.07.2015

Il 20 luglio 2015, in prossimità del punto di riporto HN a sud-ovest dell'aerodromo di Samedan, si è verificato un avvicinamento pericoloso tra un elicottero in avvicinamento e un motoalante TMG in fase di decollo. L'elicottero stava utilizzando una procedura speciale di avvicinamento stabilita solo in un documento interno dell'esercente dell'aerodromo di Samedan e consentita solo alle imprese di trasporto in elicottero che vi hanno sede. Queste procedure prevedono il passaggio dei velivoli attraverso il punto di riporto HN che si trova nell'area di circuito dell'aerodromo: i velivoli in fase di avvicinamento e di decollo devono quindi attraversare, sempre, l'area di circuito dell'aerodromo e, due volte (in genere) l'asse della pista. Date le condizioni topografiche, gli avvicinamenti lungo questa rotta richiedono anche un angolo di discesa in avvicinamento ripido che comporta anche l'attraversamento del circuito in verticale. Uno degli avvicinamenti viene inoltre effettuato parallelamente al versante del Piz Padella, lungo il quale nei mesi estivi circolano numerosi aianti, come indicato anche nella carta per l'avvicinamento a vista.

Deficit di sicurezza

Tale inconveniente grave ha mostrato che queste procedure speciali di avvicinamento e di decollo celano dei rischi. Inoltre, il fatto che non siano indicate in una pubblicazione (in particolare neanche quelle che passano per il punto di riporto HN), e che quindi non tutti gli utilizzatori dello spazio aereo ne siano a conoscenza, costituisce un rischio supplementare. Anche l'impiego di punti di riporto non pubblicati è fonte di confusione e insicurezza per coloro che ne ignorano l'esistenza.

Raccomandazione di sicurezza n. 509, 19.12.2016

L'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) dovrebbe esaminare le procedure speciali di avvicinamento e di decollo per gli elicotteri all'aerodromo di Samedan, congiuntamente all'esercente dell'aerodromo e alle imprese di trasporto in elicottero che vi hanno sede.

Stato di implementazione

Implementata in parte. L'UFAC appoggia la raccomandazione di sicurezza. Gli è già stata presentata una richiesta di pubblicazione della rotta HN per elicotteri a Samedan, che è attualmente esaminata dal Framework Briefing Gruppe.

Deficit di sicurezza

Da precedenti inchieste era già emerso che la non pubblicazione di una procedura di decollo aveva contribuito al verificarsi di incidenti gravi.

Raccomandazione di sicurezza n. 510, 19.12.2016

L'UFAC dovrebbe assicurare che tutte le procedure di avvicinamento e di decollo verso e da tutti gli aerodromi svizzeri siano pubblicate e accessibili a tutto il personale aeronautico, anche qualora solo una cerchia ristretta di persone sia autorizzata ad utilizzarle.

Stato di implementazione

Implementata in parte. L'UFAC appoggia la raccomandazione di sicurezza e affronta la problematica, elaborando una soluzione individuale, adeguata alla situazione e ai rischi, per ogni aerodromo interessato. Sulla base di una stima dei rischi, è stato fissato il seguente ordine di priorità per gli aerodromi interessati:

1. Samedan;
2. Sion, Locarno, Grenchen, Berna-Belp;
3. San Gallo-Altenrhein, Zurigo, Lugano, Buochs;
4. Yverdon, Sitterdorf, La Côte, Losanna;
5. Mollis, Kägiswil, Raron AD, St. Stephan;
6. altri aerodromi senza servizi della navigazione aerea;
7. altri aerodromi, eliporti, aree d'atterraggio in montagna non pubblicate.

Parallelamente, è prevista una pubblicazione per i voli strumentali senza servizi della navigazione aerea a Grenchen, per l'Inselspital a Berna e per il Low Level IFR Route Network (LFN).

Per risolvere il problema, l'UFAC prevede la seguente procedura: nei limiti del possibile, tutte le procedure di volo locali devono essere rettifiche o soppresse. Se risultano più sicure di quelle pubblicate, le procedure locali dovranno essere legalizzate e pubblicate. L'UFAC assisterà gli aerodromi nello svolgimento di queste fasi, tenendo conto dell'ordine di priorità sopra indicato.

Indipendentemente da tale ordine di priorità, in caso di modifica del regolamento d'esercizio e di riconversione ad aerodromi civili di ex aerodromi militari si dovrà sempre verificare se esistono procedure locali non pubblicate e, se esistono, si dovrà valutare come procedere per consolidarle. Nel corso del 2017 l'UFAC si metterà in contatto con i singoli capi d'aerodromo per definire procedure e calendari individuali per il processo di consolidamento delle procedure di avvicinamento e decollo.

Deficit di sicurezza

I due aeromobili coinvolti nell'inconveniente grave erano dotati di sistema anticollisione (tecnologia FLARM). Il dispositivo FLARM del motoalante era configurato come tipo 1, che corrisponde alla configurazione di fabbrica, e che comporta su quello dell'elicottero l'emissione del segnale

vocale «glider». Il motoalante era tuttavia utilizzato quasi esclusivamente e, anche al momento dell'incidente, come velivolo a motore; una configurazione di tipo 8 «powered aircraft» sarebbe stata quindi più appropriata e avrebbe probabilmente facilitato anche la ricerca visiva dell'aeromobile. La configurazione dei sistemi FLARM è importante perché influisce sugli algoritmi utilizzati; una configurazione inappropriata può quindi causare un comportamento non ottimale nei casi in cui venga segnalato un rischio di collisione. Inoltre, la configurazione definisce il tipo di aeromobile che sarà segnalato agli altri utenti del traffico aereo ed influisce quindi sulle modalità secondo le quali essi cercano di visualizzare il traffico sconosciuto. Già da una precedente inchiesta era emerso che una configurazione inadeguata del dispositivo FLARM aveva contribuito a un avvicinamento pericoloso tra due elicotteri.

Avviso di sicurezza n. 8, 19.12.2016

Tutti gli utilizzatori di sistemi FLARM dovrebbero assicurarsi che la configurazione del dispositivo sia corretta e corrisponda allo scopo di utilizzazione dell'aeromobile impiegato.

Avviso di sicurezza n. 9, 19.12.2016

I progettisti di sistemi FLARM dovrebbero riconsiderare e, se del caso, adeguare tutti i tipi di configurazione possibili. Nel caso di dispositivi che emettono segnali vocali dovrebbero essere verificati e, se del caso, adeguati i segnali vocali corrispondenti.

Incidente di un velivolo MCR-ULC impiegato nel traino di un alante presso l'aerodromo di Locarno, 13.12.2015

Il 13 dicembre 2015, un pilota è decollato dall'aerodromo di Locarno con un velivolo MCR-ULC per un volo di traino di un alante. Qualche secondo dopo il decollo ha notato che il motore ha iniziato a girare irregolarmente e che erano saltati alcuni fusibili automatici. Alcuni secondi più tardi il motore del velivolo si è arrestato a una quota di circa 20 m. Il pilota è riuscito ad effettuare un atterraggio di emergenza, ma il velivolo da traino ha subito dei danni. L'alante trainato ha potuto, invece, sganciarsi e atterrare in sicurezza.

Deficit di sicurezza

Nei velivoli di tipo MCR-ULC con motore Rotax 914, l'alimentazione di carburante avviene mediante due pompe elettriche. Il guasto di entrambe, ad esempio in caso di interruzione totale dell'approvvigionamento elettrico, può provocare un'avaria del motore. Il regolatore della tensione, che raddrizza e regola la corrente alternata del generatore, per funzionare ha bisogno di una tensione d'entrata costante fornita dalla batteria. Se la batteria viene meno, il regolatore della tensione si spegne automaticamente per evitare danneggiamenti interni e forti variazioni della

tensione di uscita con conseguenti danni ai restanti sistemi elettrici. Di conseguenza, l'alimentazione di tensione nel sistema elettrico del MCR-ULC, comprendente un generatore dotato di un regolatore di tensione e una batteria, non è progettata in modo ridondante. Il disinserimento della batteria dal sistema elettrico di bordo, ad esempio in seguito a un corto circuito, a un'interruzione del cavo di massa, a un guasto del relè principale o semplicemente per lo spegnimento dell'interruttore principale, porta alla perdita delle due pompe di carburante e in seguito all'arresto del motore a causa della carenza di carburante. Una comparazione con altri tipi di velivoli immatricolati in Svizzera e dotati di motore Rotax di tipo 914 mostra che l'approvvigionamento di corrente funziona come quello del MCR-ULC. Anche questi modelli di aeromobili presentano quindi il rischio di un arresto del motore data la mancata ridondanza nell'alimentazione elettrica.

Raccomandazione di sicurezza n. 511, 14.07.2016

L'Agenzia europea per la sicurezza aerea AESA (European Aviation Safety Agency EASA) e l'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) dovrebbero garantire con misure adeguate che il sistema elettrico dei velivoli dotati di motore Rotax di tipo 914 siano dotati di un sistema ridondante per la tensione applicata a entrambe le pompe per carburante.

Stato di implementazione

Non implementata. L'UFAC non vede alcuna necessità d'intervento e l'AESA sta esaminando la situazione insieme al costruttore del motore.

Avviso di sicurezza n. 10, 14.07.2016

Gli esercenti e i proprietari di aeromobili con motori Rotax 914 dovrebbero assicurarsi che il sistema elettrico dei loro aeromobili non presenti alcun difetto. Si raccomanda anche che il sistema elettrico degli aeromobili con motore Rotax 914 sia dotato di una spia di controllo della tensione che permetta di identificare tempestivamente un guasto al regolatore della tensione o all'alternatore o che la batteria non sia scarica.

Studio sull'organizzazione e l'efficienza del Servizio di ricerche e di salvataggio dell'aviazione civile (Search and Rescue SAR) in Svizzera, 26.10.2016

Fatti

I trasmettitori di localizzazione d'emergenza (Emergency Locator Transmitter – ELT) sono i dispositivi SAR ufficiali riconosciuti dall'Organizzazione dell'aviazione civile internazionale (OACI). Se funzionano correttamente, assicurano di regola sia una rapida attivazione dell'allarme sia una localizzazione sufficientemente precisa del luogo dell'incidente, in modo che quest'ultimo possa essere individuato in maniera rapida e mirata dagli elicotteri da ricerca dotati di radiogoniometri.

Deficit di sicurezza

In Svizzera non vige l'obbligo di dotare tutti gli aeromobili di ELT. L'installazione di questi dispositivi è però vivamente raccomandata. I motivi che vi si oppongono sono ostacoli amministrativi e tecnici che conducono a procedure d'installazione eccessivamente complicate e pertanto dispendiose. L'esercizio di aeromobili non dotati di ELT rappresenta un deficit per la sicurezza, poiché si rinuncia consapevolmente a un dispositivo SAR essenziale ed efficace, riducendo a priori le possibilità di riuscita di un intervento SAR.

Raccomandazione di sicurezza n. 513, 26.10.2016

L'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) dovrebbe verificare l'opportunità dell'introduzione di un obbligo di installazione di trasmettitori di localizzazione d'emergenza (Emergency Locator Transmitter – ELT) o di dispositivi simili su tutti gli aeromobili utilizzati in Svizzera.

Stato di implementazione

In attesa di risposta.

Raccomandazione di sicurezza n. 514, 26.10.2016

L'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) dovrebbe ridurre per quanto possibile gli ostacoli amministrativi e tecnici all'installazione degli ELT.

Stato di implementazione

In attesa di risposta.

Deficit di sicurezza

Sono numerosi i casi in cui un incidente ha distrutto l'ELT o ne ha impedito o limitato l'emissione di segnali. Affinché vengano accettati e utilizzati, i trasmettitori di localizzazione d'emergenza devono quindi funzionare correttamente.

Raccomandazione di sicurezza n. 515, 26.10.2016

In collaborazione con l'Agenzia europea per la sicurezza aerea AESA (European Aviation Safety Agency EASA), l'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) dovrebbe impegnarsi per migliorare la concezione e l'installazione degli ELT in modo da assicurarne il buon funzionamento in tutte le circostanze.

Stato di implementazione

In attesa di risposta.

Fatti

I processi multidimensionali e complessi del Servizio di ricerche e di salvataggio dell'aviazione civile (Search and Rescue SAR) richiedono inevitabilmente la collaborazione tra vari esperti, i quali spesso fanno parte di organizzazioni esistenti, preparate a fornire determinate prestazioni altamente specializzate, il che tuttavia conduce inevitabilmente a delle interfacce. All'UFAC, in qualità di organo di sorveglianza del SAR, e al Rescue Coordination Centre (RCC) in qualità

di centro di coordinamento degli interventi SAR, compete pertanto il compito fondamentale di organizzare adeguatamente le interfacce prima di un intervento e di curare lo scambio costante di informazioni in modo che, in caso di emergenza, le organizzazioni e le loro competenze siano mobilitate immediatamente e senza dispersione di energie.

Deficit di sicurezza

La presenza di interfacce comporta inevitabilmente processi più lunghi e cela sempre il rischio di perdita di informazioni o di malintesi. Come dimostrato dallo studio, i processi nei quali intervengono interfacce non definite in maniera ottimale fanno perdere tempo prezioso.

Raccomandazione di sicurezza n. 516, 26.10.2016

In collaborazione con il centro di coordinamento (Rescue Coordination Centre RCC), l'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) dovrebbe verificare in quale misura sia possibile ottimizzare l'organizzazione del Servizio di ricerche e di salvataggio dell'aviazione civile (Search and Rescue SAR) per quanto concerne la problematica delle interfacce.

Stato di implementazione

Implementata in parte. Con il trasferimento del mandato per l'esercizio dell'RCC a partire dal 1° gennaio 2016 dalla Guardia Aerea Svizzera di Soccorso (Rega) alla Polizia cantonale di Zurigo, le interfacce esistenti sono state già analizzate e, laddove possibile, ottimizzate. In particolare è stato avviato un coordinamento delle interfacce ed è stata chiarita e adeguata l'interfaccia tra RCC e Forze aeree. Il trasferimento del mandato RCC alle Forze aeree è previsto per il 1° gennaio 2020. Grazie a tale passaggio potrebbe essere eliminata un'interfaccia (allarme e ricerca potrebbero essere gestiti dalla stessa organizzazione) e il compito di pertinenza statale potrebbe essere integrato in seno all'Amministrazione federale, aggiungendosi ai compiti SAR già svolti dalle Forze aeree.

