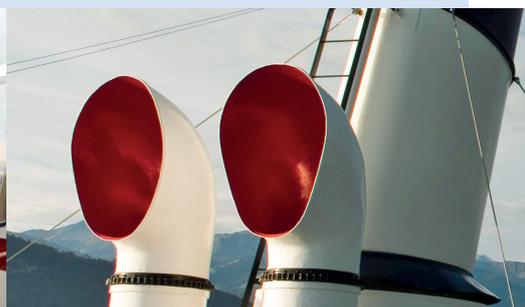


Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza SISI

Rapporto annuale 2018



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza SISI

Nota editoriale

Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza SISI

3003 Berna

Tel. +41 58 466 33 00

Fax +41 58 466 33 01

www.sisi.admin.ch

Fotografie

Fotolia

Transports publics lausannois tl

Tiratura 100

Pubblicato in tedesco, francese, italiano e inglese

6/2019

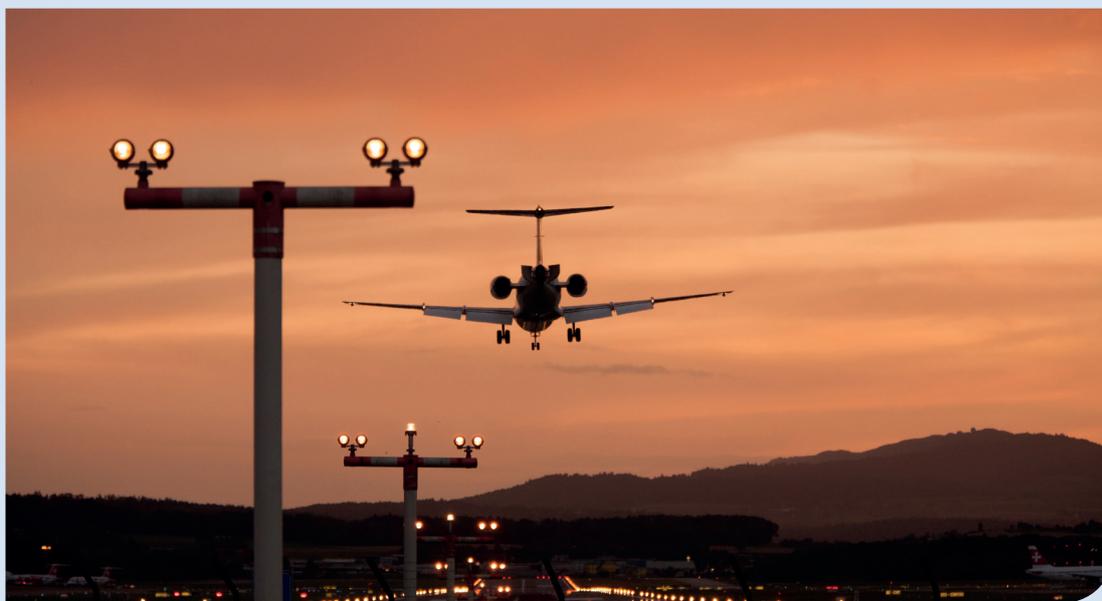
Indice

1	Editoriale	4
2	Management Summary	5
3	Organizzazione	7
3.1	Personale	7
3.2	Finanze	8
3.3	Obiettivi concernenti le prestazioni	8
4	Inchieste e risultati	11
4.1	Panoramica generale dell'Ufficio d'inchiesta	11
4.2	Sintesi per vettore di trasporto	12
5	Raccomandazioni e avvisi di sicurezza	15
5.1	Considerazioni generali	15
5.2	Aviazione	17
5.3	Ferrovie	24
5.4	Impianti a fune, autobus, navigazione interna e marittima	31
6	Analisi	32
6.1	Aviazione	32
6.2	Ferrovia, impianti a fune, autobus, navigazione interna e marittima	36

Allegato

Allegato 1:	Elenchi dei numeri di notifiche, di inchieste aperte, in corso e concluse e di rapporti finali, rapporti intermedi e studi pubblicati nel campo dell'aviazione	42
Allegato 2:	Elenchi dei numeri di notifiche, di inchieste aperte, in corso e concluse e di rapporti finali, rapporti intermedi e studi pubblicati nell'ambito dei trasporti pubblici e della navigazione marittima	46
Allegato 3:	Dati statistici relativi a eventi impreveduti nell'ambito dell'aviazione	48
Allegato 4:	Dati dell'aviazione ai fini della valutazione statistica (capitolo 6), con relativi metodi e considerazioni concettuali	62

1 Editoriale



Le indagini sul tragico incidente del 4 agosto 2018, quando il velivolo d'epoca Junkers Ju 52, utilizzato per voli commerciali, si è tragicamente schiantato sulle pendici del Piz Segnas causando 20 vittime, hanno fortemente contraddistinto l'attività del Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza (SISI) nel corso dell'anno in esame, richiedendo un notevole dispiego di risorse. Fortunatamente sciagure di tale portata sono una rarità anche per il SISI. In simili occasioni, apprezziamo quindi particolarmente il fatto di poter contare sull'interazione tra le forze d'intervento federali, cantonali e comunali in campo, come previsto nei piani e messo a punto nelle esercitazioni. Sebbene le inchieste su questo incidente non siano ancora concluse, da un rapporto intermedio del SISI sono già scaturite varie misure preventive per autorità e compagnie aeree. È questo lo spirito dell'attività del SISI.

A tenerci particolarmente impegnati non è stato soltanto questo episodio, ma anche l'andamento generale degli ultimi anni. Nel 2018 il Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza

(SISI) ha ricevuto complessivamente 1860 notifiche relative a incidenti e inconvenienti gravi, per i quali ha verificato l'opportunità di avviare un'indagine. Mentre il numero di notifiche relative al settore delle ferrovie, degli impianti a fune, degli autobus dei trasporti pubblici e della navigazione interna e marittima è rimasto pressoché stabile nel corso degli anni, nell'ambito dell'aviazione civile si è assistito a un costante aumento negli ultimi 6 anni, ossia il 14 % in più soltanto nel 2018 rispetto ai 12 mesi precedenti. Questo andamento va di pari passo con un incremento del numero di inchieste aperte sulla sicurezza, così come di quelle in corso presso il SISI. Si tratta di una tendenza determinata anche dagli ultimi sviluppi, come il crescente impiego di droni, una sfida che vede coinvolti tutti i soggetti operanti nel campo della sicurezza e per la quale si stanno cercando soluzioni.

Pieter Zeilstra

Presidente della commissione extraparlamentare

2 Management Summary



Nel 2018, al SISI sono pervenute complessivamente 1860 notifiche relative a eventi imprevedibili. Se nell'aviazione civile si è registrato un aumento del 14 % rispetto allo scorso anno, nei trasporti pubblici il numero di notifiche si è mantenuto in linea con la media di lungo periodo. L'analisi di tali notifiche ha condotto all'apertura di 133 inchieste sulla sicurezza. Nell'aviazione civile è stato determinante il tragico schianto dello Junkers Ju 52 del 4 agosto 2018, sciagura in cui hanno perso la vita 20 persone. Su questo incidente il SISI ha già pubblicato un rapporto intermedio, mentre le indagini sulla dinamica e sulle cause non sono ancora concluse. Sul fronte delle ferrovie, varie inchieste su eventi imprevedibili avvenuti nel corso dell'anno in esame hanno evidenziato come l'evoluzione del quadro giuridico internazionale abbia creato un profilo di responsabilità complesso, con innumerevoli soggetti coinvolti. Tale complessità porrà nuove sfide per le indagini, soprattutto nell'individuazione dei deficit di si-

curezza e nella formulazione delle relative raccomandazioni.

Globalmente sono state portate a termine 115 indagini relative a incidenti e inconvenienti gravi, di cui 69 inchieste sommarie su eventi imprevedibili di minore portata, mentre sono stati pubblicati 35 rapporti finali e 70 sommari. Nell'ambito delle proprie inchieste, nel 2018 il SISI ha emanato complessivamente 15 raccomandazioni di sicurezza e 17 avvisi di sicurezza.

Nell'anno in esame l'aviazione civile ha registrato un calo di incidenti, ma un aumento significativo di inconvenienti gravi rispetto al 2017. Il numero di inchieste aperte, ossia 119, è superiore a tutti gli altri valori annuali registrati dal 2006. Lo stesso dicasi per le 36 persone che hanno perso la vita a seguito di incidenti, il valore più alto registrato nel periodo 2006-2018. Va considerato, tuttavia, che questo valore tiene conto delle 20 vittime dello schianto

del Ju 52, senza il quale il numero di decessi sarebbe stato pari a 16, leggermente inferiore, quindi, al valore dello scorso anno.

Sul fronte dei trasporti pubblici il numero di incidenti notificati è salito dai 156 dell'anno scorso a 177, un fenomeno riconducibile in primo luogo al sensibile aumento, rispetto al 2017, degli incidenti che hanno coinvolto gli autobus.

Per quanto riguarda gli altri mezzi di trasporto, il numero di incidenti è stato lievemente inferiore o paragonabile a quello dell'anno scorso. Considerati tutti i vettori di trasporto, il bilancio delle vittime è rimasto pressoché invariato, eccezion fatta per i tram, che con 7 decessi hanno registrato il numero più alto dal 2012. Rispetto all'anno scorso, il numero di feriti gravi nei trasporti pubblici è calato da 135 a 116.

3 Organizzazione



3.1 Personale

Con l'assunzione del nuovo Capo dell'ufficio d'inchiesta nell'estate del 2018 si sono conseguiti un miglioramento della struttura dirigenziale del SISI e una più efficace distribuzione di mansioni e responsabilità, nell'ottica finale di sgravare inquirenti e Capisettore.



Prima di essere assunto come Capo dell'ufficio d'inchiesta, Tobias Schaller ha lavorato per 12 anni all'Ufficio federale dei trasporti (UFT), sia nel campo della sicurezza ambientale (incidenti rilevanti, trasporto di merci pericolose, protezione delle acque) che come responsabile della Sezione Basi scientifiche (gestione operativa dei rischi, sicurezza delle gallerie, interoperabilità). Ha studiato catasto e genio rurale presso il PF di Zurigo, conseguendo un dottorato in scienze naturali e ambientali.