Deficit di sicurezza

I principali operatori del settore, ovvero UFAC, RCC e le Forze aeree, si riuniscono regolarmente. Tuttavia, finora non erano previsti né incontri istituzionalizzati né esercitazioni pratiche con la partecipazione di tutti partner delle interfacce. In caso di operazioni SAR complesse sarebbe ipotizzabile un team interdisciplinare che lavori in una sede comune. Ciò permetterebbe lo scambio diretto, un'interazione permanente e la possibilità di porsi domande critiche, e condurrebbe a una collaborazione fruttuosa tra le diverse organizzazioni. Un metodo di lavoro strutturato e parallelo riveste una grande importanza in seno all'RCC. C'è da chiedersi se le capacità di un solo collaboratore sono sempre sufficienti per l'esecuzione contemporanea ed immediata di tutte le verifiche necessarie. È inoltre difficile che una singola persona possieda le competenze necessarie in tutti i settori dell'aeronautica. Non sarebbe meglio che

l'RCC mirasse a una forma organizzativa che gli consenta, se necessario, di coinvolgere nei suoi interventi altri collaboratori debitamente formati? Come emerge dallo studio, lavorare in modo sequenziale anziché parallelo potrebbe far perdere del tempo prezioso.

Raccomandazione di sicurezza n. 517, 26.10.2016

In collaborazione con il centro di coordinamento (Rescue Coordination Centre RCC), l'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) dovrebbe esaminare e, se del caso, adeguare la forma organizzativa e il metodo di lavoro dell'RCC.

Stato di implementazione

Implementata. Nel 2014 e nel 2015, l'UFAC e la REGA hanno riconosciuto congiuntamente che la forma organizzativa e il metodo di lavoro dell'RCC di allora non erano più in grado di soddisfare i bisogni e le esigenze del futuro. L'UFAC non poteva però finanziare una ristrutturazione radicale dell'RCC. Il 1° gennaio 2016 il mandato RCC è stato quindi trasferito dalla Rega alla Polizia cantonale di Zurigo. In questo modo è stato così istituito un centro di intervento supplementare. Inoltre, rispetto a prima, sono ora disponibili tre dispatcher anziché uno per turno. È stato anche creato un procedimento per l'utilizzo dei dati FLARM e i dati radar di Skyguide saranno richiesti e valutati sistematicamente. Infine, l'UFAC si propone di organizzare in futuro incontri a frequenza regolare tra i principali operatori del settore per garantire lo scambio di informazioni.

Deficit di sicurezza

Dalle inchieste condotte nell'ambito di questo studio emerge che esiste un grande deficit di informazione concernente il Servizio di ricerche e di salvataggio dell'aviazione civile (Search and Rescue SAR) presso le persone potenzialmente interessate dal suddetto servizio ovvero gli utilizzatori dello spazio aereo appartenenti a tutti i settori dell'aviazione. Da una parte, tale deficit concerne l'organizzazione del SAR in sé e quindi le sue possibilità e i suoi limiti. Dall'altra, sono stati accertati deficit anche per quanto riguarda le possibilità tecniche e organizzative che ogni singolo ha a disposizione per avviare o accelerare un eventuale intervento SAR. Opinioni erronee sul SAR possono condurre a interventi inadeguati e a false aspettative da parte delle persone direttamente interessate. La non informazione o le conoscenze errate concernenti il SAR possono avere gravi conseguenze in caso d'emergenza.

Avviso di sicurezza n. 13, 26.10.2016

Tutti gli utilizzatori dello spazio aereo dovrebbero disporre di adeguate conoscenze in merito al SAR nonché delle possibilità tecniche e organizzative che consentano loro di avviare e di accelerare un eventuale intervento SAR. I centri di formazione e gli istruttori di volo dovrebbero garantire che, durante le formazioni dei piloti e i seminari di perfezionamento e di aggiornamento, vengano trasmesse le conoscenze necessarie.

5.3 Ferrovie

Collisione e deragliamento di un movimento di manovra spinto a Soletta, 29.12.2014

Il 29 dicembre 2014, a Soletta un movimento di manovra spinto ha urtato una locomotiva di linea ferma sul binario d'arrivo. Il carro anteriore del movimento di manovra è deragliato con entrambi i carrelli. La locomotiva di linea e i carri anteriori hanno subito danni notevoli. Non vi sono stati feriti.

La collisione è riconducibile al fatto che il capomanovra si è accorto troppo tardi che la locomotiva di linea si trovava sul suo percorso.

Deficit di sicurezza

Il percorso non era libero fino al punto d'arrivo previsto. Per quanto riguarda i movimenti di manovra la responsabilità in materia di sicurezza compete quasi esclusivamente al personale di manovra. In presenza di una discrepanza tra le aspettative in relazione a un percorso libero fino al punto d'arrivo previsto e la situazione effettiva (binario d'arrivo sbagliato, ostacolo sul percorso) aumenta la probabilità che si possa verificare una collisione o un deragliamento. Il ripetersi di eventi analoghi indica che il processo esistente non è sufficientemente efficace.

Raccomandazione n. 91, 28.04.2016

Si raccomanda all'UFT di sviluppare soluzioni sul piano tecnico, processi e fattori umani al fine di ridurre il rischio di collisioni nel servizio di manovra quando il segnale basso è disposto su «via libera con prudenza».

Stato di implementazione

Implementata in parte. L'UFT si impegna ad analizzare, in modo approfondito e con il coinvolgimento delle imprese ferroviarie interessate, la tematica in relazione al piano tecnico, processi e fattori umani. L'UFT intende sviluppare soluzioni a lungo termine e implementare tempestivamente le misure. Tuttavia l'implementazione richiederà ancora del tempo, motivo per cui la data di implementazione è stata fissata provvisoriamente al 31 dicembre 2017.

Deficit di sicurezza

I binari erano coperti di neve. Il macchinista voleva sgomberare dalla neve lo scambio a crociera doppia 134 con una scopa. Poco più tardi ha visto sopraggiungere il movimento di manovra. Quando si è reso conto dell'imminente collisione ha gettato via la scopa e, agitando le braccia, ha urlato «Ferma».

Le persone che svolgono occasionalmente lavori nella zona dei binari non conoscono o non conoscono a sufficienza le misure di sicurezza da adottare per lo svolgimento di questo genere di lavori.

Raccomandazione di sicurezza n. 92, 28.04.2016

L'UFT deve garantire che le formazioni relative ai lavori nella zona del binario siano impartite a tutte le persone potenzialmente interessate e, in caso di necessità, deve provvedere allo svolgimento di una formazione complementare.

Stato di implementazione

Implementata in parte. Secondo l'UFT, compete alle imprese ferroviarie provvedere affinché il personale disponga delle conoscenze, competenze e qualifiche necessarie per lo svolgimento delle proprie mansioni e affinché queste siano aggiornate regolarmente. L'UFT si impegna a formulare un'avvertenza in relazione al rischio e a verificare sistematicamente, nell'ambito dei controlli di sicurezza, l'attuazione di queste raccomandazioni presso le imprese ferroviarie.

Collisione laterale tra una S-Bahn e un treno Interregio a Rafz, 20.02.2015

Il 20 febbraio 2015, poco dopo le ore 06:40 un treno Interregio in uscita dalla stazione di Rafz in direzione di Sciaffusa ha urtato lateralmente un treno della rete celere regionale (S-Bahn). La collisione è riconducibile al fatto che il macchinista della S-Bahn si è lasciato indurre, sulla base di false supposizioni, a partire nonostante il segnale fosse disposto su «fermata».

Deficit di sicurezza

Nell'ambito dell'inchiesta è stato accertato, tra gli altri, il seguente fattore causale: con la modalità di collaborazione nella cabina di guida si fingeva un controllo reciproco e ciò ha pertanto reso impossibile il riconoscimento tempestivo dell'errore.

L'inchiesta ha rilevato, tra gli altri, i seguenti fattori che hanno contribuito a provocare l'incidente:

- la coincidenza temporale casuale dei segnali, che il personale di locomotiva ha interpretato erroneamente in relazione al proprio treno;
- la fretta autoimposta.

Le persone coinvolte non erano sufficientemente consapevoli dell'influenza alla quale erano reciprocamente esposte nell'ambito della collaborazione in cabina di guida. Il macchinista della S-Bahn ha avviato la procedura di partenza prima che il macchinista in formazione fosse pronto alla partenza. Il macchinista in formazione ha quietanzato le istruzioni del macchinista per non ritardare la partenza. Non tutte le persone coinvolte erano pronte alla partenza. Secondo il SIS1 questa modalità di collaborazione non era utilizzata unicamente in questo incidente, ma rappresenta piuttosto un problema più diffuso al quale occorre porre rimedio tramite una formazione specifica e la sensibilizzazione delle persone interessate.

Raccomandazione di sicurezza n. 97, 22.09.2016

L'UFT dovrebbe interessarsi maggiormente ai temi relativi ai fattori umani e provvedere affinché sia elaborato un piano per la formazione di tutte le persone interessate in relazione alla collaborazione in cabina di guida. La formazione deve includere temi quali la comunicazione verbale e non verbale, l'influenza della gerarchia, il livello d'istruzione e l'esperienza.

Stato di implementazione

Implementata in parte. L'UFT spiega che collabora dal 2013 con la scuola universitaria professionale Fachhochschule Nordwestschweiz nell'ambito di un mandato di sostegno relativo ai fattori umani. In vista della possibile introduzione di una regolamentazione d'ordine superiore emanata dalle autorità sono stati svolti e sono ancora in corso diversi lavori a monte. L'UFT ritiene pertanto che la tematica «fattori umani» sia affrontata in maniera adeguata e riceva il giusto peso. L'UFT verificherà, in collaborazione con i servizi specializzati interessati, la presenza di eventuali lacune in relazione ai temi della comunicazione verbale e non verbale, l'influenza della gerarchia, il livello d'istruzione e l'esperienza e, se necessario, provvederà a trasmettere in modo adeguato le conoscenze acquisite alle imprese ferroviarie (ad es. con corsi di aggiornamento professionale per i periti esaminatori). Inoltre l'UFT verificherà come includere maggiormente la tematica in questione e in particolare i concetti di formazione nella sua attività di sorveglianza.

Deficit di sicurezza

Nell'ambito dell'inchiesta è stato accertato, tra gli altri, il seguente fattore causale: con la modalità di collaborazione nella cabina del macchinista si fingeva un controllo reciproco e ha pertanto reso impossibile il riconoscimento tempestivo dell'errore.

L'annuncio ad alta voce dei segnali e di altre indicazioni rilevanti per la sicurezza consente di verificare in prima persona e in modo reciproco gli accertamenti effettuati o le azioni eseguite. Nella situazione in questione, l'influsso sulla sicurezza risulta tuttavia ridotto se non addirittura ostacolato poiché i ruoli in relazione agli annunci in cabina di guida non erano chiaramente definiti o noti a tutte le persone coinvolte.

Raccomandazione di sicurezza n. 98, 22.09.2016

L'UFT deve analizzare le prescrizioni relative all'annuncio di segnali in merito alla loro rilevanza per la sicurezza e la loro applicazione, e in particolare verificare se le azioni rilevanti sono indicate in modo esplicito.

Stato di implementazione

Implementata in parte. L'UFT afferma che la presente raccomandazione di sicurezza viene implementata secondo il seguente procedimento: in una prima fase sono state

verificate le prescrizioni sull'annuncio di segnali. Le PCT R 300.13, cpv. 3.2.4 prescrivono l'annuncio dei segnali, mentre le responsabilità sono definite al punto R 300.13, cpv. 2.1.1. Ai fini della sicurezza occorre valutare, in base al livello d'istruzione del macchinista in formazione e alle condizioni di visibilità in cabina di guida, se sia più efficace che il macchinista in formazione annunci per primo i segnali al macchinista incaricato o viceversa. In tal senso si fa riferimento al principio indicato in R 300.1, cpv. 2.1.7, secondo il quale le persone interessate devono intendersi sul concreto modo di procedere. Inoltre le imprese di trasporto ferroviario devono adeguare il proprio piano di formazione alle specifiche condizioni di esercizio e ne sono responsabili. In seguito agli eventi di Rafz, FFS P ha già provveduto ad aggiornare il capoverso corrispondente nelle sue prescrizioni d'esercizio. Se dalle misure formulate per la raccomandazione di sicurezza n. 97 o dai controlli della sicurezza emergeranno risultati interessanti, questi ultimi saranno tenuti in considerazione nell'ambito dell'ulteriore sviluppo delle prescrizioni d'ordine superiore emanate dalle autorità. Il rilevamento e la valutazione di eventi come i casi di superamento di un segnale disposto su fermata sono parte integrante del processo di gestione dei rischi del SMS. L'UFT verifica l'effettiva attuazione dei processi da parte delle imprese nell'ambito delle sue attività di sorveglianza.

Deficit di sicurezza

Nell'ambito dell'inchiesta è stato accertato, tra gli altri, il seguente fattore causale: l'equipaggiamento di sicurezza disponibile non ha potuto evitare l'incidente perché non comprendeva l'impedimento alla partenza per treni in partenza o impegnati in un'inversione.

L'attuale processo di modifica dell'utilizzo conduce alla verifica della necessità di un impedimento alla partenza per la comparsa di nuove situazioni di rischio. È prevedibile che si verificheranno situazioni analoghe al caso in questione sulla rete ferroviaria svizzera. Tuttavia questi casi non sono riconosciuti perché il processo di modifica dell'utilizzo non si applica a modifiche dell'utilizzo del passato.

Raccomandazione di sicurezza n. 99, 22.09.2016

L'UFT deve provvedere affinché si analizzi la necessità di un impedimento alla partenza anche per tutte le situazioni che si sono verificate prima dell'introduzione del processo di modifica dell'utilizzo e, se del caso, si provveda in tal senso.

Stato di implementazione

Implementata in parte. L'UFT afferma che la presente raccomandazione di sicurezza sarà implementata e spiega che, nell'ambito della migrazione al sistema ETCS L1LS, a partire dal 2012 le FFS hanno verificato, in base all'utilizzo più recente, la necessità di un impedimento alla partenza in tutte le situazioni. I criteri sono definiti nel regolamento I-20027 versione 4-0. Alcuni gestori dell'infrastruttura hanno regolamenti interni che stabiliscono i criteri per la

valutazione della necessità di installare un impedimento alla partenza, mentre gli altri fanno riferimento al regolamento delle FFS. In caso di cambiamento dell'utilizzo, sarà verificata nuovamente la necessità di un impedimento alla partenza. Inoltre deve essere visualizzata la gestione delle modifiche nel SMS. L'UFT verifica l'effettiva attuazione dei processi da parte delle imprese nell'ambito delle sue attività di sorveglianza.

Deficit di sicurezza

Nell'ambito dell'inchiesta è stato accertato, tra gli altri, il seguente fattore causale: l'equipaggiamento di sicurezza disponibile non è stato in grado di evitare l'incidente perché non comprendeva l'impedimento alla partenza per treni in partenza o impegnati in un'inversione.

Il sistema di controllo dei treni non può essere attivato neppure in presenza di un Euroloop per treni in partenza o impegnati in un'inversione.

Raccomandazione di sicurezza n.100, 22.09.2016

L'UFT deve provvedere affinché, nell'ambito della migrazione al sistema ETCS L1LS e con le opportune risorse, sia realizzato un impedimento alla partenza che abbia ripercussioni su tutti i treni.

Stato di implementazione

Implementata in parte. L'UFT afferma che la presente raccomandazione di sicurezza sarà implementata e aggiunge che il regolamento I-20027 versione 4-0 delle FFS definisce i criteri che prescrivono quando bisogna installare un impedimento alla partenza, nonché i criteri per la scelta della variante per l'impedimento alla partenza. Esistono le seguenti varianti:

1. balise;
2. loop;
3. balise e loop insieme.

Le varianti 1 «balise» o 2 «loop» presentano i vantaggi e gli svantaggi noti per i treni impegnati in un'inversione/in partenza come pure per treni in arresto e in transito (come p.es. diverse release speed, posizionamento delle balise nel caso di treni in transito). Per impedire la partenza di tutti i treni senza permesso di corsa è necessario installare un impedimento alla partenza secondo la variante 3 «balise e loop» oppure ETCS L2. Con la migrazione al sistema ETCS L1LS, si creano le premesse per un futuro passaggio al sistema ETCS L2. Alcuni gestori dell'infrastruttura hanno regolamenti interni che stabiliscono i criteri per la valutazione della necessità di installare un impedimento alla partenza, mentre gli altri fanno riferimento al regolamento delle FFS. La raccomandazione di sicurezza sarà implementata con la migrazione al sistema ETCS L2. In considerazione dei rischi e dei costi, l'UFT ritiene che l'introduzione di un impedimento alla partenza per tutti i treni prima della migrazione al sistema ETCS L2 non sia proporzionato.

Deficit di sicurezza

Nell'ambito dell'inchiesta è stato accertato, tra gli altri, il seguente fattore causale: la possibilità di accelerare il treno celere regionale fino a una velocità tale da impedire alla protezione automatica dei treni di arrestarlo prima del punto pericoloso.

In seguito alla messa in servizio della cabina di guida, sul display ZUB appare l'informazione «8888», che indica il controllo della velocità massima consentita dei veicoli. Indipendentemente dai segnali successivi, questo consente di effettuare una partenza con la massima accelerazione. In tal modo il treno può raggiungere una velocità tale che una frenatura imposta dalla protezione automatica dei treni non è più in grado di arrestarlo prima del punto pericoloso.

Raccomandazione di sicurezza n. 101, 22.09.2016

L'UFT dovrebbe fare in modo che, nel lasso di tempo compreso tra la messa in servizio di una cabina di guida e la ricezione dei dati da parte dell'infrastruttura, sia presente un controllo della velocità tale che una frenata imposta dal sistema di protezione automatica dei treni sia in grado di arrestare il treno prima del punto pericoloso.

Stato di implementazione

Implementata in parte. L'UFT afferma che la presente raccomandazione di sicurezza sarà implementata. In merito a questa raccomandazione, l'UFT è in contatto con il produttore dell'apparecchiatura a bordo ZUB262ct. Si sta studiando la possibilità di limitare a 40 km/h la velocità massima consentita dopo la messa in servizio della cabina di guida fino alla ricezione dei dati da parte dell'infrastruttura. Non è previsto l'aggiornamento delle altre apparecchiature di bordo del tipo ZUB. Con la messa in servizio del sistema ETCS L1LS a fine 2017 diminuirà notevolmente il numero di treni in circolazione equipaggiati con il sistema di controllo dei treni EuroZUB. Nel caso in questione, con il sistema ETCS L1LS, la velocità è limitata a 40 km/h. La presente raccomandazione di sicurezza è quindi implementata in termini materiali (non in termini tecnici bensì operativi con una «soluzione cartacea») tramite l'adozione del provvedimento d'esercizio previsto dal regolamento R-I 30111, 6.3, cifra 4.1 (FFS/BLS/SOB).

Deficit di sicurezza

L'inchiesta ha rilevato, tra gli altri, i seguenti fattori che hanno contribuito a provocare l'incidente: la diversa intensità luminosa dei segnali, che genera confusione, nonché la presenza di scarse condizioni di illuminazione che rendevano difficile l'attribuzione dei segnali.

Per quanto concerne la collocazione dei segnali, si tengono in considerazione criteri d'esercizio quali i tempi di successione dei treni, la lunghezza sfruttabile dei binari, i tempi di percorrenza, l'apertura del binario, ecc. Tuttavia, la collocazione dei segnali dovrebbe avvenire solo in secondo luogo secondo le esigenze d'esercizio e dovrebbe tenere princi-

palmente conto della capacità di discernimento umana. La particolare geometria dei binari presente a Rafz, con la leggera curva a S, ha reso difficile l'attribuzione dei segnali relativi al binario percorso. La situazione d'esercizio straordinaria, con il sorpasso da parte dell'Interregio in combinazione con le scarse condizioni d'illuminazione, ha creato una situazione che la S-Bahn poteva interpretare correttamente solo con un livello di attenzione superiore alla media. Il rischio di essere indotti alla partenza in presenza di un segnale disposto su «fermata» è notevole.

Raccomandazione di sicurezza n. 102, 22.09.2016

L'UFT dovrebbe effettuare degli audit presso i gestori dell'infrastruttura in relazione al processo per la disposizione e la verifica della collocazione dei segnali al fine di verificare se tutti i segnali soddisfano, in tutte le condizioni, le esigenze di visibilità, attribuzione e percezione dell'intensità luminosa da parte del personale viaggiante.

Stato di implementazione

Implementata in parte. L'UFT afferma che la presente raccomandazione di sicurezza sarà implementata nell'ambito della sorveglianza sulla sicurezza e aggiunge le seguenti spiegazioni: l'UFT ha incluso il processo per la disposizione e verifica dell'ubicazione dei segnali presso i gestori dell'infrastruttura, nonché la visibilità dei segnali nelle sue attività di sorveglianza mediante un'avvertenza in merito al rischio. Con questo provvedimento si mira a rendere plausibili sia i processi dell'infrastruttura sia i processi d'esercizio per quanto concerne l'ubicazione dei segnali e la loro percezione. Le imprese mostrano come si effettua il controllo della visibilità di segnali nuovi o spostati nel contesto di riprogettazioni e come si tiene in debito conto la percezione umana. Occorre inoltre esaminare il processo in vigore presso le ferrovie in relazione alla scarsa visibilità dei segnali, ovvero come quest'ultima viene annunciata sistematicamente da parte del personale e gestita da parte dei gestori dell'infrastruttura. Nell'ambito dei «controlli d'esercizio dei macchinisti» si provvederà ad effettuare dei controlli a campione sulla visibilità dei segnali.

Deficit di sicurezza

Per quanto concerne la configurazione delle tabelle di servizio per i macchinisti, FFS Viaggiatori si attiene a un'istruzione di lavoro interna, secondo la quale sono sufficienti cinque minuti per effettuare l'inversione di un'unità del tipo RABe 514 con una lunghezza di 100 m con un unico macchinista. In caso di bisogno, il tempo necessario può essere anche ridotto.

Il SISI ha eseguito due prove, durante le quali è emerso che per l'inversione effettuata in tutta fretta sono stati necessari sette minuti, mentre l'inversione effettuata senza fretta ha richiesto dieci minuti. In entrambi i casi sono stati necessari più di cinque minuti. Viste le circostanze, risulta discutibile la possibilità di ridurre ulteriormente il tempo necessario

per l'inversione. È altresì opinabile se i tempi indicati sono sufficienti quando i lavori sono eseguiti da un macchinista in formazione.

Lavorare sotto pressione per rispettare i tempi troppo stretti previsti per l'esecuzione di operazioni rilevanti per la sicurezza favorisce il rischio di commettere errori.

Avviso di sicurezza n. 1, 22.09.2016

Nella configurazione delle tabelle di servizio presso FFS Viaggiatori occorre verificare e, laddove necessario, adeguare i tempi consentiti per lavori preliminari e conclusivi necessari all'esercizio, tenendo conto della loro rilevanza per la sicurezza.

Deficit di sicurezza

La situazione iniziale prevista dal cosiddetto «geste métier» (processo standard per la partenza del treno) prevede l'annuncio ad alta voce della fermata successiva. Tuttavia, ai fini della sicurezza, il processo dovrebbe piuttosto cominciare con il riconoscimento della posizione di via libera del rispettivo segnale. Il «geste métier» è inoltre in gran parte appesantito da temi non direttamente rilevanti per la sicurezza.

Avviso di sicurezza n. 2, 22.09.2016

FFS Viaggiatori dovrebbe provvedere a verificare la forma d'inizializzazione del processo standard di partenza secondo il «geste métier» e a snellire il processo, eliminando i temi che non sono rilevanti per la sicurezza.

Deragliamento di un treno merci a Daillens, 25.04.2015

Sabato 25 aprile 2015, alle ore 02:49 sono deragliati i cinque vagoni posteriori di un treno merci diretto da Basilea a Lausanne-Triage mentre circolava sulla tratta tra Eclépens e Vufflens-la-Ville sul territorio del comune di Daillens (VD). Il treno era composto da 22 vagoni, dei quali 14 trasportavano merci pericolose.

Alcune centinaia di metri prima del punto in cui si sono arrestati i vagoni deragliati, si sono allentati alcuni componenti di un organo di rotolamento di uno dei carrelli del vagone 20. Al passaggio sopra uno scambio, poco prima di una curva a destra, il vagone è deragliato ed è stato spinto fuori dalle rotaie. La dinamica del deragliamento ha provocato il rovesciamento dei due vagoni precedenti e del vagone successivo, nonché il deragliamento del primo carrello dell'ultimo vagone.

Tutti i vagoni dal 18 al 21, che trasportavano sostanze chimiche, si sono rovesciati sul fianco. Il rovesciamento ha danneggiato la cisterna del vagone 19, che conteneva 25 tonnellate di acido solforico, provocando la fuoriuscita del contenuto sul terreno a fianco del binario. Sotto l'influsso della spinta dei due vagoni successivi, il vagone 20 ha fatto

una rotazione di 180 gradi prima di rovesciarsi accanto al binario. La sua cisterna è stata danneggiata e sono fuoriusciti circa 3000 litri di soda caustica.

La causa diretta del deragliamento del treno 60700 a Daillens è imputabile alla perdita della boccola anteriore sinistra del carro 20.

La perdita della boccola è la conseguenza di un lungo processo, iniziato nell'agosto 2011; durante i lavori di manutenzione alla boccola in questione, non era stata fissata correttamente la rondella di sicurezza del dado scanalato che fissa il cuscinetto sul fusello. Chilometro dopo chilometro, il dado scanalato si è allentato provocando gradualmente i seguenti danni: sollecitazione elevata dei corpi volventi della boccola in senso trasversale, accentuati movimenti laterali dell'asse 1 e comparsa di cretti a forma di S sulla superficie di rotolamento delle ruote dell'asse in questione, fatica e successiva rottura della molla a balestra sinistra dell'asse 1. Alla fine, questi danni hanno provocato il deragliamento del vagone 20 a Daillens.

Deficit di sicurezza

Quando si rovescia un vagone cisterna in seguito a un deragliamento, la presenza di componenti sporgenti a margine del sedime ferroviario, come in questo caso un'asta di misurazione (assicurazione del binario), può danneggiare l'involucro della cisterna, provocando la fuoriuscita del contenuto e causando rischi per l'uomo e l'ambiente. Considerando che queste aste di misurazione (dispositivi di assicurazione del binario) non sono più in uso, la loro rimozione potrebbe ridurre notevolmente questi rischi.

Raccomandazione di sicurezza n. 93, 22.09.2016

Al fine di ridurre il rischio di un danneggiamento dei vagoni in seguito a un deragliamento, il SISI raccomanda all'UFT di far rimuovere le aste di misurazione (assicurazione del binario) sporgenti che sono ancora poste a margine del sedime ferroviario.

Stato di implementazione

Implementata in parte. Nel settembre del 2016, l'UFT ha siglato, in collaborazione con le FFS e altri partner, una «dichiarazione congiunta» concernente i trasporti di cloro, che si può applicare anche al trasporto di altre merci pericolose. Le FFS si impegnano a esaminare le tratte ferroviarie sulle quali è previsto il trasporto di cloro in merito alla presenza di ostacoli, che non sono assolutamente necessari per motivi tecnici o d'esercizio, ma che in caso di un deragliamento possono aumentare la probabilità di una fuoriuscita (danneggiamento dell'involucro della cisterna). Nei limiti del ragionevole, questi ostacoli dovranno essere rimossi. Sulle tratte che presentano rischi critici derivanti dal trasporto di cloro la rimozione avverrà entro il 2019, mentre sulle altre tratte con trasporti di cloro la rimozione avverrà nel quadro dei consueti lavori di rinnovamento e trasformazione.

Deficit di sicurezza

Attualmente nessuna prescrizione o norma standardizzata definisce un valore limite per il coefficiente dinamico «checkpoint del carico per ruota» (RLC). Non esiste neppure un catalogo delle possibili irregolarità che potrebbero generare una notifica.

Se viene notificata una «boccola surriscaldata» oppure un «freno bloccato» si può risalire facilmente alla causa dell'irregolarità. Per contro, come mostra l'incidente in questione, un danneggiamento all'interno del cuscinetto della boccola può provocare una vibrazione che non causa un aumento percepibile della temperatura del corpo della boccola. Per un'impresa di trasporto che non conosce gli elementi che possono essere alla base di un difetto del genere è difficile interpretare l'errore e disporre l'adozione di provvedimenti adeguati. Tuttavia, intervenendo rapidamente sulla boccola soggetta ad un'usura continua si potrebbe ridurre notevolmente il rischio che il cuscinetto si deteriori o che il vagone deragli nel caso in cui un cuscinetto si bloccasse o allentasse.

Raccomandazione di sicurezza N. 94, 22.09.2016

Il SISI raccomanda all'UFT di promuovere l'impiego del sistema di misurazione del coefficiente dinamico e a far allestire una base tecnica standardizzata per i valori limite, nonché un catalogo delle anomalie, affinché le imprese di trasporto possano disporre le misure di controllo adeguate alla ricezione del messaggio di errore.