Avendo incrementato l'orario di lavoro dell'inquirente tecnico, si sono migliorati i presupposti per una gestione professionale del laboratorio degli odocronografi e dei registratori dei dati di volo. L'inquirente tecnico, inoltre, può essere maggiormente di supporto agli altri inquirenti nel corso delle varie attività d'inchiesta. Il numero e la mole di lavoro degli altri inquirenti sono rimasti invariati nell'anno in esame. Per quanto riguarda gli incaricati esterni, sono stati assunti su mandato 8 nuovi esperti, mentre 5 si sono dimessi. Il loro numero complessivo si attesta quindi a 120.

Un presupposto importante per la qualità delle indagini su eventi imprevisti è il mantenimento delle competenze da parte degli inquirenti. Con ciò s'intende non solo essere a conoscenza dei cambiamenti a livello normativo o degli sviluppi in ambito tecnico-operativo, ma anche padroneggiare altri temi rilevanti, quali la sicurezza sul lavoro sul luogo dell'incidente e l'elaborazione psicologica di esperienze traumatizzanti. A tale proposito, nel corso dell'anno in esame gli inquirenti e gli incaricati esterni che intervengono sui luoghi degli incidenti hanno frequentato un

corso base in materia di assistenza psicologica d'emergenza. Anche per quanto concerne l'attività sul luogo dell'incidente sono stati effettuati un training di base sul tema della sicurezza sul lavoro e un corso di ripasso.

I collaboratori di entrambi i settori, aviazione da un lato e ferrovia e navigazione dall'altro, hanno partecipato a varie esercitazioni d'intervento o di stato maggiore specifiche sugli incidenti. Diverse iniziative di formazione e prevenzione (corpi di polizia, vigili del fuoco, servizi d'intervento negli aeroporti) hanno visto il personale dell'ufficio d'inchiesta impegnato in varie conferenze. Si sono curati anche i rapporti a livello internazionale con la partecipazione a svariati meeting ed eventi di formazione continua.

3.2 Finanze

Nell'anno in esame il Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza aveva a disposizione un budget di circa 8,1 milioni di franchi. Il grave incidente dello Junker Ju 52 del 4 agosto sul Piz Segnas ha reso necessari ulteriori investimenti in attrezzature da laboratorio, spese straordinarie per perizie e risorse umane, costi per il recupero della carcassa ecc., che non erano previsti nel budget ordinario. Il SISI ha provveduto pertanto a richiedere un'integrazione di 1,7 milioni di franchi, che ha ottenuto l'approvazione del Parlamento.

Dei 9,8 milioni di franchi complessivi, a fine anno ne sono stati effettivamente utilizzati 8,0. L'incremento dell'orario di lavoro dell'inquirente tecnico e l'assunzione del Capo dell'ufficio d'inchiesta hanno comportato uno sfioramento del budget destinato al personale del 6 %. Sul

fronte delle spese materiali e d'esercizio, invece, si è registrato un risparmio di 1,7 milioni di franchi rispetto al budget. Parte delle attività svolte nel corso dell'anno in esame in relazione allo schianto dello Ju 52 sono state fatturate così tardi che potranno essere contabilizzate soltanto nel 2019. In seguito all'incidente, inoltre, si sono dovuti posticipare altri lavori, il che ha comportato minori esborsi a livello di budget ordinario.

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 2018 la vendita delle copie stampate ha prodotto un introito pari a 34 170 franchi e ha costituito l'unica fonte regolare di guadagno del SISI.

3.3 Obiettivi concernenti le prestazioni

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

Progetti e obiettivi

- Concentrazione sugli elementi preventivi, in particolare nel caso di inchieste sommarie, e velocizzazione del processo d'indagine.
- Ridefinizione dei processi inerenti a incidenti gravi nel settore dell'aviazione civile e dei trasporti pubblici e relativa formazione.
- Analisi delle prime inchieste relative a eventi imprevisti che hanno visto coinvolte navi d'alto mare svizzere, con l'obiettivo di rendere più efficienti le future inchieste.

Tutti i progetti sono stati portati a termine a fine 2018, ad eccezione delle inchieste sugli eventi imprevisti che hanno visto coinvolte navi d'alto mare svizzere. Esse, pur essendo a uno stadio avanzato, non hanno potuto essere concluse per una serie di ragioni – in particolare per i problemi di capacità dovuti al grave incidente dello Ju 52. Per lo stesso motivo non si è ancora riusciti a effettuare le analisi miranti a un efficientamento delle inchieste future.

Per quanto concerne la concentrazione sugli elementi preventivi, sono stati creati i dovuti presupposti; l'applicazione e l'attuazione, invece, sono un compito permanente.

Obiettivi concernenti le prestazioni

Obiettivi e unità di misura	2017 EF- FET- TIVO	2018 OBI- ETTI- VO	2018 EF- FET- TIVO	2019 PRE- VIS- TO
-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	----------------------------

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

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

Rapida esecuzione delle inchieste sulla sicurezza: il SISI provvede, mediante l'adozione di opportune misure, a concludere le inchieste relative a eventi in modo tempestivo e conforme alle leggi.

Inchieste concluse relative a incidenti e inconvenienti gravi con velivoli con massa massima al decollo fino a 5700 kg in 12 mesi (% , minimo)	60	80	11	80
Inchieste concluse relative a incidenti e quasi incidenti nel settore ferrovie, navigazione e autobus con concessione federale in 12 mesi (% , minimo)	78	80	20	75
Inchieste concluse relative a incidenti e inconvenienti gravi con velivoli con massa massima al decollo superiore a 5700 kg in 18 mesi (% , minimo)	72	70	17	80
Inchieste sommarie concluse relative a incidenti e inconvenienti gravi con velivoli in 2 mesi (% , minimo)	40	70	30	70
Inchieste sommarie concluse relative a incidenti e quasi incidenti nel settore ferrovie, navigazione e autobus in 2 mesi (% , minimo)	30	65	31	70

Gli obiettivi sono stati raggiunti solo in parte. Per quanto riguarda i criteri di misura per una rapida esecuzione delle inchieste sulla sicurezza, i valori registrati nel 2018 sono di gran lunga inferiori a quelli del 2017 e a quelli previsti per il 2018. L'impegno a livello temporale per l'esecuzione delle indagini e la stesura dei rapporti è risultato, nella maggioranza dei casi, superiore alle scadenze normative e ai criteri interni del SISI, anche se solo di qualche settimana. Nell'aviazione si è dovuto dare la priorità ad altre attività urgenti, con conseguenti ritardi nella chiusura delle inchieste in corso:

- Il grave incidente dello Ju 52 del 4 agosto 2018 ha tenuto impegnato un numero significativo di risorse per svariati mesi.
- Nell'aviazione, le notifiche di eventi sono cresciute in misura massiccia (capitolo 4.2, paragrafo Aviazione), nel 2018 del 14 % rispetto all'anno precedente e del 60 % rispetto al 2013, il che ha visto impegnato un numero conseguentemente maggiore di risorse negli accertamenti preliminari. Questi ultimi devono essere svolti tempestivamente se si vogliono raccogliere i dati e le informazioni rilevanti ai fini dell'inchiesta.
- Il forte aumento di eventi notificati, registrato negli ultimi anni nel settore dell'aviazione a fronte di un organico rimasto invariato, ha comportato un accumulo di pendenze che, per essere smaltito, ha causato ritardi nella stesura dei rapporti relativi agli eventi più recenti.

Nel settore ferrovie e navigazione le risorse disponibili nel 2018 sono state inferiori al valore effettivo a causa di una serie di avvicendamenti a livello di personale. Il tempo necessario affinché gli inquirenti neoassunti si inseriscano nella

nuova funzione e diventino operativi è proporzionalmente lungo, essendo una competenza quasi impossibile da reperire sul mercato.

Per quanto concerne l'efficacia preventiva delle inchieste sulla sicurezza, ossia una pubblicazione quanto più tempestiva possibile delle risultanze delle indagini, nel 2018 la Commissione ha deciso che come termine delle indagini, ai sensi dell'art. 52 dell'ordinanza concernente le inchieste sulla sicurezza in caso di eventi imprevisti nei trasporti (OIET; RS 742.161), non si consideri più la fine delle vere e proprie operazioni d'inchiesta, bensì l'approvazione del relativo rapporto. I risultati dei criteri di misurazione valevoli per il 2018 sono stati calcolati alla luce di questo criterio, a differenza di quelli del 2017 e 2016. I loro valori sono pertanto confrontabili solo in parte di anno in anno. In seguito all'inasprimento dei criteri relativi alla chiusura delle indagini, molte inchieste che avevano già raggiunto la fase di stesura del rapporto non sono rientrate nei nuovi termini, il che è un altro motivo che spiega le divergenze proporzionalmente significative rispetto ai valori del 2017.

Nonostante l'obiettivo della rapida esecuzione delle inchieste sulla sicurezza non sia stato raggiunto, l'operatività del SISI nel 2018, considerato il grave incidente dello Ju 52, può dirsi analoga a quella degli anni precedenti, come si evince dal capitolo 4 seguente.

Nel 2017 la Commissione ha effettuato un audit presso l'ufficio d'inchiesta del SISI, da cui sono risultate le necessità e modalità di intervento in base alle quali sono stati definiti i provvedimenti organizzativi, strutturali, operativi e di personale attuati nel corso del 2018. Tali misure avranno pieno effetto negli anni 2019/2020.

4 Inchieste e risultati



4.1 Panoramica generale dell'Ufficio d'inchiesta

Nel 2018, al SISI sono state inoltrate complessivamente 1860 notifiche relative a eventi imprevisti, ossia incidenti ed eventi pericolosi di altra natura, un numero ancora una volta in sensibile aumento. In 132 casi, vale a dire nel 7 % circa delle notifiche, il SISI ha aperto un'inchiesta sulla sicurezza.

Globalmente sono state portate a termine 115 indagini relative a incidenti e inconvenienti gravi, di cui 69 inchieste sommarie su eventi imprevisti di minore portata. Nel corso dell'anno in esame il SISI ha inoltre pubblicato 35 rapporti finali (cfr. allegati 1 e 2) e 70 rapporti sommarie. Nell'ambito delle proprie inchieste, nel 2018 ha emanato complessivamente 15 raccomandazioni di sicurezza e 17 avvisi di sicurezza. Alla fine dell'anno erano ancora in corso 189 inchieste.

Per quanto concerne il settore dell'aviazione, il Servizio ha portato a termine 83 inchieste su eventi imprevisti e, nello stesso anno, pubblicato 22 rapporti finali (cfr. Allegato 1), un rapporto intermedio e 53 rapporti sommarie. Ha inoltre emanato 7 raccomandazioni di sicurezza e altrettanti avvisi di sicurezza. Alla fine dell'anno erano ancora in corso 156 inchieste.