Stato di implementazione

Implementata in parte. In quanto gestore del sistema, le FFS hanno sviluppato le basi per i dispositivi di controllo dei treni e definito i valori limite per un loro impiego ottimale e orientato alla pratica. Il sistema viene sviluppato e aggiornato costantemente. L'UFT ritiene che il livello dei dispositivi di controllo dei treni in Svizzera sia elevato. Ciononostante, l'Ufficio, in collaborazione con il gestore del sistema, intende seguire gli sviluppi in questo campo e discutere i risultati nel contesto della Commissione incaricata della sicurezza ferroviaria, gruppo di lavoro sicurezza dell'accesso alla rete.

Deficit di sicurezza

I pacchetti delle molle a balestra sono componenti fondamentali di un organo di rotolamento. Sono uno degli elementi che garantiscono il contatto ruota-rotai. La rottura di una foglia di una molla provoca un'asimmetria sull'asse interessato, che a sua volta può, in base alla geometria dei binari e delle condizioni di carico, causare un deragliamento. Nell'ambito della misurazione sul banco di prova, i valori di un pacchetto di molle a balestra si possono situare senza problemi entro i limiti consentiti nonostante la presenza di intagli visibili o piccole cricche su una o più foglie della molla. Non è possibile individuare questi danni in un pacchetto tramite un controllo visivo, in quanto ogni pacchetto è costituito da otto foglie della molla, disposte una sopra

l'altra. Nell'ambito della manutenzione, non è neppure possibile garantire, tramite il controllo della forza della molla, che un pacchetto di molle a balestra sia privo di crepe e intagli, nonostante questa condizione sia essenziale per prevenire la rottura del pacchetto di molle.

Raccomandazione di sicurezza n. 95, 22.09.2016

Il SISI raccomanda all'UFT di adeguare le specifiche tecniche per il controllo delle molle a balestra nell'ambito della manutenzione, affinché oltre al controllo della forza della molla si prescriva un ulteriore controllo che permetta di individuare eventuali intagli e crepe sottili nelle singole foglie della lama.

Stato di implementazione

Implementata in parte. L'UFT ritiene che la responsabilità per l'ulteriore sviluppo e l'aggiornamento dei regolamenti in materia di manutenzione competa al soggetto competente per la manutenzione (Entity in Charge of Maintenance ECM). L'UFT invierà pertanto una lettera informativa agli ECM, informandoli riguardo alla possibile presenza di un deficit di sicurezza e invitandoli allo stesso tempo ad aggiornare i regolamenti relativi alla manutenzione alla luce degli eventi succitati, nonché tenendo conto della propria esperienza e delle inchieste interne.

Deficit di sicurezza

Le sale montate rivestono un'importanza cruciale per la sicurezza del materiale rotabile.

Il sistema di certificazione attuale si basa su fattori economici che spesso vanno a discapito della sicurezza. Nel caso in oggetto, in occasione degli audit annuali dell'officina di manutenzione, l'organismo di certificazione non ha eseguito l'audit completo. Per la parte «lavori d'officina» ha fatto riferimento alla valutazione tecnica eseguita da un servizio gestito e rappresentato nella sua struttura dai detentori dei vagoni. Pur essendo questa pratica conforme alla regolamentazione, c'è da chiedersi se sia garantita l'indipendenza dell'organismo di certificazione.

Raccomandazione di sicurezza n. 96, 22.09.2016

Il SISI raccomanda all'UFT di provvedere a far adattare la regolamentazione ECM relativa alla certificazione dei servizi incaricati di eseguire la manutenzione, affinché non sia più possibile delegare a organismi esterni le certificazioni e gli audit delle officine responsabili della manutenzione (funzione «d» del sistema ECM). Le certificazioni e gli audit devono essere di competenza delle autorità di vigilanza nazionali.

Stato di implementazione

Implementata in parte. L'UFT ritiene che il regolamento (UE) 445/2011 (regolamento ECM) corrisponda all'attuale stato della tecnica per quanto concerne la certificazione dei soggetti responsabili della manutenzione e sottolinea che tale

regolamento è valido a livello europeo e nel quadro dell'OTIF. La revisione del regolamento ECM è in corso e si prevede che sarà portata a termine nel 2018. Anche i collaboratori dell'UFT possono presentare eventuali proposte di adeguamento del regolamento ECM negli organismi preposti. Nel corso del 2017 l'UFT esaminerà, alla luce degli eventi descritti, la portata attuale dell'accompagnamento degli audit di sorveglianza da parte degli organismi di certificazione.

Incidente di manovra a Landquart, 30.04.2015

A Landquart, il 30 aprile 2015 alle ore 08:10, un movimento di manovra con un vagone cisterna è stato spinto dalla stazione contro il serbatoio di stoccaggio nel binario industriale di raccordo. Sul binario di raccordo non era stato notato uno scambio disposto in modo errato, che ha provocato una collisione laterale tra il vagone cisterna anteriore e un vagone merci fermo alla rampa di carico.

Deficit di sicurezza

È difficile riconoscere la posizione di uno scambio integrato in una strada in catrame o calcestruzzo.

Raccomandazione di sicurezza n. 106, 04.11.2016

L'UFT dovrebbe adottare provvedimenti volti a contrassegnare meglio la posizione di scambi integrati nel suolo.

Stato di implementazione

Non implementata. L'UFT ritiene che le possibilità tecniche e operative, nonché la loro regolamentazione nelle prescrizioni d'ordine superiore emanate dalle autorità siano adeguate e rinuncia pertanto ad un inasprimento generale delle prescrizioni d'ordine superiore per quanto concerne i contrassegni degli scambi integrati al suolo. Nel quadro dei controlli d'esercizio in relazione ai binari di raccordo, l'UFT discuterà la situazione ed eventuali provvedimenti con i gestori dell'infrastruttura.

Deficit di sicurezza

Quando i veicoli in movimento si muovono ad una velocità superiore rispetto al passo del capomanovra che li precede a piedi, si crea una pressione in termini di tempo che favorisce il rischio di un'interpretazione errata. La costante disposizione degli scambi in impianti non centralizzati davanti a un movimento di manovra in moto mette sotto pressione le persone che svolgono la duplice funzione di capomanovra e addetto agli scambi e favorisce il rischio di interpretazioni errate.

Raccomandazione di sicurezza n. 107, 04.11.2016

L'UFT deve verificare, e laddove necessario, adeguare l'interazione dei processi relativi alla disposizione dei percorsi, autorizzazione alla corsa e velocità di corsa in settori degli scambi non centralizzati.

Stato di implementazione

Implementata in parte. L'UFT ritiene che le disposizioni delle PCT relative ai processi e alle velocità massime consentite per i movimenti di manovra nei settori non centralizzati o nei binari di raccordo soddisfino i requisiti per garantire un esercizio sicuro. Nel quadro delle attività di sorveglianza della fase d'esercizio, l'UFT verificherà l'attuazione delle prescrizioni in relazione alle corse di manovra nei settori non centralizzati. Inoltre l'UFT intende condurre uno studio sull'influenza dei fattori umani sul rispetto delle prescrizioni. I risultati di tale studio saranno inclusi nell'ulteriore sviluppo delle normative d'ordine superiore emanate dalle autorità sulla costruzione e l'esercizio degli impianti ferroviari. In questo contesto si procederà a verificare anche le conoscenze attuali in relazione ai fattori umani nell'ambito della regolamentazione. I risultati di queste verifiche possono condurre a un adeguamento dei regolamenti.

Incidente con coinvolgimento di persone a Riedholz, 23.09.2015

La mattina del 23 settembre 2015, poco dopo le ore 06:00, sulla tratta tra Flumenthal e Riedholz un guardacaccia, impegnato nella ricerca di animali selvatici morti, è stato investito da un treno che circolava in direzione di Soletta. Il guardacaccia ha subito lesioni mortali.

Deficit di sicurezza

Il guardacaccia svolgeva la sua funzione nella zona dei binari senza aver ricevuto una formazione adeguata in relazione ai possibili rischi e senza indossare l'equipaggiamento di avvertimento. Per il settore ferroviario non esiste un'istruzione equivalente a quella concernente il recupero di animali morti o feriti sulle autostrade. È probabile che i guardiani della selvaggina e i guardacaccia di tutti i Cantoni si muovono frequentemente nella zona dei binari nel corso delle loro ricerche senza aver ricevuto istruzioni specifiche riguardo al comportamento da adottare nella zona dei binari.

Raccomandazione di sicurezza n. 104, 18.10.2016

L'UFT dovrebbe provvedere affinché i Cantoni istruiscano i guardiani della selvaggina e i guardacaccia riguardo al comportamento da adottare nella zona dei binari, sottolineando l'importanza dell'uso dell'equipaggiamento di sicurezza.

Stato di implementazione

Non implementata. L'UFT ha discusso la raccomandazione di sicurezza n. 104 con l'Istituto nazionale svizzero di assicurazione contro gli infortuni (SUVA). Ai sensi dell'articolo 3 dell'ordinanza sulla prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali (OPI) e secondo le soluzioni settoriali n. 48 e 49 della Commissione federale di coordinamento per la sicurezza sul lavoro (CFSL), spetta al datore di lavoro istruire il proprio personale in relazione alla prevenzione degli infortuni e provvedere all'equipaggiamento di sicu-

rezza necessario. L'UFT non ha nessuna competenza giuridica nei confronti dei Cantoni e non può garantire l'implementazione della raccomandazione di sicurezza n. 104.

Deragliamento di un treno passeggeri a Les Brenets, 26.07.2016

Lunedì 26 luglio 2016 alle ore 7:22 un treno diretto da Le Locle a Les Brenets, composto dall'automotrice BDe 4/4 n. 5, è deragliato in tratta in seguito alla rottura dell'asse anteriore. La rottura dell'asse si è verificata dopo una prestazione chilometrica estremamente ridotta, pari a solo 31 519 km.

Deficit di sicurezza

Gli assi sono costruiti in modo tale da avere una durata di vita illimitata. La comparsa di una rottura da fatica è imputabile a un difetto di costruzione. Su questo asse la sede della chiavetta si estendeva fino al raggio, posto tra l'assile e il corpo della ruota. A causa dell'effetto su intaglio, gli spigoli vivi della sede della chiavetta hanno causato la comparsa di crepe in tempi molto brevi, provocando di fatto la rottura dell'asse. A breve termine sussiste un elevato rischio potenziale di rottura degli assi.

Raccomandazione di sicurezza N. 105, 07.10.2016,

Il SISI raccomanda all'UFT di far sostituire tutti gli assi con sedi della chiavetta non conformi.

Stato di implementazione

Implementata. L'UFT ha inviato una lettera alle imprese di trasporto ferroviario, esortandole a sostituire gli assi non conformi, a richiedere l'autorizzazione con fornitura della prova di resistenza meccanica per l'impiego di assi non conformi e, non da ultimo, a garantire tramite procedure di sorveglianza la sicurezza dell'esercizio fino alla sostituzione definitiva degli assi non conformi.

5.4 Navigazione interna

Incendio nel locale macchine ausiliario del battello a vapore Uri, 27.12.2014

Il 27 dicembre 2014, il battello a vapore Uri navigava sul Lago dei Quattro Cantoni nell'ambito di una corsa circolare senza fermate previste con partenza da Lucerna. Al momento del passaggio vicino a un castagno è stato individuato un incendio nel locale macchine ausiliario. Il battello è stato quindi condotto al punto d'attracco di Hergiswil ed evacuato. L'incendio è stato spento dai pompieri. Non vi sono stati feriti.

Deficit di sicurezza

L'incendio è stato causato da un cavo a treccia probabilmente danneggiato in precedenza e allacciato con una tensione eccessiva alla morsettiere del generatore. Quando i cavi sono tesi eccessivamente si possono rompere le singole trecce, provocando una riduzione della sezione trasversale fino a renderla insufficiente per la conduzione della corrente elettrica. Questa situazione può provocare un surriscaldamento o la comparsa di archi elettrici, che a loro volta possono causare un incendio.

Raccomandazione di sicurezza N. 90, 05.02.2016

L'UFT dovrebbe provvedere affinché il montaggio di componenti elettrici non provochi forze non ammissibili sulle morsettiere.

Stato di implementazione

Implementata in parte. L'UFT ritiene che la sorveglianza in relazione all'installazione di impianti elettrici a bordo dei battelli sia di competenza dell'Ispettorato federale degli impianti a corrente forte (ESTI) e non dell'UFT e che pertanto la presente raccomandazione di sicurezza rientri nella sfera di competenza dell'ESTI. L'UFT ha quindi sottoposto la raccomandazione di sicurezza all'attenzione dell'ESTI.

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. Tuttavia, il metodo statistico impiegato per il presente rapporto è stato modificato leggermente. Il motivo è da ricercarsi nell'accresciuta dimensione della banca dati, che consente di effettuare una retrospettiva su un periodo più lungo (dal 2007 al 2016). Il metodo impiegato è descritto nell'allegato 5, 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 (inclusi i motoalianti e gli alianti motorizzati da crociera);
- alianti (inclusi 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 5, consente di formulare le seguenti conclusioni per la categoria dei velivoli a motore con massa massima al decollo inferiore a 5700 kg (inclusi i motoalianti e gli alianti motorizzati da crociera):

- nel 2016 il numero di incidenti in termini assoluti è stato pari a 1;
- il calo nel valore atteso del numero di incidenti è stimato a un valore annuo di 1.89%. Tuttavia il calo non si discosta in modo significativo dallo zero;
- per quanto concerne il tasso di incidenti, la diminuzione della probabilità di accadimento è stimata a un valore annuo di 0.94%. Anche questo valore non si discosta in modo significativo dallo zero.

Il numero di incidenti all'anno è rappresentato con un punto nero, mentre il rateo di incidenti annuo è indicato con un quadratino di colore 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, mentre la linea tratteggiata di colore nero indica il valore atteso relativo al tasso di incidenti.