Per quanto riguarda i cinque vettori di trasporto ferrovia, impianti a fune, autobus, navigazione interna e marittima, nel 2018 il SISI ha portato a termine 32 inchieste e pubblicato 13 rapporti finali, 1 rapporto intermedio e 17 rapporti sommarie. Ha inoltre emanato complessivamente 8 raccomandazioni di sicurezza e 10 avvisi di sicurezza nell'ambito di una serie di rapporti finali. Per i vettori di trasporto ferrovia, impianti a fune, autobus, navigazione interna e marittima, a fine anno risultavano ancora in corso 33 inchieste, di cui uno studio sui pericoli naturali e un'inchiesta riepilogativa sulle macchine da cantiere.

4.2 Sintesi per vettore di trasporto

Aviazione

Nel 2018 il SISI ha ricevuto 1556 notifiche relative a eventi imprevisti nel settore dell'aviazione, che sono state sottoposte a valutazione secondo le basi giuridiche vigenti. Al fine di valutare il grado di pericolo, soprattutto nel caso di avvicinamenti involontari tra due aeromobili (airprox), l'ufficio d'inchiesta ha spesso fatto ricorso a mezzi tecnici ausiliari. A seguito degli accertamenti preliminari ha aperto complessivamente 33 inchieste relative a incidenti e 86 inchieste relative a inconvenienti gravi, tra i quali 28 airprox con rischio di collisione elevato o considerevole. In 22 casi è stata avviata un'inchiesta approfondita, mentre per 97 eventi i primi risultati dell'inchiesta hanno condotto a un'inchiesta sommaria.

Nell'anno in esame, sul territorio svizzero si sono verificati 30 incidenti con velivoli aventi una massa massima al decollo inferiore a 5,7 t. Per quelli con massa massima al decollo superiore a 5,7 t sono state avviate inchieste in relazione a 18 inconvenienti gravi. Nella stessa categoria c'è stato un incidente che ha visto coinvolto un velivolo storico commerciale e che ha causato 20 vittime. Nel complesso, gli incidenti aerei hanno provocato il decesso di 36 passeggeri e il ferimento grave di altri 3.

Dal 2011 il numero di eventi imprevisti notificati è cresciuto costantemente, raggiungendo nel 2018 il picco temporaneo di 1556 (figura 1). Conseguentemente, nello stesso periodo è aumentato anche il numero di inchieste aperte che, attestandosi a 119, rappresenta anch'esso il valore più alto sinora raggiunto (figura 2).



Figura 1: Numero di eventi imprevisti notificati e rilevanti per il settore dell'aviazione negli anni tra il 2011 e il 2018, a cadenza trimestrale. Gli effetti stagionali sono stati neutralizzati con una media mobile.



Figura 2: Numero di inchieste aperte in seguito alla notifica di eventi imprevisti nel settore dell'aviazione, a cadenza trimestrale. Gli effetti stagionali sono stati neutralizzati con una media mobile.

Trasporti pubblici e navigazione marittima

Come evidenzia la figura 3, nell'anno in esame il numero di notifiche di eventi imprevisti si è mantenuto in linea con la media di lungo periodo. A differenza dell'aviazione, nei trasporti pubblici non si riscontra una stagionalità nel numero di eventi notificati. Per quanto concerne la navigazione marittima, si registrano pochi eventi imprevisti all'anno, che come tali non hanno alcun peso sulla statistica delle notifiche totali.

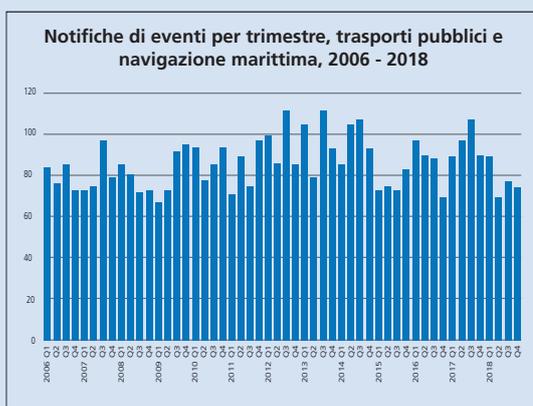


Figura 3: Numero di eventi imprevisti notificati e rilevanti per i trasporti pubblici e la navigazione marittima negli anni tra il 2006 e il 2018, a cadenza trimestrale.

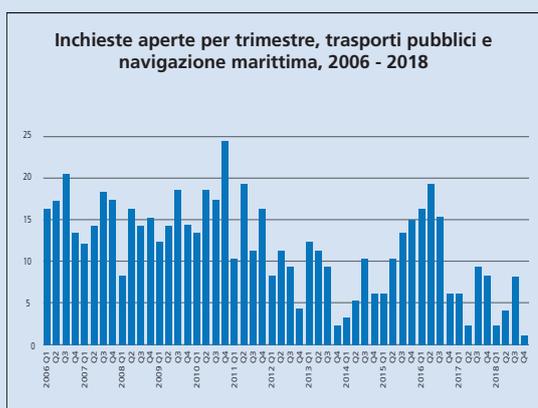


Figura 4: Numero di inchieste aperte in seguito alla notifica di eventi imprevisti nei trasporti pubblici e nella navigazione marittima, a cadenza trimestrale.

Anche la serie temporale relativa alle inchieste aperte (figura 4) non mostra un andamento tipico evidente, se non per il fatto che il numero di inchieste aperte dal 2006 è tendenzialmente in calo.

Qui di seguito vengono illustrati i numeri relativi ai singoli vettori di trasporto.

Ferrovia

Nel 2018, al SISI sono pervenute 270 notifiche relative a eventi rilevanti per la sicurezza nel settore ferroviario, in 27 dei quali erano coinvolti tram. In 33 casi un inquirente si è recato sul luogo dell'incidente. In 13 casi è stata aperta un'inchiesta.

Tra gli eventi di maggiore portata citiamo, in ordine cronologico, la collisione tra un treno passeggeri e un veicolo di servizio il 6 marzo a Rivaz, con conseguente situazione di pericolo per alcuni operai, mezzi d'opera sfuggiti il 23 marzo a La Conversion e il 30 aprile a Ringlikon, il deragliamento di un carro del servizio lavori in composizione a un treno merci il 15 giugno a Winterthur, il deragliamento di un carro cisterna il 5 luglio a Eglisau, la perdita della cabina di guida di una macchina escavatrice durante la corsa dell'11 luglio a Castione-Arbedo, il deragliamento di un treno merci il 16 agosto a Basilea e il pericolo causato dal distacco di una copertura in lamiera di una cisterna durante la corsa del 19 settembre a Claro.

Nell'ambito degli eventi notificati al SISI, 22 passeggeri hanno riportato ferite lievi e 2 ferite gravi. Tra i dipendenti delle imprese di trasporto ferroviario, tre collaboratori hanno subito ferite mortali, 2 ferite gravi e 17 ferite di lieve entità. Altre 20 persone hanno perso la vita nel corso di incidenti ferroviari (tram inclusi), 28 hanno riportato ferite gravi e 11 lievi. La causa più frequente degli incidenti che vedono coinvolte delle persone è il comportamento distratto di coloro che attraversano i binari ferroviari non-curanti del divieto, o che si trattengono in altro modo all'interno della sagoma limite dei treni. Nella maggioranza dei casi, si tratta di eventi su cui le imprese infrastrutturali o di trasporto non hanno alcuna influenza diretta.

Impianti a fune

Il SISI ha ricevuto 14 notifiche relative a eventi con impianti a fune. In nessuno di essi le circostanze hanno giustificato l'intervento di un inquirente, né sono state avviate inchieste.

Nell'ambito degli eventi notificati, 4 passeggeri hanno riportato ferite gravi e 1 ferite lievi. Due collaboratori di imprese di impianti a fune hanno riportato ferite gravi. A parte passeggeri e collaboratori, nessun'altra persona ha subito lesioni. Nel caso dei passeggeri, le lesioni più frequenti sono state registrate al momento di salire o scendere dall'impianto.

Autobus

Per quanto concerne gli autobus, il SISI è stato allertato per 14 eventi imprevisti. Come per gli impianti a fune, in nessuno di essi le circostanze hanno giustificato l'intervento di un inquirente o l'apertura di un'inchiesta.

Nell'ambito degli eventi notificati, 4 passeggeri hanno riportato ferite di lieve entità, mentre non ci sono state lesioni a carico dei collaboratori delle imprese di autobus. Oltre ai passeggeri, altre 2 persone hanno riportato ferite mortali, 5 gravi e 3 lievi. 6 eventi su 14 hanno riguardato incendi senza danni a persone. Le lesioni personali registrate sono state la conseguenza di collisioni tra autobus e altri utenti della strada.

Navigazione interna

Nel 2018 il SISI è stato allertato 4 volte: due volte in seguito all'incagliamento di un'imbarcazione, mentre in un altro caso una nave di linea si è scontrata con un motoscafo durante la manovra di attracco. Nel quarto e ultimo episodio, un guasto a una centrale idroelettrica ha generato un'onda che ha danneggiato alcune imbarcazioni ormeggiate. Sul caso è stata aperta un'inchiesta. Non ci sono stati feriti.

Navigazione marittima

Nel corso del 2018, il SISI ha ricevuto due notifiche in relazione a eventi nei quali erano coinvolte navi d'alto mare battenti bandiera svizzera. In un caso una nave cisterna che trasportava asfalto ha toccato leggermente il fondale mentre veniva condotta fuori da un porto, senza tuttavia causare danni all'ambiente o all'imbarcazione stessa. La seconda notifica, invece, riguardava uno yacht battente bandiera svizzera in cui era stato erroneamente attivato il trasmettitore d'emergenza (Emergency Position Indicating Radio Bacon – EPIRB). In entrambi i casi le circostanze non hanno giustificato l'apertura di un'inchiesta sulla sicurezza ai fini della prevenzione di eventi futuri.