6.1.2 Alianti

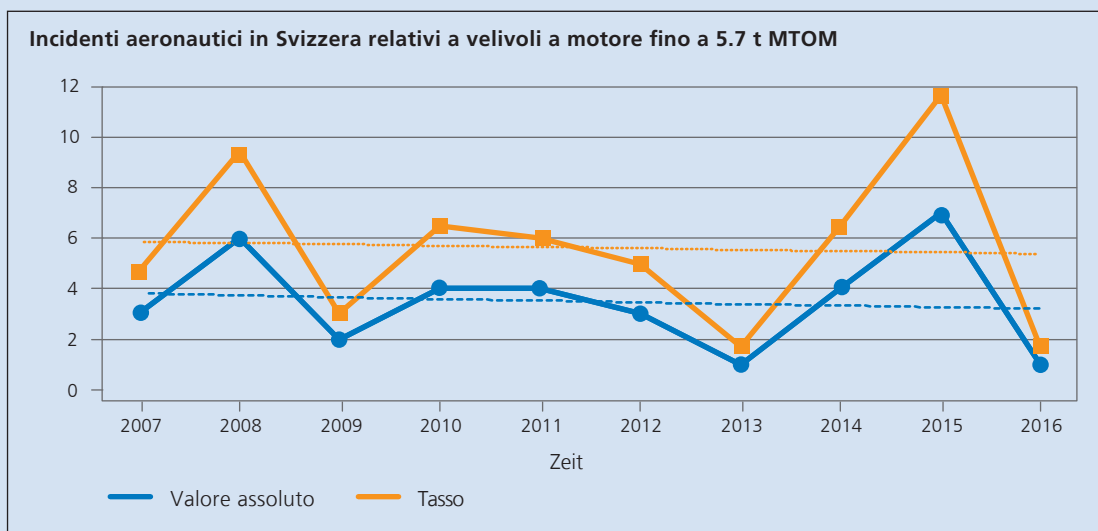
La valutazione della statistica degli incidenti, sulla base dei metodi e delle definizioni descritte

all'allegato 5, consente di formulare le seguenti conclusioni per la categoria di aeromobili degli alianti (inclusi i motoalianti e gli alianti motorizzati da crociera):

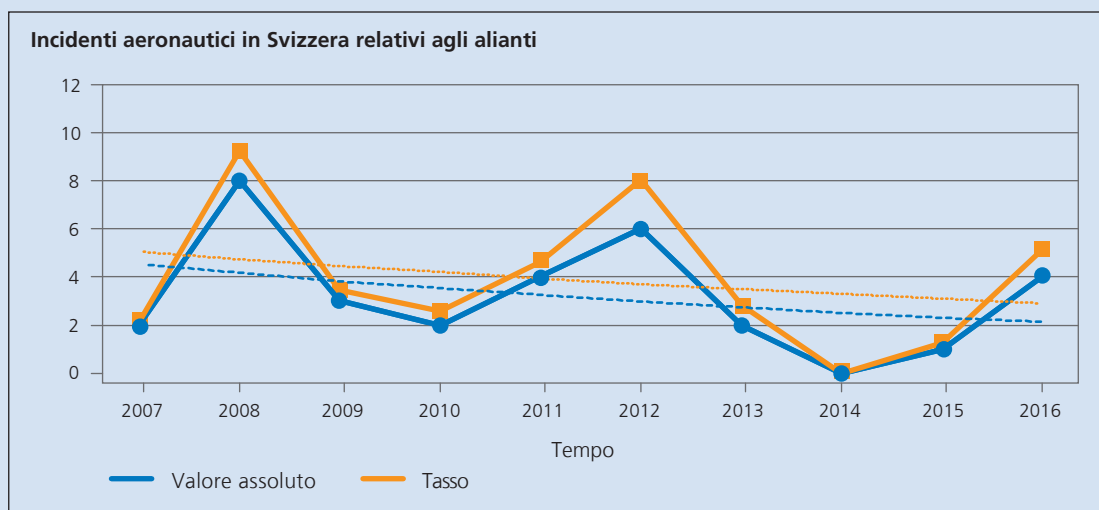
- nel 2016 il numero di incidenti in termini assoluti è stato pari a 4;
- il calo nel valore atteso del numero di incidenti è stimato a un valore annuo di 8.09%. Tuttavia il calo non si discosta in modo significativo dallo zero;
- per quanto concerne il tasso di incidenti, la diminuzione della probabilità di accadimento è stimata a un valore annuo di 5.98%. Anche questo valore non si discosta in modo significativo dallo zero.

Il numero di incidenti all'anno è rappresentato con un punto nero, mentre il tasso di incidenti annuo è indicato con un quadratino di colore 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, mentre la linea tratteggiata di colore nero 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

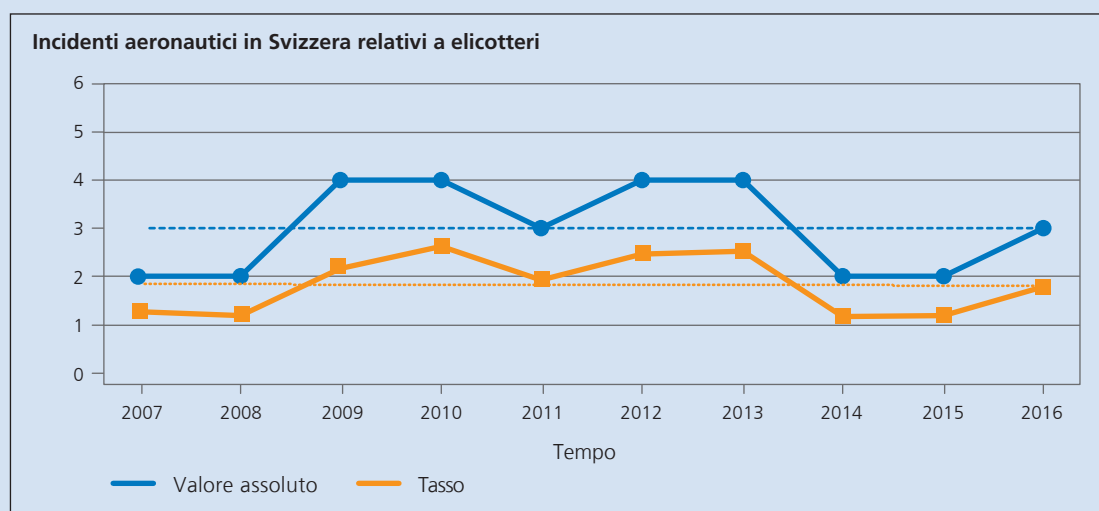
La valutazione della statistica degli incidenti, sulla base dei metodi e delle definizioni descritte all'allegato 5, consente di formulare le seguenti conclusioni per la categoria degli elicotteri:

- nel 2016 il numero di incidenti in termini assoluti è stato pari a 3;
- non è stato registrato un cambiamento del valore atteso (0.00%);

– per quanto concerne il tasso di incidenti, la diminuzione della probabilità di accadimento è stimata a un valore annuo di 0.19%. Questo valore non si discosta in modo significativo dallo zero.

Il numero di incidenti all'anno è rappresentato con un punto nero, mentre il tasso di incidenti annuo è indicato con un quadratino di colore blu. Per una migliore comprensione del gra-

Incidenti in termini assoluti / tasso di incidenti per 1 milione



fico, 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 nero indica il valore atteso relativo al tasso di incidenti.

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 5, 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:

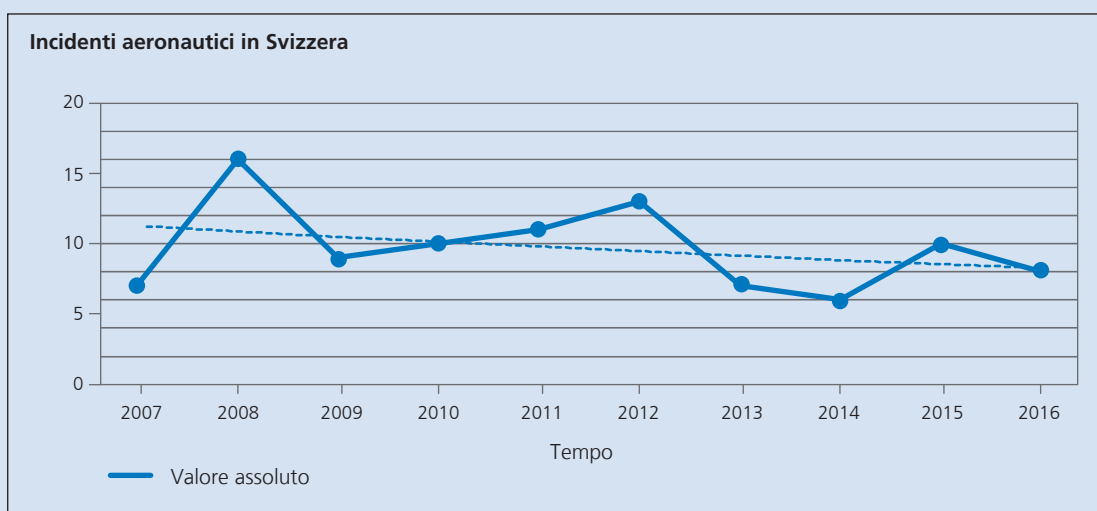
- nel 2016 il numero di incidenti in termini assoluti è stato pari a 8;
- il calo nel valore atteso del numero di incidenti è stimato a un valore annuo di 3.38%. Questo valore non si discosta tuttavia in modo significativo dallo zero;
- per quanto concerne il tasso di incidenti, la diminuzione della probabilità di accadimento

è stimata a un valore annuo di 2.56%. Anche questo valore non si discosta in modo significativo dallo zero.

Dalle valutazioni effettuate emerge una grande incertezza per quanto concerne la stima del numero previsto di incidenti; le serie temporali con sole 10 osservazioni sono infatti ancora troppo brevi. Per questo motivo il SISI ritiene che non sia possibile individuare una tendenza dell'evoluzione della sicurezza aerea negli ultimi 10 anni in relazione a velivoli a motore con massa massima al decollo fino a 5700 kg, alianti e elicotteri.

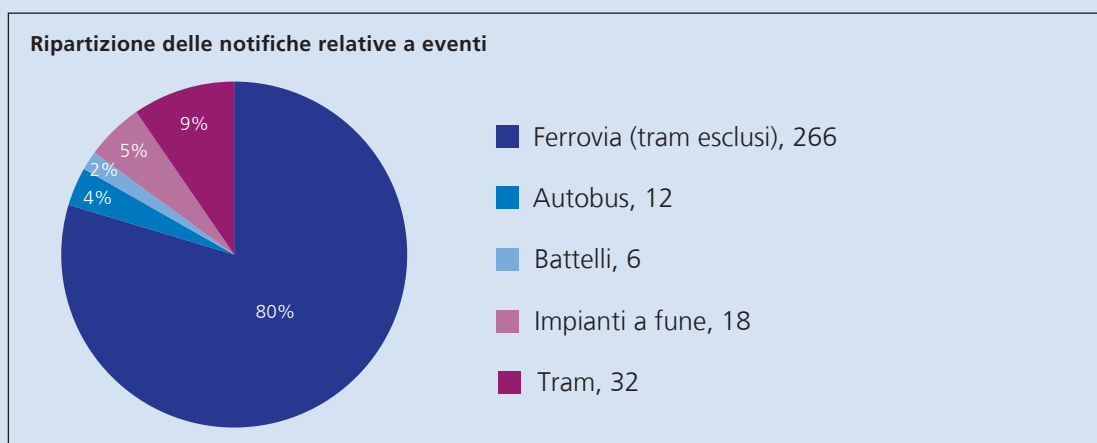
Il numero di incidenti all'anno è rappresentato con un punto nero, mentre il tasso di incidenti annuo è indicato con un quadratino di colore blu. Per una migliore comprensione del grafico, i punti sono collegati con linee dello stesso colore. La linea tratteggiata di colore blu indica il valore atteso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

Incidenti in termini assoluti / tasso di incidenti per 1 milione

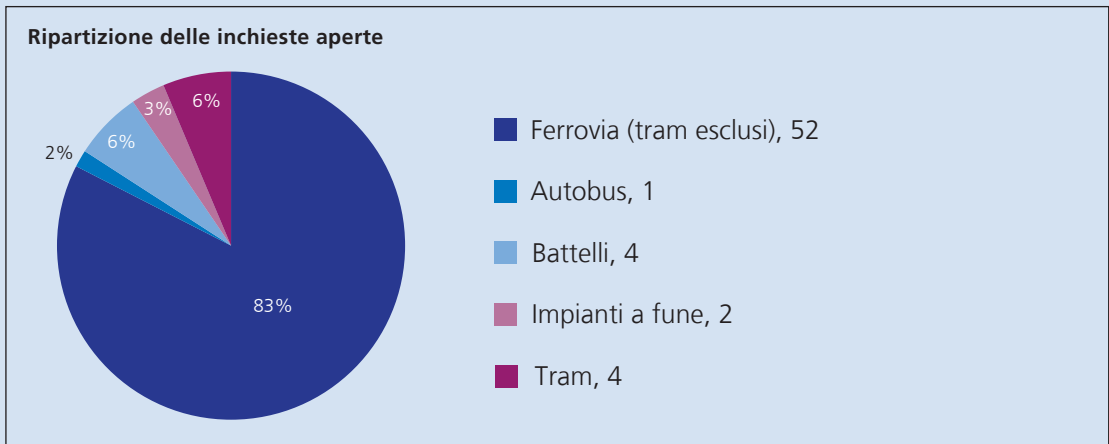




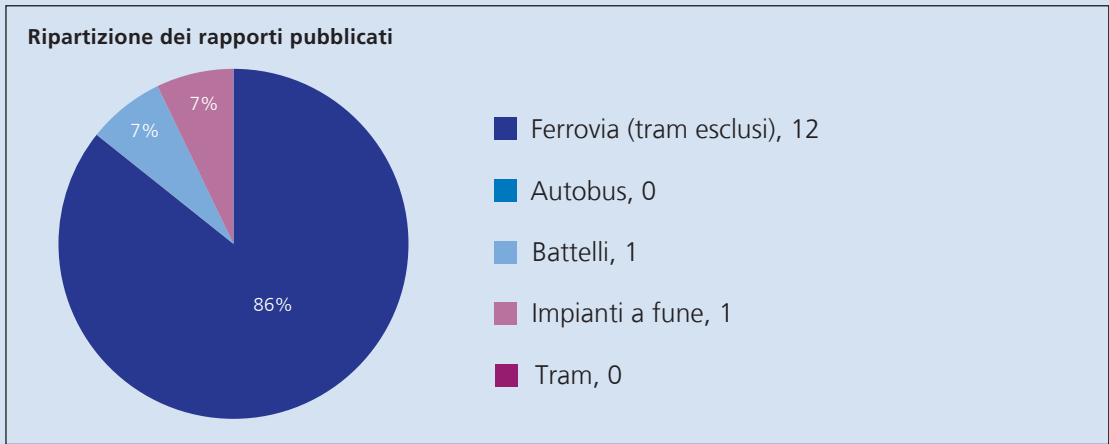
6.2 Ferrovia, autobus, battelli e impianti a fune



L'89 % delle notifiche concerne la ferrovia (tram inclusi). Le restanti 36 notifiche, ovvero l'11%, riguardano i vettori di trasporto autobus, battelli e impianti a fune.