5 Raccomandazioni e avvisi di sicurezza



5.1 Considerazioni generali

Nella prima metà del secolo scorso, le inchieste sugli incidenti nei trasporti pubblici erano condotte per lo più dalle autorità di sorveglianza dei Paesi coinvolti. Tuttavia, poiché queste ultime possono essere anch'esse all'origine di un incidente o di una situazione di pericolo per via delle loro attività, nel corso degli ultimi decenni si è deciso di suddividere i poteri e i compiti. Così, oltre all'autorità di sorveglianza, nella maggior parte dei Paesi esiste un organo di inchiesta sulla sicurezza, statale e autonomo, il cui compito è accertare in modo imparziale le cause di un incidente, inconveniente grave o quasi incidente. Nei Paesi dell'Unione europea, a seguito dell'introduzione della direttiva (UE) 2016/798 del Parlamento europeo e del Consiglio sulla sicurezza delle ferrovie, questo vale anche per gli eventi relativi all'esercizio ferroviario. Considerata la suddetta suddivisione dei poteri, l'organo di inchiesta non può ordinare provvedimenti per il miglioramento della sicurezza, ma solo presentare delle proposte agli organi competenti. Tali organi mantengono pertanto a tutti gli effetti

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

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

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

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

Gli obiettivi e i requisiti di sicurezza applicabili agli impianti e all'esercizio degli impianti a fune sono disciplinati dal Regolamento europeo su-

gli impianti a fune (UE) 2016/424 del 9 marzo 2016. La sorveglianza e l'esecuzione sono di competenza esclusiva delle autorità di sorveglianza nazionali; nel caso degli impianti a fune con concessione federale, il SISI indirizza quindi le proprie raccomandazioni all'UFT.

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

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

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

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

- **implementata:** sono stati adottati provvedimenti che quasi sicuramente riducono notevolmente o eliminano il deficit di sicurezza accertato;
- **implementata in parte:** sono stati adottati provvedimenti che molto probabilmente riducono leggermente o eliminano in parte 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 trasmette un'avvertenza sulla sicurezza all'attenzione di determinati gruppi di riferimento o d'interesse del settore dei trasporti. Lo scopo di tale avvertenza è aiutare le persone e le organizzazioni interessate a riconoscere un rischio e, allo stesso tempo, fornire possibili soluzioni per una gestione adeguata del rischio.

Qui di seguito sono elencate tutte le raccomandazioni di sicurezza e gli avvisi di sicurezza emanati dal SISI, nel corso del 2018, nel quadro di rapporti intermedi o finali. Per agevolare la comprensione, ogni raccomandazione o avvertenza sulla sicurezza include una breve descrizione del rispettivo evento e dei deficit di sicurezza che devono essere eliminati. Per ogni raccomandazione di sicurezza è indicato lo stato di implementazione aggiornato a fine febbraio 2019. Sul sito Internet del SISI è possibile consultare l'attuale stato di implementazione delle raccomandazioni di sicurezza e ulteriori dettagli.

5.2 Aviazione

Grave inconveniente a un aereo di linea durante il volo di discesa a 110 NM ovest-nord-ovest di Basilea, 21.11.2014

Su un volo di linea Newark-Zurigo operato con velivolo Airbus A330-343, durante la fase di discesa dal livello di volo (Flight Level – FL) 370 a FL 310 nel cockpit si è accesa la spia di colore ambra (amber) CAB PR SYS 1 FAULT. Un minuto dopo è scattato l'allarme sonoro (single chime) e contemporaneamente si è attivata la spia di colore ambra CAB PR SYS 1+2 FAULT. I piloti hanno indossato le maschere dell'ossigeno, avviato le procedure di discesa d'emergenza (emergency descent) e informato in merito gli assistenti di volo. Poco dopo hanno allertato i controllori del traffico aereo (Mayday) e ricevuto l'autorizzazione a scendere al livello FL 150.

I piloti hanno ritenuto che in cabina fossero state espulse le maschere dell'ossigeno, per cui hanno avviato la relativa procedura che prevedeva, tra le varie operazioni, la gestione manuale della pressione in cabina. Dopo una breve discussione sul valore di pressurizzazione visualizzato, il medesimo è stato giudicato adeguato. Circa cinque minuti dopo il comandante ha visto che il valore della pressione non veniva più visualizzato, ma poco prima dell'atterraggio ha notato che era ricomparso.

Deficit di sicurezza

Dall'inchiesta è emerso che, per motivi di progettazione, al di sotto di -2060 ft il display digitale della pressurizzazione di cabina sulla pagina CAB PRESS viene sostituito da una serie di croci color ambra (amber crossed) e il display analogico si spegne. Questo vale anche per la differenza di pres-

sione tra la cabina passeggeri e l'ambiente circostante (cabin differential pressure). Tale circostanza, che non era nota agli esercenti degli aeromobili, contribuisce a far sì che, in una situazione simile, i piloti non siano praticamente più in grado di regolare manualmente la pressione della cabina.

Raccomandazione di sicurezza n. 504, 23.10.2018

Insieme al costruttore dell'aeromobile, l'Agenzia europea per la sicurezza aerea (European Aviation Safety Agency – EASA) dovrebbe accertarsi che al di sotto di -2060 ft i piloti abbiano la possibilità di vedere adeguatamente il valore di pressurizzazione della cabina.

Stato di implementazione

Non implementata. Con comunicazione del 18 gennaio 2019 l'Agenzia europea per la sicurezza aerea ha informato di aver contattato il costruttore dell'aeromobile per ottenere le informazioni necessarie a una valutazione della raccomandazione di sicurezza.

Deficit di sicurezza

L'inchiesta ha evidenziato che i piloti, al guasto di entrambi i cabin pressure controller, hanno immediatamente pensato a una possibile depressurizzazione (decompression) e quindi considerato l'eventualità di una discesa d'emergenza (emergency descent), che hanno poi provveduto ad avviare poco dopo. L'esecuzione dell'emergency descent e la compilazione della lista di verifica hanno richiesto del tempo prezioso, durante il quale la quota cabina è scesa al di sotto di -2060 ft, dal momento che la mancata apertura delle outflow valve ha fatto salire la pressurizzazione della cabina al valore massimo, o comunque fino all'attivazione della safety valve.

Avviso di sicurezza n. 3, 23.10.2018

Tema: training nel simulatore

Destinatari: piloti, responsabili della formazione delle imprese di trasporto aereo, costruttori di simulatori.

Le imprese di trasporto aereo dovrebbero intervenire affinché durante le esercitazioni nel simulatore di volo si affronti più ampiamente il tema dei problemi di pressurizzazione cosicché i piloti, in tali situazioni, non rimangano focalizzati unicamente sulla depressurizzazione (decompression) e sulla discesa d'emergenza (emergency descent).

Incidente a un velivolo leggero, Zweisimmen, 27.04.2015

Durante un volo di controllo annuale interno, obbligatorio nel gruppo di volo, si è simulato un guasto al motore con una curva d'inversione di volo di 180° a un'altezza ridotta dal suolo. Non essendo riusciti ad aumentare la potenza

del motore, si è verificato un incidente in cui il pilota e un istruttore di volo hanno riportato ferite e il velivolo è andato distrutto.



Deficit di sicurezza

Nel corso dell'inchiesta è emerso che il costruttore, nel manuale del velivolo (Aircraft Flight Manual – AFM) dell'HB-WAS, al capitolo Procedure d'emergenza aveva indicato le seguenti raccomandazioni sul tema dell'inversione di volo di 180° dopo il decollo in caso di guasto al propulsore:

“3.2.1.2. Guasto al propulsore in fase di decollo

A seconda della velocità e dell'altezza di volo, occorre immediatamente riabbassare la leva, badare alla velocità di volo planato (90–100 km/h) e riprendere normalmente il controllo del velivolo.

In caso di inversione, una volta assunta la posizione di volo planato è necessario mantenersi a un'altezza minima di circa 80 m. Al di sotto di tale quota occorre atterrare diritto o con piccole variazioni di direzione.”

Nel modello di velivolo C 42 la potenza del motore viene regolata mediante due leve del gas, posizionate al centro davanti a di ciascun sedile, che per agevolare l'entrata o l'uscita possono essere abbassate lateralmente in direzione della porta della cabina di pilotaggio. La configurazione del sistema non prevede un arresto meccanico della leva del gas nella posizione “minimo”. Quando la leva del gas è completamente tirata indietro, la testa della vite argentata si trova circa 5 mm davanti allo spigolo anteriore del sedile del pilota.

Secondo il manuale di installazione del costruttore del motore, a lato della cellula dovrebbe esserci un arresto meccanico per la leva del gas che, una volta montato il cavo dell'acceleratore, può essere sincronizzato con le battute del minimo dei due carburatori. Un test ha dimostrato che superando di pochi millimetri le battute meccaniche del minimo dei carburatori è possibile generare uno spegnimento spontaneo del motore.

Avviso di sicurezza n. 11, 27.03.2018

Tema: procedura d'emergenza relativa al Comco Ikarus C 42: guasto al propulsore dopo il decollo

Destinatari: piloti e istruttori di volo dell'aviazione civile

in generale, fabbricanti, scuole di volo e Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC)

La raccomandazione del costruttore contenuta nell'AFM è chiaramente in contrasto con le raccomandazioni universalmente note dei consueti materiali didattici di autorevoli organizzazioni operanti nel campo dell'aviazione in Svizzera. Il costruttore, inoltre, non specifica quali sarebbero le condizioni migliori per effettuare queste inversioni a 180°. Nella fattispecie, l'inversione è stata effettuata a 135-255 m d'altezza rispetto all'elevazione aeroportuale, quindi decisamente al di sopra dell'altitudine minima citata, il che non ha consentito ai piloti di atterrare all'aerodromo. Ciò dimostra che per determinare un'altezza decisionale, prima del decollo occorre un'analisi dei fattori circostanziali rilevanti, come pista, ostacoli, topografia, vento, massa ecc. In particolare, gli operatori di questo modello di velivolo dovrebbero sensibilizzare in merito i propri piloti, illustrando degnamente il rischio.

Avviso di sicurezza n. 12, 27.03.2018

Tema: configurazione del sistema di regolazione della potenza del motore nel modello di velivolo Comco Ikarus C 42
Destinatari: piloti e istruttori di volo dell'aviazione civile in generale, costruttori, scuole di volo, ditte di manutenzione e Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC)

Nulla lasciava presagire che vi fossero anomalie tecniche preesistenti che avrebbero potuto causare o influenzare l'incidente. Dall'indagine tecnica sul motore, in particolare, non sono emerse indicazioni che potrebbero spiegare l'avaria del motore.

In linea di principio non si esclude che l'equipaggio dell'HB-WAS abbia manipolato troppo bruscamente l'acceleratore per correggere l'eccessivo abbassamento di quota, il che ha provocato lo spegnimento del motore. Va detto, tuttavia, che si tratta di un fenomeno raro per questo tipo di motore. La configurazione del sistema di regolazione della potenza del motore nel modello di velivolo Comco Ikarus C 42 non prevede nel cockpit un arresto meccanico della leva del gas per la posizione "minimo". È dunque possibile che, tirando indietro la leva del gas fino allo spigolo anteriore del sedile, si superino le battute meccaniche dei carburatori causando, come è emerso da un test, lo spegnimento spontaneo del motore. La presenza di un arresto meccanico a livello del cockpit, come suggerito dal costruttore del motore, escluderebbe questa eventualità.