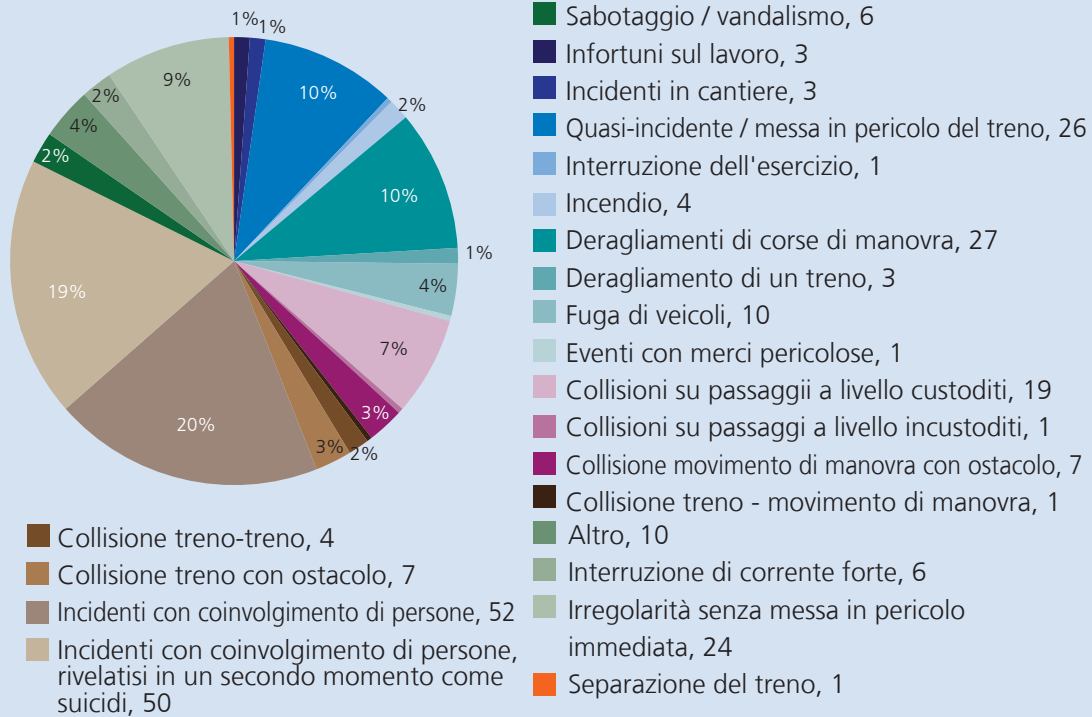


Il numero di inchieste aperte corrisponde grossomodo in proporzione al numero di notifiche di eventi.



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)



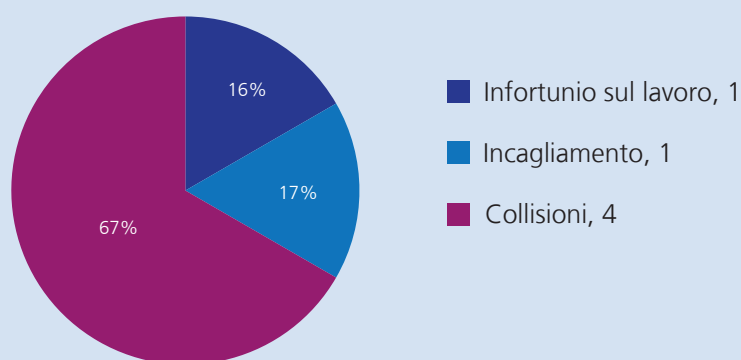
Per quanto concerne il vettore di trasporto ferroviario (tram esclusi), tra le 266 notifiche di eventi complessive predominano gli eventi relativi a incidenti con coinvolgimento di persone. Seguono le collisioni, i deragliamenti, i quasi-incidenti e gli eventi con messa in pericolo del treno.

Ripartizione delle diverse tipologie di eventi per il vettore di trasporto 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 rappresentano la maggioranza degli eventi notificati.

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



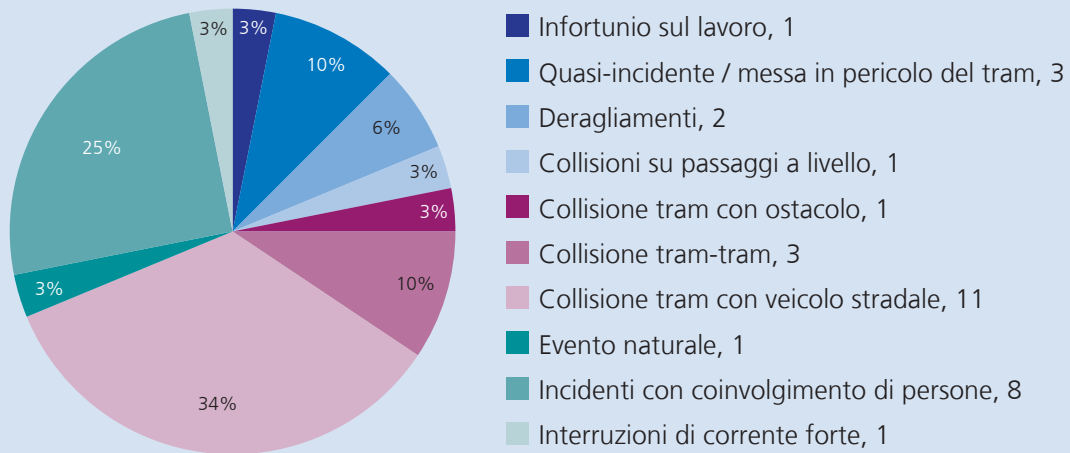
Sulle 6 notifiche pervenute per il vettore battello, 4 notifiche riguardavano una collisione. Questo valore è da considerarsi di carattere eccezionale.

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



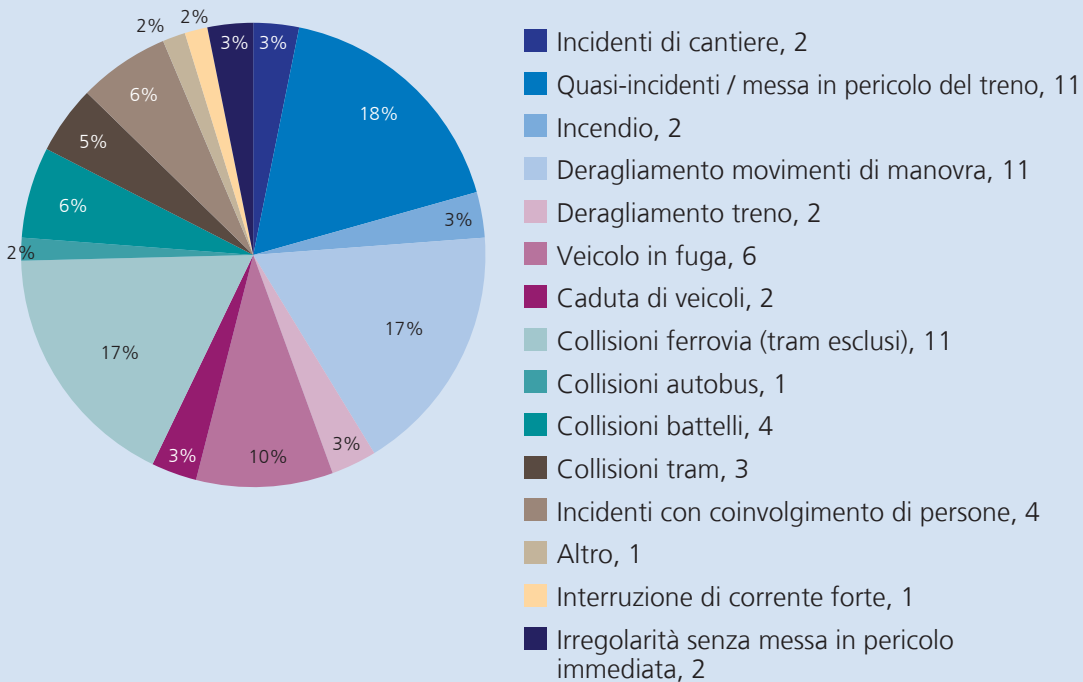
Per quanto concerne gli impianti a fune, la maggioranza delle notifiche riguarda gli incidenti con coinvolgimento di persone che si verificano al momento di salire o scendere dall'impianto. Gli altri eventi notificati sono perlopiù eventi singoli. I due eventi nei quali si è verificata la caduta di un veicolo sono oggetto di un'inchiesta approfondita. Le cause dei due incidenti saranno illustrate in un rapporto finale.

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

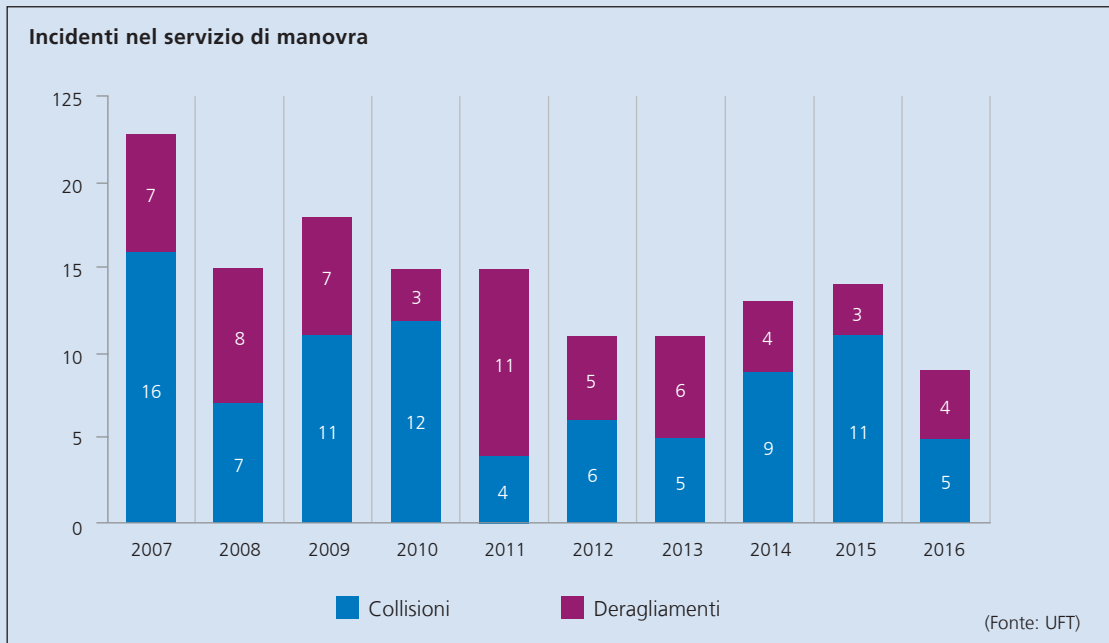


Per quanto concerne il vettore di trasporto tram, la maggioranza degli eventi concerne collisioni con altri utenti della strada, siano essi pedoni (nel caso di incidenti con coinvolgimento di persone) o veicoli stradali. È importante ricordare che, anche in questo contesto, non devono essere notificati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

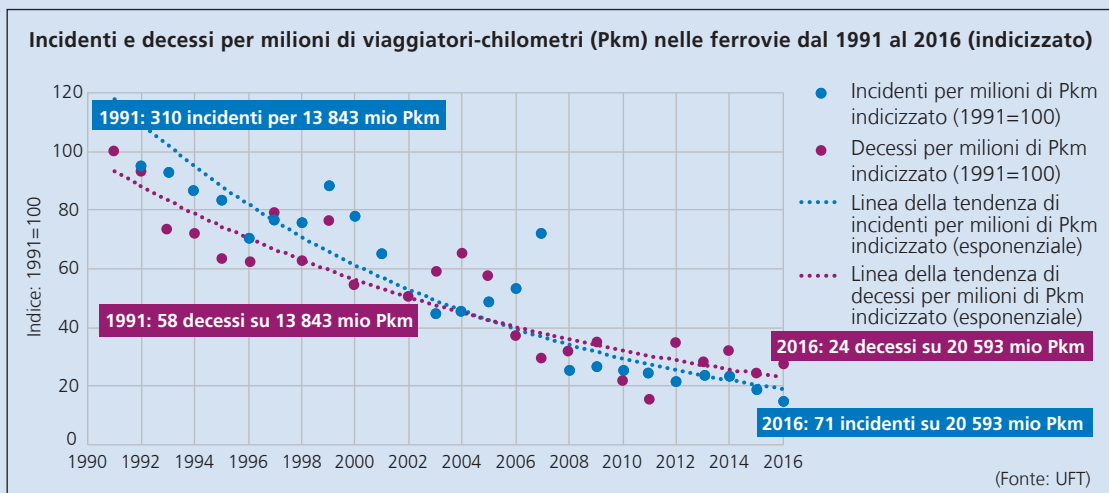
Ripartizione delle inchieste aperte per tipologia di evento, per tutti i vettori di trasporto



La maggior parte delle complessive 63 inchieste aperte riguarda collisioni (19), deragliamenti (13) e quasi-incidenti (11).

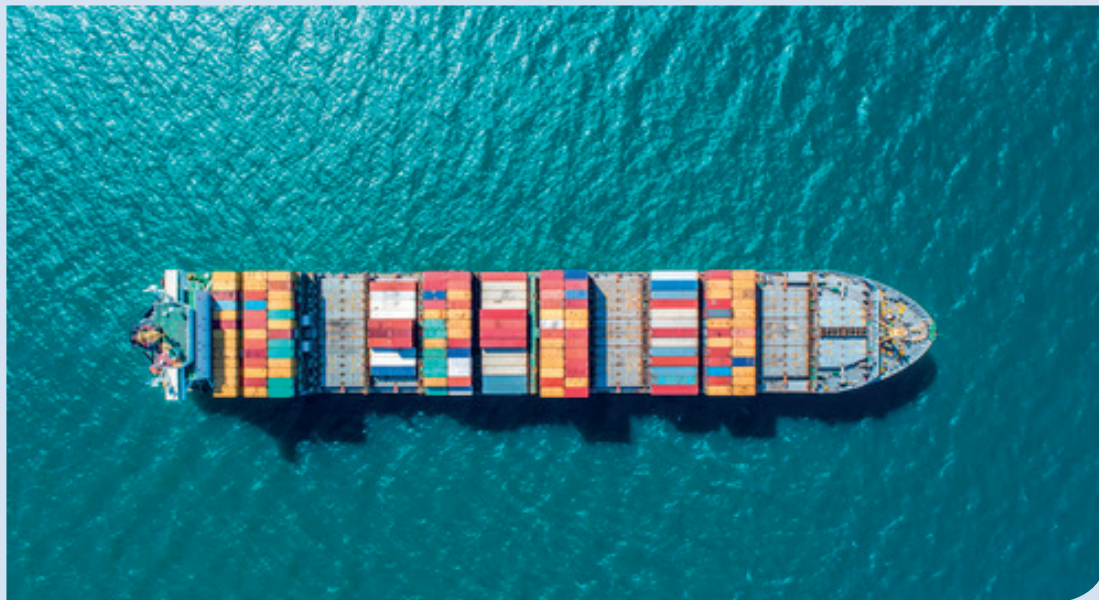


Tendenzialmente il numero di incidenti nell'ambito del servizio di manovra è diminuito negli ultimi 10 anni. Inoltre, in considerazione della velocità ridotta, nel caso di incidenti di manovra il danno potenziale è piuttosto basso e anche le potenziali misure risultano essere limitate.