Grave inconveniente a un aereo di linea in fase di rullaggio, aeroporto di Berna, 07.12.2015

All'imbrunire, l'aereo di linea Dornier DO 328-100 ha effettuato una manovra di back-track sulla pista 32 per decollare dalla pista 14, che a quell'ora risultava in esercizio. Il con-

trollere del traffico aereo ha comunicato ai piloti una visibilità (Runway Visual Range – RVR) di 600 m. Il comandante non ha visto la linea gialla al suolo che indicava la fine della pista e l'inizio della runway turn pad e che avrebbe dovuto guidarlo visivamente per la successiva inversione di 180°. Entrambi i piloti, inoltre, hanno riferito di non ricordare più se avessero visto le luci rosse di segnalazione di fine pista. Accortosi di aver perso l'orientamento sulla pista, il comandante ha iniziato a frenare, fermando l'aereo sull'erba subito dopo la runway turn pad.

Deficit di sicurezza

La piazzola per il cambio di direzione in pista (runway turn pad) è delimitata da luci di segnalazione di colore blu, che durante il rullaggio sulla pista 32 erano scarsamente visibili, soprattutto anche a causa dell'intensità delle luci di avvicinamento della pista 14.

Raccomandazione di sicurezza n. 532, 26.09.2018

Insieme al gestore dell'aeroporto, l'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) dovrebbe cercare delle soluzioni che consentano di rendere la demarcazione della runway turn pad ben visibile ai piloti.

Stato di implementazione

Implementata. Con comunicazione del 6 dicembre 2018 l'Ufficio federale dell'aviazione civile ha informato che, a fine estate 2017, con il progetto di risanamento delle piste si è proceduto al tracciamento delle linee di demarcazione di colore giallo delle piazzole per il cambio di direzione. Il gestore dell'aeroporto ha riferito di aver sostituito i fari blu a bordo pista con lampade LED più luminose.

Deficit di sicurezza

Durante il rullaggio sulla pista, l'equipaggio ha deciso di calcolare le velocità di sicurezza per il decollo in condizioni di gelo (icing speeds). A tale proposito, il copilota ha utilizzato il laptop di bordo, comunicando al comandante che, da quel momento in poi, non avrebbe più guardato fuori. Il comandante ha continuato la procedura di rullaggio.

Avviso di sicurezza n. 17, 26.09.2018

Tema: rullaggio in condizioni di scarsa visibilità
Destinatari: piloti, responsabili della formazione delle imprese di trasporto aereo

Le imprese di trasporto aereo dovrebbero sensibilizzare i propri piloti ad adeguare la velocità in fase di rullaggio, soprattutto in condizioni di scarsa visibilità, e a ridurre assolutamente al minimo le attività in cabina di pilotaggio. Per le operazioni che prevedono un'interruzione del closed loop si dovrebbe arrestare il velivolo.

Grave inconveniente a un elicottero nei pressi di Worb, 06.04.2016

Durante un volo di addestramento con un elicottero Robinson R22 Beta II, si è verificato un incendio al motore in prossimità del generatore. Le fiamme, sprigionatesi in seguito a un cortocircuito tra un condensatore di soppressione installato a posteriori e il collegamento al generatore, sono state spente dall'equipaggio dopo l'atterraggio.

Deficit di sicurezza

Secondo un'autorizzazione dell'autorità aeronautica statunitense relativa alla fabbricazione di componenti sostitutivi e di modifica per aeromobili (FAA/PMA), il montaggio di un condensatore di soppressione del tipo LoneStar Aviation Corp. LS03-01004 è ammesso per una serie di velivoli leggeri (ad es. Cessna C172). Le istruzioni di montaggio, tuttavia, non specificano come si debba installare il condensatore sul generatore.

Di conseguenza, è possibile che l'apparecchio venga montato in maniera tale che tra l'involucro del condensatore, collegato a massa, e il cavo del generatore possa insorgere un cortocircuito elettrico.

In generale, non sempre i componenti FAA/PMA installabili su determinati modelli di velivoli sono provvisti di istruzioni di montaggio dettagliate. Secondo il SISI, vi è pertanto un rischio di fondo che si effettuino installazioni che possono celare un potenziale pericolo nascosto o a lungo termine.

Avviso di sicurezza n. 18, 06.02.2018

Per tutti i velivoli su cui, a posteriori, viene installato sul generatore un condensatore di soppressione ai sensi di una FAA/PMA, occorre garantire l'impossibilità di un cortocircuito elettrico tra l'involucro del condensatore, collegato a massa, e la rete elettrica di bordo.

Avvicinamento pericoloso tra un aeromobile di linea e un velivolo leggero a nord-ovest di Friedrichshafen, 21.04.2016

Il secondo giorno della fiera dell'aeronautica "Aero Friedrichshafen", tra un aereo di linea in avvicinamento alla pista 24 sotto la guida del radar e un velivolo leggero proveniente da sud-est che, volando a vista, era in contatto con la torre di controllo si è verificato un pericoloso avvicinamento nello spazio aereo della classe Eco, a circa 10 NM a nord-est dell'aeroporto di Friedrichshafen, a un'altezza di 4000 ft sul livello medio del mare (Above Mean Sea Level – AMSL). L'avvicinamento minimo è stato, in orizzontale, di 0.5 NM e, in verticale, di 100 ft.

Deficit di sicurezza

Secondo le regole della carta di avvicinamento a vista pub-

blicata specificatamente per la fiera dell'aeronautica, in direzione 24 gli avvicinamenti si effettuano sulla pista in duro sopra il punto di riporto OSCAR a nord dell'aeroporto, con la raccomandazione di seguire il corridoio di ingresso a un'altezza non superiore a 4000 ft AMSL. Ne consegue che il traffico condotto secondo le regole del volo a vista (Visual Flight Rules – VFR) in avvicinamento da sud-est deve incrociare l'asse della pista. In più, mancando un limite di quota in prossimità del corridoio di ingresso e al di fuori della zona di controllo (Control Zone – CTR) di Friedrichshafen, in caso di avvicinamenti contemporanei secondo le regole del volo strumentale (Instrument Flight Rules – IFR), con arrivo trasversale da destra sulla pista 24, occorre tenere conto di un'elevata concentrazione di traffico misto a nord-est dell'aeroporto.

La possibilità di abbinare il traffico VFR per l'atterraggio e il decollo trasversalmente sulla pista sui punti di riporto VFR NOVEMBER e SIERRA, come previsto nell'esercizio normale, consente una segregazione geografica del traffico IFR sulle due piste 06 e 24. Limitando inoltre l'altezza di volo a 3000 ft AMSL per la partenza e l'arrivo, il traffico VFR nei pressi della CTR viene separato verticalmente da quello IFR, dal momento che quest'ultimo non interseca il sentiero di discesa degli avvicinamenti strumentali al di sotto dei 4000 ft AMSL.

La gestione della struttura dello spazio aereo intorno all'aeroporto di Friedrichshafen, suddivisa tra più operatori (Air Navigation Service Provider – ANSP), la sua ripartizione in competenze, servizi imposti, diritti e obblighi, implica una molteplicità di interfacce, che complicano o persino impediscono una rapida attuazione delle procedure contingenti. Il SISI individua pertanto una serie di rischi sistemici nelle prescrizioni operative e nella carta di avvicinamento a vista pubblicata specificatamente per la fiera dell'aeronautica.

Raccomandazione di sicurezza n. 541, 25.09.2018

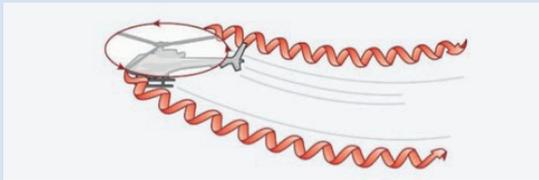
L'autorità tedesca per la sicurezza aerea (Bundesaufsichtsamtsamt für Flugsicherung, BAF) dovrebbe verificare, insieme alla Deutsche Flugsicherung (DFS), a Skyguide e alla Austro Control GmbH, come ottimizzare il piano operativo durante la fiera dell'aeronautica.

Stato di implementazione

In attesa di risposta.

Grave inconveniente a un velivolo leggero in connessione con un elicottero, aeroporto di Berna, 12.08.2016

Dopo una manovra di touch and go, un velivolo leggero modello Aero AT-3 è entrato, poco dopo il decollo, nella turbolenza di scia (wake turbulence) di un elicottero che aveva appena sorvolato l'asse della pista. L'equipaggio del velivolo leggero è riuscito per poco ad evitare uno schianto.



Deficit di sicurezza

Il fattore che ha causato il grave inconveniente è stato individuato nell'insufficiente consapevolezza da parte dei controllori di volo e dei piloti del pericolo determinato dalle turbolenze di scia di un elicottero.

Raccomandazione di sicurezza n. 542, 20.09.2018

L'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) dovrebbe assicurare, in collaborazione con le scuole di volo e altre cerchie interessate del settore dei trasporti, che i piloti e altri soggetti coinvolti nelle operazioni di volo siano opportunamente istruiti e sensibilizzati in merito alle turbolenze di scia degli elicotteri e ai pericoli conseguenti.

Stato di implementazione

Implementata in parte. In data 10 gennaio 2019 l'UFAC ha pubblicato un articolo sul proprio sito Internet nella rubrica "stay safe!", inerente al tema dei pericoli causati dalle turbolenze di scia degli elicotteri, attingendo ai relativi dati del rapporto d'inchiesta del SISI. Il medesimo ha inoltre pubblicato l'istruzione e raccomandazione rilevante per la sicurezza (safety awareness notification) FOCA SAND-2019-001, in cui illustra la tematica attraverso informazioni tratte da vari documenti di riferimento, come il rapporto d'inchiesta del SISI e alcuni rapporti delle forze aeree e dell'autorità aeronautica statunitensi.

Sinora, tuttavia, non si è ancora trovata una soluzione d'intesa con le scuole di volo e altre cerchie interessate del settore dei trasporti, attraverso cui sensibilizzare i piloti e altri soggetti coinvolti nelle operazioni di volo in merito alla turbolenza di scia degli elicotteri e ai pericoli conseguenti, per cui il SISI considera la raccomandazione di sicurezza implementata in parte.