Negli ultimi 25 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 SISL.

Allegato



- Allegato 1: elenco dei rapporti finali, rapporti intermedi e studi pubblicati nel 2016 dal Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza in relazione all'aviazione
- Allegato 2: elenco dei rapporti finali e rapporti intermedi pubblicati nel 2016 dal Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza 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: dati statistici relativi a eventi imprevisti in relazione alla ferrovia, impianti a fune, autobus, nonché navigazione interna e marittima
- Allegato 5: 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 2016 dal Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza in relazione all'aviazione

Numero	Immatricolazione	Data	Luogo	Raccomandazione di sicurezza	Avviso di sicurezza
3	Studio SAR	01.01.2016		513, 514, 515, 516, 517	13
2238	HB-DFP / HB-3373	06.06.2013	Auenstein/AG	498, 499	
2244	D-ABKB (BER17Z) / G-TAWF (TOM857) / G-EZAU (EZY899B)	26.05.2013	10 NM nord-nord-ovest di MOLUS		
2253	HB-WYS	12.07.2013	Gland/VD	505	
2254	HB-ZRS	06.06.2013	Aeroporto di Zurigo/ZH	528	
2255	T362 / HB-SGK	19.03.2014	1.5 NM a est dell'aerodromo regionale di Berna-Belp/BE		
2258	HB-XSO	29.06.2013	Circa 900 m a sud di Iragna, comune di Lodrino/TI		
2260	CS-DRC (NJE424R) / HB-PLY	20.03.2014	Aeroporto di Zurigo/ZH		
2261	HB-QOW	06.08.2013	Comba d'Avau/FR		
2262	HB-QOT	08.03.2014	Neyruz-sur-Moudon/VD		
2263	HB-PGU	05.06.2014	300 m sud-ovest dell'aerodromo regionale di Grenchen/SO		
2264	HB-IYY	24.03.2013	Vicino al punto di riporto LUSAR, 50 NM nord-ovest dell'aeroporto di Ginevra		
2265	HB-ZMO	01.07.2013	Erstfeld/UR		
2266	HB-ZKF	29.08.2014	Eisten/VS		
2267	HB-ZLJ	13.07.2013	Wichtrach/BE	502, 503	
2268	HB-PIJ	26.04.2014	Aerodromo di Locarno/TI		
2270	HB-ZNH / J-3089	12.02.2015	4 NM sud-est dell'aerodromo militare di Meiringen/BE		
2271	HB-ZLG / HB-ZMU	01.07.2015	7 km sud-ovest di St. Moritz/GR		
2272	HB-CBZ	13.12.2014	Campo d'aviazione di Beromünster/LU	(497)*	4
2273	HB-PLC	30.05.2015	Aerodromo regionale di Grenchen/SO		
2274	HB-PMR	13.08.2015	Aerodromo di Ecuwillens/FR		
2275	HB-RXC	20.12.2012	Rüthi/SG	506, 507	
2277	HB-2483	03.08.2015	Circa 600 m sud-est del campo d'aviazione di Bex		
2278	OE-LVL (AUA582W) / TC-JGV (THY1QM)	31.03.2014	Aeroporto di Ginevra/GE	508	
2286	HB-SRB	07.04.2015	Riggisberg/BE		5
2287	HB-WAL	05.07.2014	Aerodromo di Grenchen/SO	523	6, 7
2288	HB-2088 / HB-ZRR	20.07.2015	1 NM sud-ovest dell'aerodromo di Samedan/GR	509, 510	8, 9
2293	HB-IOC	09.03.2014	Aeroporto di Ginevra/GE		
ZB	HB-WAR	13.12.2015	Aerodromo di Locarno /TI	511	10

*) 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 2

Elenco dei rapporti finali e rapporti intermedi pubblicati nel 2016 dal Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza in relazione alla ferrovia, impianti a fune e navigazione interna

Numero	Vettore di trasporto	Genere di incidente	Data	Luogo	Raccomandazione di sicurezza	Avviso di sicurezza
2014050901	Ferrovia	Collisione sul passaggio a livello custodito	29.02.2016	Sattel		
2014061103	Ferrovia	Deragliamento di un movimento di manovra	15.12.2016	Ebikon	(72)*	
2014072302	Ferrovia	Incidente con coinvolgimento di persone	19.07.2016	Visp		
2014100901	Ferrovia	Infortunio sul lavoro	13.05.2016	Cornaux		
2014122701	Battello	Incendio	08.02.2016	Hergiswil	90	
2014122901	Ferrovia	Collisione di un movimento di manovra con un ostacolo	29.03.2016	Solothurn	91, 92	
2015011701	Ferrovia	Quasi-incidente / messa in pericolo del treno	31.03.2016	Aigle		
2015012001	Ferrovia	Quasi-incidente / messa in pericolo del treno	04.10.2016	Glovelier		
2015021201	Impianto a fune	Collisione di veicoli	08.11.2016	Torgon		
2015022001	Ferrovia	Collisione treno-treno	26.09.2016	Rafz	97, 98, 99, 100, 101, 102	1, 2
2015042501	Ferrovia	Deragliamento di un treno	26.09.2016	Dailens	(86)*, (87)*, 93, 94, 95, 96	
2015043001	Ferrovia	Deragliamento di un movimento di manovra	03.11.2016	Landquart	106, 107	
2015092301	Ferrovia	Incidente con coinvolgimento di persone	21.10.2016	Riedholz	104	
2016072601_ZB	Ferrovia	Deragliamento di un treno	26.07.2016	Les Brenets	105	

*) 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	48
2. Definizioni	48
3. Tabelle e grafici	50
3.1 Incidenti e inconvenienti gravi con aeromobili immatricolati in Svizzera, numero di aeromobili e decessi	50
3.1.1 Aeromobili immatricolati in Svizzera con più di 5700 kg MTOM	51
3.1.2 Aeromobili immatricolati in Svizzera fino a 5700 kg MTOM	52
3.1.3 Grafico relativo agli incidenti e inconvenienti gravi con aeromobili immatricolati in Svizzera e ai decessi di persone	53
3.2 Dati relativi agli incidenti e alle persone coinvolte – periodo 2015 / 2016	54
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	54
3.2.2 Numero di aeromobili e incidenti / inconvenienti gravi con aeromobili immatricolati in Svizzera	55
3.2.3 Incidenti e inconvenienti gravi per categoria di aeromobili con aeromobili immatricolati in Svizzera	56
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	57
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	58

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
 - 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

- 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.

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
2005	3841	768 643	15 501	22	37	59	12	9	71	15
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	3620	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

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 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
2005	241	445 228	0	0	0	12	9	12	0
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

¹⁾ Fonte: Ufficio federale dell'aviazione civile

²⁾ Inclusi gli airprox con aeromobili immatricolati all'estero

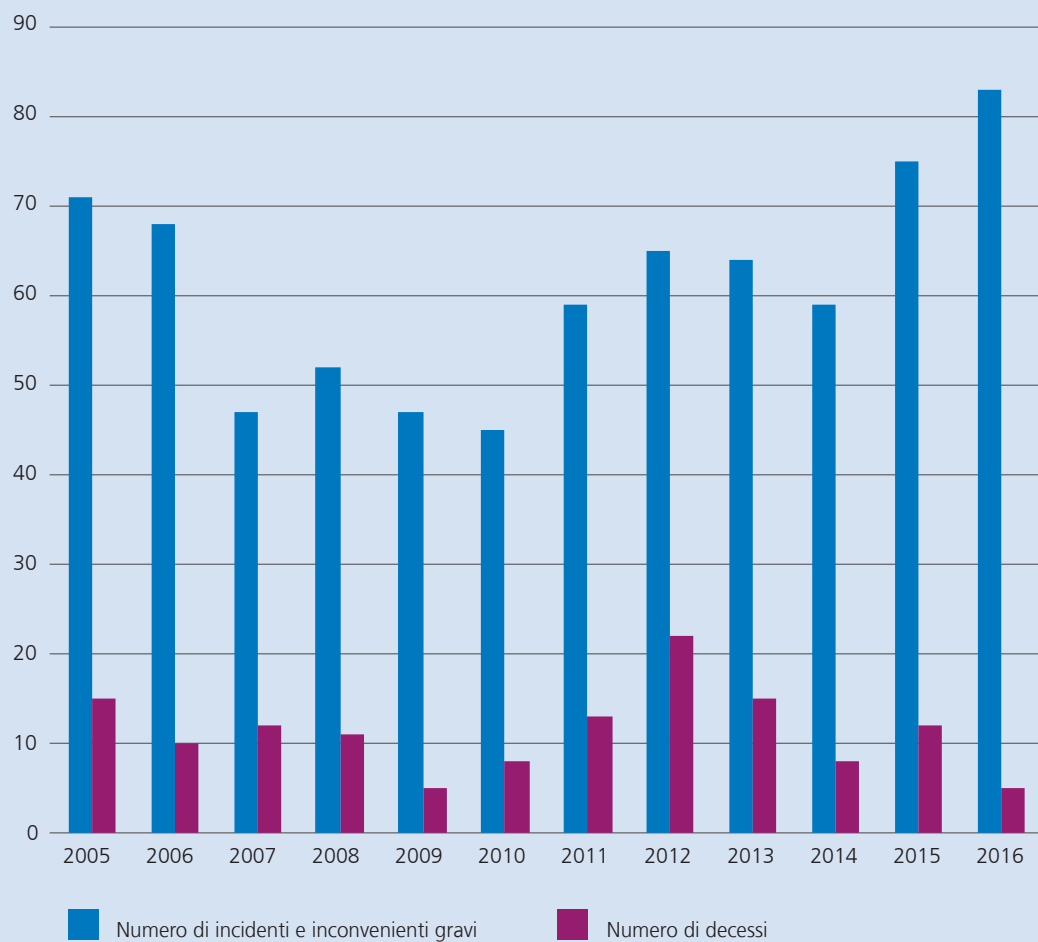
3.1.2 Incidenti e inconvenienti gravi con aeromobili immatricolati in Svizzera fino a 5700 kg MTOM

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
2005	3600	323 415	22	37	59	0	0	59	15
2006	3574	281 522	26	31	57	2	0	59	10
2007	3553	373 189	20	20	40	4	1	44	11
2008	3480	398 862	27	19	46	2	1	48	11
2009	3392	447 962	26	17	43	0	0	43	5
2010	3402	374 269	21	16	37	2	1	39	8
2011	3410	415 323	22	24	46	3	0	49	13
2012	3363	399 922	22	20	42	12	3	54	22
2013	3330	392 926	27	16	43	9	3	52	15
2014	3272	436 314	17	28	45	6	2	51	8
2015	3210	399 318	28	24	52	11	3	63	12
2016	3145	377 723	21	16	37	29	7	66	5

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 2015/2015

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	
	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015
Totale	64	64	7	8	57	56	19	11	4	3	15	8	23	11	1	2	22	8
Aeromobili fino a 2250 kg MTOM	22	37	1	5	21	32	9	4	3	1	6	3	3	6	0	2	3	3
Aeromobili tra 2250 e 5700 kg MTOM	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0
Aeromobili con più di 5700 kg MTOM	9	7	0	0	9	7	8	5	0	0	8	5	15	5	0	0	15	5
Elicotteri	17	12	3	2	14	10	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motoalianti e alianti	11	7	3	1	8	6	1	2	0	2	1	0	2	0	1	0	1	0
Palloni liberi e dirigibili	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Ultralleggeri	2	-	0	-	2	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-

3.2.2 Incidenti e inconvenienti gravi con aeromobili immatricolati in Svizzera

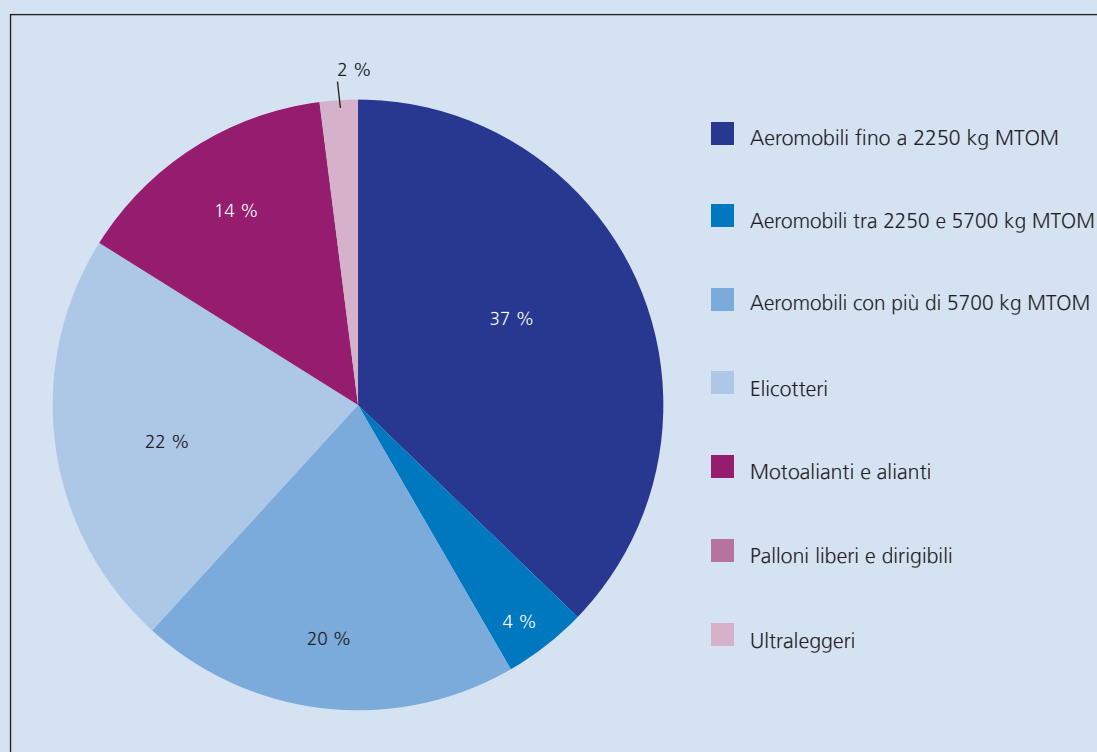
	Numero di aeromobili ¹⁾ (01.01.2016)		Totale incidenti/ inconvenienti gravi	
	2016	2015	2016	2015
Aeromobili fino a 2250 kg MTOM	1382	1397	24	41
Aeromobili tra 2250 e 5700 kg MTOM	162	169	3	0
Aeromobili con più di 5700 kg MTOM	279	284	11	12
Elicotteri	337	326	17	12
Motoalianti e alianti	907	949	11	9
Palloni liberi e dirigibili	347	369	0	1
Ultraleggeri ²⁾	–	–	2	–
Total	3414	3494	68	59

¹⁾ Fonte: Ufficio federale dell'aviazione civile

²⁾ Il numero di velivoli ultraleggeri non è rilevato separatamente; nel 2015 gli incidenti e gli inconvenienti gravi con velivoli ultraleggeri non sono stati rilevati separatamente.

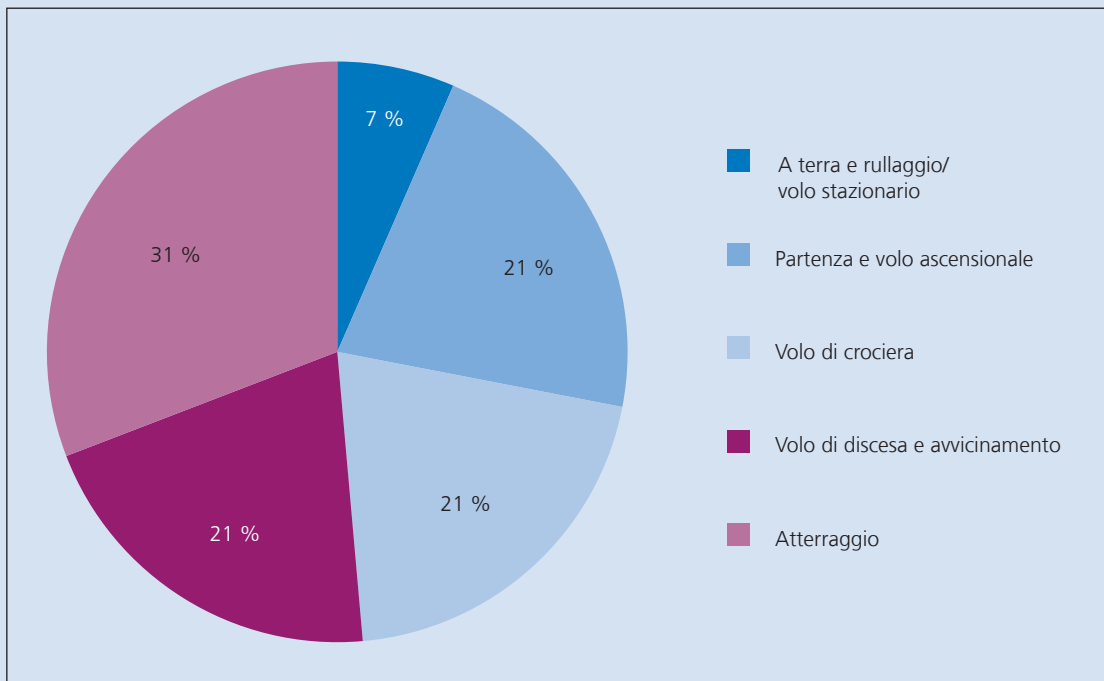
3.2.3 Incidenti e inconvenienti gravi con aeromobili immatricolati in Svizzera per categoria

	2016	2015
Aeromobili fino a 2250 kg MTOM	37%	55%
Aeromobili tra 2250 e 5700 kg MTOM	4%	0%
Aeromobili con più di 5700 kg MTOM	20%	16%
Elicotteri	22%	16%
Motoalianti e alianti	14%	12%
Palloni liberi e dirigibili	–	1%
Ultraleggeri	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	
	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015
Aeromobili fino a 2250 kg MTOM	3	6	6	8	5	8	5	1	15	18	34	41
Aeromobili tra 2250 e 5700 kg MTOM	0	0	2	0	0	0	1	0	2	0	5	0
Aeromobili con più di 5700 kg MTOM	3	2	9	1	10	7	10	1	1	1	33	12
Elicotteri	1	0	2	3	3	2	4	2	8	5	18	12
Motoalianti e alianti	0	0	4	3	3	4	1	0	6	2	14	9
Palloni liberi e dirigibili	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
Ultraleggeri	0	-	0	-	0	-	1	-	1	-	2	-
Total	7	8	23	15	22	21	22	4	33	27	107	75



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	
	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015
Incidenti/ inconvenienti gravi	64	64	22	37	3	0	9	7	17	12	11	7	0	1	2	-
Persone con lesioni mortali	3	7	1	5	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	-
Equipaggio	2	6	0	4	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	-
Passeggeri	1	1	1	1	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	-
Persone con lesioni gravi	6	7	2	4	0	0	0	0	3	3	1	0	0	0	0	-
Equipaggio	3	4	1	2	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	-
Passeggeri	1	3	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-
Terzi	2	0	0	0	0	0	0	0	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	
	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015
Incidenti/ inconvenienti gravi	19	11	9	4	0	0	8	5	1	0	1	2	0	0	0	-
Persone con lesioni mortali	2	5	2	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	-
Equipaggio	2	4	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	-
Passeggeri	0	1	0	1	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	-
Persone con lesioni gravi	3	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	-
Equipaggio	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Passeggeri	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	-
Terzi	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	
	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015
Incidenti/ inconvenienti gravi	23	11	3	6	2	0	15	5	0	0	2	0	1	0	0	0
Persone con lesioni mortali	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Equipaggio	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Passeggeri	0	0	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
Persone con lesioni gravi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipaggio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Passeggeri	0	0	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

Allegato 4

Dati statistici relativi a eventi imprevisti in relazione alla ferrovia, impianti a fune, autobus, nonché navigazione interna e marittima

Indice

1.	Definizioni	62
2.	Tabelle	63
2.1	Incidenti con coinvolgimento di persone nelle ferrovie e infortuni sul lavoro	63
2.2	Collisioni e deragliamenti	64
2.3	Quasi incidenti, incidenti di manovra e incendi	65
2.4	Incidenti di battelli, eventi con impianti a fune	66

1. Definizioni (OIET)

Ferita mortale

Ferita subita da una persona a causa di un incidente e che ne comporta il decesso entro 30 giorni dall'evento.

Ferita grave

Ferita subita da una persona a causa di un incidente e il cui trattamento rende necessario un ricovero in ospedale di oltre 24 ore.

Ferita lieve

Ferita di una persona che rende necessarie cure mediche ambulatoriali.

Danno materiale considerevole

Danno materiale risultante direttamente da un incidente e il cui importo supera i 50 000 franchi nel caso degli impianti di trasporto a fune o 180 000 franchi nel caso degli altri mezzi di trasporto.

Incidente

Evento che ha per conseguenza il ferimento mortale o grave di una persona, un danno materiale considerevole o un incidente rilevante ai sensi dell'ordinanza del 27 febbraio 1991 sulla protezione contro gli incidenti rilevanti.

Quasi incidente (settore ferroviario), inconveniente grave (settore aeronautico)

Evento che ha quasi causato un incidente, il quale non sarebbe stato impedito da dispositivi di sicurezza automatici.

Perturbazione importante

Perturbazione che provoca l'interruzione dell'esercizio di una tratta per almeno sei ore.

Evento concernente merci pericolose

Evento secondo la sezione 1.8.5 del Regolamento concernente il trasporto internazionale per ferrovia delle merci pericolose (RID), Appendice C della Convenzione del 9 maggio 1980 relativa ai trasporti internazionali per ferrovia (COTIF) nel tenore del Protocollo di modifica del 3 giugno 1999.

2. Tabelle

2.1 Notifiche in relazione a incidenti con coinvolgimento di persone e infortuni sul lavoro

	2013			2014			2015			2016		
Numero di notifiche	379			382			296			334		
Inchieste aperte	37			27			87			59		
Totale incidenti con coinvolgimento di persone nelle ferrovie (impianti a fune esclusi)	51			60			56			60		
Persone coinvolte in incidenti	†	G	L	†	G	L	†	G	L	†	G	L
nel treno / tram	-	-	-	-	1	2	-	-	22	-	1	1
nel salire / scendere	-	-	6	1	8	2	-	3	2	-	3	5
all'interno della stazione	9	9	4	11	11	14	11	11	3	17	7	3
fuori dalla stazione	13	10	5	4	7	4	10	8	8	9	7	3
altro	-	-	-	1	3	1	-	-	-	-	-	-
Suicidi o tentativi di suicidio* notificati al SISI	81*			60*			47*			50*		
Infortuni sul lavoro	16			15			15			9		

Simbologia utilizzata nella seguente statistica:

† = decessi

G = feriti gravi

L = feriti lievi

*) I suicidi riportati nella nostra statistica degli eventi sono stati notificati inizialmente al SISI/FN come incidenti con coinvolgimento di persone.

2.2 Notifiche in relazione a collisioni e deragliamenti

	2013			2014			2015			2016		
Totale collisioni	81			73			47			55		
treno - treno / tram – tram	6 / 7			7 / 5			2 / 4			5 / 3		
con macchinari di lavoro (escavatore, gru, ...)	4			8			2			1		
con paraurti	2			7			2			1		
con vagoni fermi	7			3			12			6		
con veicoli stradali	14			13			12			15		
con altro	7			6			–			4		
Totale collisioni su passaggi a livello	34			26			12			20		
Con persone ferite	†	G	L	†	G	L	†	G	L	†	G	L
su passaggi a livello custoditi	4	9	6	–	9	4	1	4	2	0	7	17
su passaggi a livello incustoditi	2	3	15	3	7	6	–	–	–	–	–	–
Totale deragliamenti	31			37			40			32		
durante corse di treni passeggeri	3			6			7			2		
durante corse di treni merci	1			2			6			1		
durante corse di manovra	19			21			22			23		
con treni di cantiere	6			5			–			4		
con tram	2			3			5			2		

Simbologia utilizzata nella seguente statistica:

† = decessi

G = feriti gravi

L = feriti lievi

2.3 Notifiche in relazione a quasi-incidenti, incidenti di manovra e incendi

	2013	2014	2015	2016
Quasi incidenti / messe in pericolo	47	53	30	29
Incidenti di manovra *)	11	13	11	8
Totale incendi	17	9	12	11
relativi a veicoli ferroviari	12	4	3	4
relativi ad autobus di linea	5	4	9	7
relativi a impianti a fune	–	–	–	–
relativi a battelli	–	1	–	–
Eventi vari	38	57	28	25
sabotaggio / vandalismo	6	7	6	6
incidenti con merci pericolose	5	3	2	1
interruzioni di corrente forte	9	14	7	7
altro	18	33	13	11

*) deragliamenti esclusi

2.4 Notifiche in relazione a eventi imprevisti nella navigazione interna e con impianti a fune

	2013			2014			2015			2016		
Totale battelli	3			2			3			6		
Incidenti con coinvolgimento di persone su impianti a fune	4			2			5			11		
con feriti	†	G	L	†	G	L	†	G	L	†	G	L
con funivie a va e vieni	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2
con seggiovie	1	-	2	-	-	2	-	-	4	1	5	3
con sciovie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altri eventi con impianti a fune (infortuni sul lavoro esclusi)	1			2			1			6		
caduta di cabine / seggiovie	-			-			-			2		
deragliamento di funi	-			1			1			-		
rottura di funi	-			-			-			-		
altro	1			1			-			4		

2.5 Eventi imprevisti nell'ambito della navigazione marittima

	2016
Notifiche	8
Incidenti	3

Simbologia utilizzata nella seguente statistica:

† = decessi

G = feriti gravi

L = feriti lievi

Allegato 5

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'UFAC. 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 $t = 2007, \dots, 2016$ 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 modellato 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 atteso diminuisce nell'evoluzione temporale, mentre in caso contrario aumenta. I coefficienti β_0, β_1 sono stimati tramite il metodo della massima verosimiglianza nel quadro dei modelli lineari generalizzati. Così è possibile anche ricavare l'indi-

cazione se il parametro β_1 si discosta in modo significativo dallo zero, ovvero se è in atto un cambiamento significativo della sicurezza aerea. Allo stesso modo è possibile indicare un intervallo di confidenza del 95% per il numero atteso di incidenti, che riflette l'incertezza della stima. Per stabilire se in un dato anno si è verificato un numero eccezionalmente basso oppure eccezionalmente alto di incidenti, si possono determinare i residui di Pearson r_t :

$$r_t = \frac{u_t - \hat{\lambda}_t}{\sqrt{\hat{\lambda}_t}}$$

I residui r_t indicano (approssimativamente) di quante deviazioni standard un numero di incidenti si discosta dal valore atteso. In statistica si tende a indicare $|r_t| > 2$ come una grande deviazione.

Per la stima del tasso di incidenti si ricorre al modello binomiale, partendo dal presupposto che

$$U_t \sim \text{Bin}(n_t, p_t).$$

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 . Il parametro p_t indica il tasso di incidenti in un dato momento t , ovvero la probabilità che si verifichi un incidente durante un movimento aereo. L'evoluzione temporale del tasso di incidenti è modellato tramite una regressione binomiale

$$\log\left(\frac{p_t}{1-p_t}\right) = \beta_0 + \beta_1 \cdot t$$

La stima si calcola nuovamente tramite il metodo della massima verosimiglianza nel quadro dei modelli lineari generalizzati. Dal parametro β_1 si può dedurre l'evoluzione tempo-

rale del tasso di incidenti. In termini concreti, la probabilità di accadimento $p_t / (1-p_t)$ viene moltiplicata da un anno al successivo per il fattore $\exp(\beta_1)$. Anche in questo caso è possibile estrapolare indicazioni sulla significatività di questa modifica nonché indicare un intervallo di confidenza del 95% per il tasso di incidenti. Si prega di notare che, ai fini di una migliore comprensione, la rappresentazione del tasso di incidenti è proiettata per rapporto a un milione di movimenti aerei. Per stabilire se il tasso di incidenti in un dato anno è eccezionalmente alto o basso, si può ricorrere anche in questo caso ai residui di Pearson r_t che sono definiti come indicato nel modello binomiale seguente:

$$r_t = \frac{u_t - n_t \hat{p}_t}{\sqrt{n_t \hat{p}_t (1 - \hat{p}_t)}}$$

Anche in questo caso valgono le medesime considerazioni relative al modello di Poisson per il numero di incidenti: i residui r_t indicano (approssimativamente) di quante deviazioni standard il tasso di incidenti si discosta dal valore atteso. S. In statistica si tende a indicare $|r_t| > 2$ come una grande deviazione.



Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza SISI

3003 Berna

Tel. +41 58 462 33 62, Fax +41 58 464 26 92

www.sisi.admin.ch