Incidente a un aereo trainatore, Berna-Belp, 15.07.2017

Di ritorno da un'operazione di traino di un aliante, l'avvicinamento del trainatore all'aviosuperficie è stato tale da non garantire più una distanza di atterraggio sufficiente rispetto a un aliante che lo precedeva. Per aumentare la distanza, il pilota ha deciso di compiere un giro completo in prossimità del suolo. Nel corso della manovra, tuttavia, ha perso il controllo del velivolo trainatore, che è entrato in collisione con il tetto di una casa.



Deficit di sicurezza

L'incidente oggetto della presente inchiesta evidenzia come il pilota avesse un'idea sbagliata del contenuto dell'accordo stipulato dal Gruppo Volo a Vela con il servizio di controllo del traffico aereo sotto la supervisione dell'UFAC. Dalle indagini, inoltre, è emerso che anche altri piloti del gruppo hanno una simile concezione errata. Tale accordo prevede una regolamentazione speciale per la comunicazione di informazioni sul traffico agli aeromobili adibiti al volo a vela. Il servizio di controllo del traffico aereo non fornisce tali informazioni a questi velivoli; tuttavia, in presenza di un altro aereo, che non sia un aliante, all'interno della zona di controllo il servizio è obbligato a comunicare le informazioni sul traffico, come è consuetudine nella classe di spazio aereo D. Pur essendo una regola molto chiara a livello teorico, in pratica essa può destare false aspettative nei piloti o qualche incertezza in merito alle informazioni sul traffico. Va altresì notato che in questo caso si annulla, a livello locale, uno standard dell'organizzazione internazionale dell'aviazione civile (International Civil Aviation Organization – ICAO) relativo alle regole nelle classi di spazio aereo, dal momento che si eliminano le reti di sicurezza previste dall'ICAO, come la comunicazione di informazioni sul traffico, il che si è tradotto in una situazione di pericolo anche nell'incidente qui descritto.

Raccomandazione di sicurezza n. 544, 13.11.2018

Insieme al servizio di controllo del traffico aereo Skyguide e al Gruppo Volo a Vela di Berna, l'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) dovrebbe verificare l'opportunità dell'accordo e, se confermato, assicurare attraverso adeguate misure che tale regolamentazione speciale sia gestibile in modo semplice e sicuro dagli utenti.

Stato di implementazione

Implementata in parte. Con informativa del 19 febbraio 2019 l'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) ha comunicato il proprio assenso alla raccomandazione di sicurezza. Dopo l'incidente, riferisce di aver avviato un'analisi interna delle procedure per il volo a vela presso l'aeroporto

di Berna, oltre a una serie di workshop interni sul relativo settore LB. L'UFAC condivide il fatto che la comprensione del contenuto dell'accordo procedurale tra l'aeroporto di Berna, Skyguide e il Gruppo Volo a Vela sia fondamentale e pertanto ha partecipato attivamente, con rappresentanti di due sezioni, al briefing di inizio stagione di quest'anno organizzato dal Gruppo Volo a Vela a Berna il 9 marzo 2019. In tale occasione si è tenuta una presentazione che ha illustrato la procedura attualmente in vigore, in particolare il significato delle informazioni sul traffico e i problemi esistenti tra il Gruppo Volo a Vela e Skyguide. Il 19 marzo 2019, inoltre, presso la sede UFAC di Ittingen si è organizzato un workshop sul tema «Settore volo a vela LB» con rappresentanti dell'UFAC, di Skyguide, dell'aeroporto di Berna, dell'Aeroclub e del Gruppo Volo a Vela di Berna. La raccomandazione di sicurezza è stata accolta anche bilateralmente tra UFAC e Skyguide.

Deficit di sicurezza

Come evidenzia questo incidente, per il pilota di un velivolo leggero impossibilitato ad atterrare come previsto la manovra di riattaccata non è una soluzione immediata che può essere attuata con sicurezza. Lo dimostra l'esperienza generale, secondo cui tali manovre sono rare. Pur trattandosi di una procedura standard, infatti, spesso non viene padroneggiata o attuata in sicurezza.

Avviso di sicurezza n. 22, 13.11.2018

Tema: esercitazione sulla procedura di riattaccata

Destinatari: piloti di velivoli leggeri

Pare opportuno proporre regolarmente esercitazioni sulla manovra di riattaccata, ad esempio durante i voli di addestramento, affinché questa procedura possa essere attivata ed eseguita in qualsiasi momento in situazioni di urgenza tali da mettere a rischio la sicurezza dell'atterraggio.

Infortunio sul lavoro durante l'utilizzo di un elicottero, Tesserete, 13.10.2017

Durante un trasporto di carichi con un elicottero, due operai sono stati colpiti, ferendosi gravemente, da alcuni elementi prefabbricati rovesciati in seguito al vortice d'aria generato da un rotore (downwash).

Deficit di sicurezza

In passato gli incidenti durante i voli di lavoro e salvataggio, con lesioni gravi o mortali a carico di persone trovatesi all'interno del raggio d'azione del downwash, sono stati ripetutamente oggetto di inchieste sulla sicurezza.

Raccomandazione di sicurezza n. 540, 31.07.2018

In collaborazione con l'Istituto nazionale svizzero di assicurazione contro gli infortuni (SUVA) e le imprese specializzate

in trasporti con elicottero, l'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) dovrebbe adottare provvedimenti al fine di incrementare la sicurezza del personale e di terzi in fase di trasporto con elicottero relativamente alle conseguenze del vortice d'aria generato dal rotore (downwash).

Stato di implementazione

Implementata in parte. Con informativa del 1° novembre 2018 l'UFAC ha comunicato di aver definito e approvato, in collaborazione con la Swiss Helicopter Association (SHA) e gli operatori, nuove Standard Operating Procedures (SOP) attraverso l'introduzione di una Part Specialised Operations (SPO) nell'aprile del 2017. Per la definizione della SOP relativa alle «operazioni di montaggio a terra» è stato coinvolta la SUVA. Dal rapporto finale non si evince se la ditta abbia rispettato o meno la relativa SOP. Secondo l'UFAC, il contenuto della raccomandazione di sicurezza risulta già sufficientemente coperto dalla SOP, per cui non intende adottare ulteriori misure.

Anche dopo l'introduzione della SPO il 21 aprile 2017 e dopo la pubblicazione della prima edizione delle 9 regole vitali ("9. Auf Gefahr durch Rotorabwind achten") nell'ottobre del 2014, questo incidente è stato il secondo tra quelli oggetto di inchiesta da parte del SISI in cui il downwash ha rivestito un ruolo diretto. Il SISI ritiene pertanto opportuno avviare una campagna di sensibilizzazione approfondita sui pericoli derivanti dal vortice d'aria dei rotori, al fine di incrementare la sicurezza del personale e di terzi.

Incidente a un velivolo d'epoca commerciale, Flims, 04.08.2018

Il 4 agosto 2018 alle ore 16:10, il velivolo d'epoca Junkers Ju 52/3m g4e, immatricolato come HB-HOT e operato dalla Ju-Air, decollava dall'aeroporto di Locarno alla volta dell'aerodromo militare di Dübendorf. Alle 16:56 l'aereo si schiantava a terra quasi verticalmente a circa 1,2 km a sud-ovest del Piz Segnas. Tutte le 20 persone a bordo sono rimaste uccise. Il velivolo è andato distrutto.



Deficit di sicurezza

La carcassa dell'HB-HOT ha evidenziato considerevoli danni da corrosione a livello dei longheroni, delle cerniere, delle guarnizioni metalliche delle ali e in corrispondenza del pavimento della cabina. Due dei tre motori montavano dischi a camme di nuova produzione difettose.

Visto il medesimo anno di costruzione, l'analoga modalità d'esercizio e le ore di volo, si presume che anche i velivoli omologhi HB-HOP e HB-HOS presentino simili difetti.

Raccomandazione di sicurezza n. 548, 21.11.2018

In collaborazione con l'impresa di trasporto aereo, l'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) dovrebbe garantire attraverso apposite misure che i velivoli omologhi HB-HOP e HB-HOS vengano controllati al fine di individuare eventuali danni da corrosione e difetti ai componenti di sistema.

Stato di implementazione

Implementata. Con informativa del 28 marzo 2019 l'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) ha comunicato il proprio assenso alla raccomandazione di sicurezza, revocando fino a nuovo ordine il certificato di navigabilità dei due velivoli HB-HOS e HB-HOP. In base alle risultanze dell'inchiesta sull'incidente e al programma di Ageing Aircraft, l'UFAC ha già provveduto a imporre alla Ju-Air una serie di requisiti inerenti al necessario supporto ingegneristico, alla definizione di un programma di ispezioni, all'esercizio e alla manutenzione.

Le ispezioni del caso e le contestazioni risultanti dovranno essere effettuate e risolte prima del rilascio di un'autorizzazione di volo.

Nel frattempo, dai numerosi audit svolti e dall'ispezione dell'UFAC presso la Ju-Air è risultato che la medesima non potrà più continuare la propria attività ai sensi della Part-145 in seguito alle gravi lacune sistemiche riscontrate. Con la sospensione del certificato Part-145, la Ju-Air ha dovuto interrompere con effetto immediato tutte le operazioni sui propri velivoli.

Il seguito della procedura sarà stabilito dall'UFAC anche in base alle verifiche Part-145 ancora da svolgere.

Secondo l'UFAC emerge in maniera sempre più chiara che l'uso di velivoli d'epoca o di aerei privi di titolare di un certificato di omologazione del tipo (Type Certificate – TC) celi notevoli rischi: da un lato, le strutture delle fusoliere e delle ali e i sistemi di tali velivoli non sono stati concepiti per un uso a tempo indeterminato, per cui dovrebbero essere utilizzati soltanto nell'ambito di un programma di Ageing Aircraft. Dall'altro, per i velivoli privi di TC-Holder manca una funzione essenziale ai fini del mantenimento dell'idoneità al volo. Attualmente l'UFAC sta verificando l'opportunità di adottare misure atte a garantire la sicurezza in volo anche in assenza di un TC-Holder. Tra i provvedimenti di sicurezza in questione vi sono i seguenti punti, che tuttavia possono essere ulteriormente integrati alla luce di nuove risultanze:

- divieto o limitazione del numero di passeggeri a bordo;
- adozione di misure atte a incrementare la percezione del rischio degli eventuali passeggeri;
- limitazione dei sorvoli su aree abitate o infrastrutture critiche;
- manutenzione presso un'azienda autorizzata analogamente a quanto previsto dal Part-145;
- introduzione di un sistema di gestione costante della manutenzione basato su CAMO;
- integrazione di un sistema di gestione della sicurezza nel campo della manutenzione;
- definizione e implementazione delle competenze necessarie in ambito ingegneristico;
- integrazione di un sistema di controllo qualità su eventuali attività di produzione;
- introduzione di un programma di Ageing Aircraft.

Deficit di sicurezza

L'indagine sulle attività di manutenzione ha messo in luce varie carenze, in particolare a livello di documentazione dell'esecuzione di modifiche rilevanti e della gestione dei pezzi di ricambio. Tali carenze rappresentano un rischio potenziale.

Avviso di sicurezza n. 25, 25.11.2018

Insieme all'impresa addetta alla gestione del mantenimento dell'aeronavigabilità (Continuing Airworthiness Management Organisation – CAMO), l'impresa di trasporto aereo e le aziende di manutenzione dovrebbero esaminare le procedure esistenti e migliorarle in maniera tale da garantire la tracciabilità degli interventi di manutenzione e una chiara gestione dei pezzi di ricambio.

5.3 Ferrovie

Deragliamento di una locomotiva Bm 6/6, Neyruz, 03.03.2014

Il 3 marzo 2014, alle ore 13:50, l'asse anteriore di una locomotiva Bm 6/6 trainata è deragliato poco dopo la fermata di Neyruz. Dall'inchiesta è emerso che l'asse era già rotto più di 5 km prima del punto del deragliamento.

Il deragliamento dell'asse anteriore della locomotiva Bm 6/6 è da ricondurre a una rottura causata da una crepa innescata dalla corrosione. La causa sistemica della rottura dell'asse è stato il significativo superamento dei tempi di revisione prescritti per l'esame a ultrasuoni degli assi.

Deficit di sicurezza

La locomotiva Bm 6/6 n. 18509 era rimasta in sosta molti anni e poi rimessa in servizio senza verificare lo stato degli assi, componenti in cui, dopo lunghi periodi di sosta, pos-

sono verificarsi danni da corrosione con conseguenti crepe e indebolimento del metallo. Tali crepe possono essere identificate solo con il necessario esame a ultrasuoni. Non è noto quanti assi si trovino in una condizione analoga.

Raccomandazione di sicurezza n. 133, 08.05.2018

L'UFT deve fare in modo che tutti gli assi del medesimo tipo di quelli della Bm 6/6 siano sottoposti a un esame non distruttivo completo.

Stato di implementazione

Implementata in parte. Con comunicazione del 24 ottobre 2018 l'UFT chiedeva a tutti i detentori in possesso di locomotive del tipo Bm 4/4 e Bm 6/6 di assicurare l'esecuzione periodica di un esame non distruttivo delle cricche secondo gli intervalli previsti dalle istruzioni di manutenzione dei veicoli. In assenza di una prova circa lo svolgimento di tali esami periodici, occorrerà ripetere l'esame il più presto possibile. Inoltre, prima di rimettere in servizio una locomotiva rimasta inutilizzata o fuori servizio per un periodo di tempo prolungato occorrerà eseguire un esame non distruttivo delle sale, il cui esito andrà documentato.

I detentori hanno avuto tempo fino al 31 gennaio 2019 per informare l'UFT in merito alle misure intraprese.

Collisione tra due convogli di cantiere, Immensee, 18.03.2015

A Immensee era in corso un rifacimento dei binari con risanamento del sottofondo, per cui si è utilizzato un convoglio di cantiere con una serie di veicoli speciali. Al termine dei lavori, mercoledì 18 marzo 2015, alle ore 03:45 circa il convoglio di cantiere è stato suddiviso in due composizioni, che avrebbero dovuto procedere in direzione di Arth-Goldau indipendentemente l'una dall'altra. Il primo convoglio ha dovuto attendere il proseguimento della corsa davanti al posto di cambio di binario di Brunnmatt. Alle ore 04:27 il secondo convoglio, condotto mediante la guida indiretta, entrava in collisione con la prima composizione, in quel momento ferma, che lo precedeva. Un capomanovra è deceduto, un operaio è rimasto gravemente ferito e altri quattro hanno riportato ferite di lieve entità. I veicoli e l'infrastruttura hanno subito ingenti danni materiali.

La causa della collisione tra i due convogli è riconducibile al mancato rispetto, da parte di varie persone in diverse funzioni, di prescrizioni quali la corretta applicazione dei processi previsti per le corse di manovra con veicoli speciali, il rispetto delle regole di precedenza e l'assunzione dei ruoli definiti. Ciò ha comportato un'asimmetria di conoscenze tra i diversi soggetti e una serie di equivoci relativi all'estensione del cantiere, alle competenze sulla tratta tra Immensee e il cambio di binario di Brunnmatt e quindi la percorrenza della suddetta tratta.

I seguenti fattori hanno contribuito a provocare l'incidente:

- mancato chiarimento delle discrepanze e comportamento poco consapevole della sicurezza da parte di diverse persone;
- i difetti pre-esistenti alla ricetrasmittente del capomanovra 2, con il tasto di invio mal funzionante;
- un segnale acustico di controllo attivato, che dava l'impressione che l'operatore fosse ancora cosciente o in grado d'agire.



Deficit di sicurezza

In caso di corse prolungate per movimenti di manovra a guida indiretta, ossia senza che il capomanovra dia indicazioni al macchinista, il suono di controllo è l'unico segnale tra capomanovra e macchinista, che serve a sorvegliare il collegamento. La ricezione di questo segnale acustico, tuttavia, non garantisce che l'operatore della ricetrasmittente sia ancora cosciente o in grado d'agire.

Raccomandazione di sicurezza n. 134, 18.09.2018

Il SISI raccomanda all'UFT di autorizzare, per le comunicazioni rilevanti ai fini della sicurezza, soltanto sistemi tecnici di sorveglianza del collegamento, come ad es. il segnale acustico di controllo, che garantiscano la loro dipendenza da un intervento attivo dell'operatore.

Stato di implementazione

Implementata in parte. L'UFT rileva che, nel caso di specie, applicando la procedura operativa secondo PCT R 300.3, n. 9.4.5 c'è differenza se la sorveglianza del collegamento viene effettuata oralmente in remoto da parte del capomanovra con le parole "avanti" o "retrocedere" oppure se avviene tecnicamente con il segnale acustico di controllo. La variante orale in remoto consente allo stesso tempo di monitorare lo stato del capomanovra: se questi non parla più (ad es. perché incosciente), la sorveglianza del collegamento si interrompe e il macchinista reagisce di conseguenza. Il segnale acustico di controllo attivato, nella modalità impiegata nell'evento in questione, continua invece a funzionare anche se il capomanovra non è più in grado di spegnerlo manualmente.

L'UFT giudica la procedura operativa e le prescrizioni so-

vrane sulla circolazione dei treni (PCT) sostanzialmente complete ed esaustive e il dettaglio delle regole adeguato.

Le DE-Oferr, all'art. 38, DE 38.1, n. 4 specificano, nel contesto della raccomandazione di sicurezza, il seguente principio di legge sovrano (n.d.T.: DE-Oferr disponibile solo in tedesco e francese):

“Die Eigenschaften der Sicherungsanlagen und Telemechanikwendungen müssen mit den Betriebsprozessen und -vorschriften abgestimmt sein.” (“Le caratteristiche degli impianti di sicurezza e delle applicazioni telematiche devono essere conformi alle procedure e alle prescrizioni d'esercizio”). Al momento, tuttavia, le prescrizioni tecniche sovrane (Oferr/DE-Oferr) non contengono ulteriori requisiti in materia di sorveglianza tecnica del collegamento.

In fase di aggiornamento dell'apparato normativo (Oferr/DE-Oferr e PCT) l'UFT analizzerà se le prescrizioni tecniche sovrane e il contesto con le prescrizioni d'esercizio siano o meno sufficienti e, se necessario, provvederà ad apportare i dovuti adeguamenti.

Deficit di sicurezza

La richiesta degli orari di marcia e quindi delle disposizioni legate alla circolazione dei treni per i convogli di cantiere sono stati trasmessi a un macchinista. Mancava un concetto legato alla circolazione dei treni che comprendesse il regime di circolazione, di come i convogli dovessero andare e tornare dal cantiere e le relative misure di sicurezza necessarie.

Avviso di sicurezza n. 13, 18.09.2018

Destinatari: imprese per l'infrastrutturali
Occorre verificare il ruolo e le mansioni del responsabile della sicurezza, in particolare l'assunzione della relativa responsabilità in sede di pianificazione ed esecuzione dei cantieri, tenendo conto di aspetti quali il carico di lavoro del personale e la sorveglianza delle misure di sicurezza.

Deficit di sicurezza

Non tutti i soggetti coinvolti conoscevano la differenza e il significato dei termini “assicurare” e “sbarrare” i binari nell'ambito del trasporto di un veicolo speciale. Il fatto che l'adozione di misure tecniche per lo sbarramento dei binari corrisponda a una messa in sicurezza è stato causa di equivoci nella comunicazione e di interventi errati.

Avviso di sicurezza n. 14, 18.09.2018

Destinatari: macchinisti, capimanoobra, capimovimento, personale di cantiere
Occorrono appositi corsi di formazione e perfezionamento onde spiegare a macchinisti, capimanoobra, capimovimento e al personale di cantiere, in particolare ai responsabili e ai capi della sicurezza, la differenza e il significato di “assicurare” e “sbarrare” i binari sulla base delle PCT e delle DE-PCT Infrastruttura, garantendo così la corretta applicazione di tali concetti.

Collisione tra un movimento di manovra spinto e alcuni veicoli in sosta all'ingresso della stazione di Zurigo (Vorbahnhof), 18.10.2015

Il 18 settembre 2015, alle ore 12:22, alla stazione di Zurigo (Vorbahnhof) si è verificata una collisione tra un movimento di manovra spinto, composto da diverse carrozze passeggeri e una locomotiva di manovra, e un convoglio passeggeri in sosta. Diversi veicoli sono stati danneggiati notevolmente. A bordo dei veicoli non vi erano viaggiatori. Il macchinista della locomotiva è stato leggermente ferito e sottoposto a cure mediche.

La collisione tra il movimento di manovra spinto e il convoglio in sosta è da ricondurre al fatto che il capomanoobra non si aspettava ostacoli lungo il tragitto fino al punto di destinazione e, di conseguenza, non ha adeguato la velocità al segnale basso “Via libera con prudenza”, non riuscendo poi più a frenare per tempo.

Fattori che hanno contribuito all'incidente:

- è stato richiesto erroneamente un binario d'arrivo sbagliato;
- il binario d'arrivo richiesto erroneamente era occupato da veicoli in sosta;
- la routine nello svolgimento della manovra ha lasciato presupporre che non vi fossero ostacoli lungo il tragitto e, di conseguenza, non è stata attribuita la necessaria importanza al segnale basso disposto su “Via libera con prudenza”.



Deficit di sicurezza

Al personale è noto il significato del segnale basso disposto su “Via libera con prudenza”. La routine nello svolgimento della manovra crea tuttavia l'aspettativa che non vi siano ostacoli lungo il percorso e, di conseguenza, non si attribuisce la necessaria importanza al segnale basso “Via libera con prudenza”. È compito del personale di manovra garantire una corsa di manovra sicura. Se tra l'aspettativa di una via libera fino al punto di destinazione e la situazione effettiva (binario d'arrivo sbagliato, ostacolo lungo il tragitto) vi è una divergenza, aumenta la probabilità di una collisione o di un deragliamento.

Raccomandazione di sicurezza n. 109, 02.03.2017

Per quanto riguarda le operazioni di manovra, l'UFT dovrebbe effettuare uno studio approfondito sulle divergenze tra le prescrizioni vigenti e l'esercizio reale e attuare misure adeguate. Lo studio dovrebbe rispondere alle seguenti domande:

- A) Come classificare gli incidenti di manovra dal punto di vista del rischio (frequenza ed entità) rispetto agli altri casi di incidenti su cui influiscono le imprese ferroviarie? In che misura vi è necessità di intervento per quanto concerne i rischi e un'eventuale evoluzione degli stessi (accettazione dei rischi)?
- B) Nell'esercizio di manovra sussistono deficit della sicurezza a causa della centralizzazione del comando degli apparati centrali?
- C) In cosa divergono il comportamento quotidiano del personale e le regolamentazioni previste nelle prescrizioni sulla circolazione dei treni per quanto concerne le corse di manovra in impianti dotati di segnali bassi?
- D) Come influisce un comportamento conforme alle prescrizioni sullo svolgimento dell'esercizio in impianti dotati di segnali bassi? Quale necessità di intervento se ne deve dedurre?
- E) Con quali misure può essere risolto un eventuale conflitto tra comportamento conforme alle prescrizioni al momento delle operazioni di manovra in impianti dotati di segnali bassi e uno svolgimento indisturbato dell'esercizio?
- F) Quali caratteristiche dovrebbe avere una rete di sicurezza per influire sui veicoli ferroviari in movimento impegnati in operazioni di manovra?
- G) Quali opportunità e rischi si celano in un maggiore scambio di informazioni tra il personale addetto al traffico e quello addetto all'infrastruttura?
- H) Sarebbe opportuno impiegare strumenti ausiliari affinché tutti i membri del personale addetto al traffico e all'infrastruttura abbiano le stesse informazioni e, in caso affermativo, come dovrebbero essere strutturati tali strumenti?

Stato di implementazione

Implementata in parte. Sulla base della sua valutazione del rischio di incidenti di manovra, l'UFT prevede le seguenti misure per ridurre i rischi delle operazioni di manovra a medio e a lungo termine:

- ulteriore sviluppo delle Prescrizioni svizzere sulla circolazione dei treni (PCT), ad esempio elaborando un'edizione PCT 2020;
- monitoraggio della sicurezza con particolare attenzione al controllo d'esercizio nell'ambito della sicurezza di manovra;
- ulteriore utilizzo dei risultati derivanti dagli studi effettuati nel settore Human Factors dalla scuola universitaria pro-

fessionale della Svizzera nordoccidentale (Fachhochschule Nordwestschweiz) sui temi «stili di vigilanza per rafforzare la sicurezza», «principi per una cultura regolatoria adeguata», «vigilanza e comportamenti conformi alle prescrizioni a livello operativo»;

- accompagnamento di possibili sviluppi per un monitoraggio tecnico dei movimenti di manovra.

Al momento l'UFT ha deciso di impiegare le risorse finanziarie disponibili per attuare altre priorità e di rinunciare pertanto ad uno studio approfondito sul tema.

Collisione tra alcuni veicoli sfuggiti e un ostacolo, Widnau, 18.05.2016

In data 18 maggio 2016, alle ore 16:50 circa, presso l'impianto di raccordo di Widnau si stava componendo un treno merci. Nell'avvicinarsi a tre carri in attesa di essere agganciati, questi ultimi sono sfuggiti per alcuni metri verso il piazzale dell'azienda, andando a sbattere contro una piattaforma aerea a sbalzo che si trovava nei pressi dei binari. L'urto contro la piattaforma ne ha causato il movimento e la caduta al suolo dell'operatore, che ha riportato ferite mortali.

Deficit di sicurezza

Il personale di FFS Cargo dispone delle conoscenze necessarie allo svolgimento della propria attività e delle relative autorizzazioni. La corretta procedura di avvicinamento ai carri viene illustrata nell'ambito di corsi di formazione interni. Nonostante lo svolgimento di audit interni atti a verificarne l'attuazione pratica, nel caso in questione la procedura oggetto di formazione non è stata applicata.

Avviso di sicurezza n. 10, 02.07.2018

Destinatari: imprese di trasporto ferroviario addette alla consegna e al ritiro di carri merci su binari di raccordo.

La fuga di carri rappresenta un grave rischio per la sicurezza. Il SISI raccomanda pertanto alle imprese di trasporto ferroviario interessate di verificare se tale deficit di sicurezza sia presente anche in altri team di manovra.

Eventualmente andrebbero migliorati i corsi di formazione e il monitoraggio dell'implementazione pratica.

Deficit di sicurezza

Nelle "Norme sull'utilizzazione dei binari di raccordo da parte di FFS Cargo" sono state specificate ulteriori disposizioni per la messa in sicurezza dei carri in sosta, al di là di quelle indicate nelle prescrizioni sulla circolazione dei treni. Dalle testimonianze dei team di manovra di FFS Cargo e SAW si desume che tali disposizioni non siano state rispettate sistematicamente né richieste con sufficiente determinazione dal gestore dei binari di raccordo.

Avviso di sicurezza n. 11, 02.07.2018

Destinatari: imprese di trasporto ferroviario addette alla consegna e al ritiro di carri merci su binari di raccordo.

Il SISI raccomanda alle imprese di trasporto ferroviario interessate di verificare se anche su altri binari di raccordo non vengono messe in pratica le norme contrattuali. Eventualmente occorrerebbe sensibilizzare i team di manovra nei confronti di tale tematica, affinché le parti contraenti possano esigere il rispetto di tali regole.

Deficit di sicurezza

Per il personale addetto ai movimenti di manovra sui binari di raccordo, spesso tale attività costituisce solo una parte delle mansioni e riveste un'importanza minore. Nel caso in oggetto, la ditta SAW impiegava nel servizio di manovra un collaboratore che aveva svolto un corso di formazione pratica sulla locomotiva di manovra. Il personale impiegato nel servizio di manovra dev'essere istruito ed esaminato ai sensi della OVF 10 in materia di prescrizioni sulla circolazione dei treni (PCT).

Avviso di sicurezza n. 12, 02.07.2018

Destinatari: gestori di binari di raccordo sui quali opera un proprio servizio di manovra.

Il SISI raccomanda ai gestori di binari di raccordo interessati di assicurarsi che tutto il personale operativo nel servizio di manovra abbia svolto i dovuti corsi ed esami.

Esplosione e incendio nella sala macchine di una locomotiva, Hohentenn, 08.08.2016

Un treno merci con doppia trazione in testa e una locomotiva di spinta in coda viaggiava da Domodossola a Spiez. Poco prima di entrare nella stazione di Hohentenn (VS), un'esplosione nella seconda locomotiva ha causato un incendio nella sala macchine.

L'esplosione e il successivo incendio nella sala macchine della locomotiva sono stati causati da un'anomalia del graduatore ad alta tensione di tipo NO 32/4.

Deficit di sicurezza

Nonostante il sistema di monitoraggio, in caso di esplosione non si può escludere che la carcassa del graduatore venga danneggiata. Se in tali circostanze l'olio isolante del graduatore si disperde nella sala macchine e, decomponendosi, genera una miscela di gas esplosiva al suo interno, basta una fonte di accensione per scatenare un'ulteriore esplosione e un successivo incendio.

Raccomandazione di sicurezza n. 132, 19.08.2018

L'UFT dovrebbe esigere dai detentori di veicoli motore provvisti di graduatore del tipo NO 32/4 o di graduatori con

identico principio di funzionamento l'adozione di misure atte a prevenire, a seguito di un'esplosione del graduatore, l'insorgenza o la propagazione di un incendio dovuto a una perdita con rilascio di liquidi o gas infiammabili, o a ridurre le conseguenze.

Stato di implementazione

Implementata in parte. A seguito dell'esplosione della Re 425 169 dell'8 agosto 2016, la BLS ha adottato una serie di provvedimenti riguardanti sia la tutela del personale sia la manutenzione e il monitoraggio dei graduatori. Per quanto concerne la protezione del personale, sono state adottate misure contro l'onda d'urto e i gas nocivi. Si è inoltre provveduto a verificare e adeguare la manutenzione dei graduatori. L'UFT sta inoltre chiarendo quali altre imprese di trasporto ferroviario utilizzino locomotive con graduatore di tipo NO 32/4, dopodiché le contatterà esortandole ad adottare i dovuti provvedimenti.

Collisione tra un movimento di manovra per il servizio lavori e un escavatore strada-rotaia, Samstagen, 13.07.2017

Il 13 luglio 2017, alle ore 04:10, un movimento di manovra per il servizio lavori, costituito da una locomotiva e tre carri di servizio a pieno carico, partiva dalla stazione di Samstagen in direzione di un cantiere a valle. Lì attendeva sul binario un escavatore strada-rotaia, con cui si sarebbe dovuto distribuire il materiale una volta scaricato. Il movimento di manovra non è riuscito a fermarsi in tempo ed è entrato in collisione con l'escavatore, spingendolo 150 m più a valle e danneggiando gravemente l'infrastruttura. Il capomanovra, un macchinista a bordo del mezzo di servizio e il conducente dell'escavatore sono riusciti a saltare a terra mentre i veicoli erano ancora in movimento. Una persona è rimasta ferita. Il macchinista della locomotiva è rimasto a bordo fino all'arresto dei veicoli, prima della fermata di Grünenfeld.

La collisione è riconducibile al fatto che la costruzione del freno di stazionamento, installato in un secondo momento, ha ostacolato il funzionamento del freno ad aria dei carri MFS a tal punto da renderli inefficaci.

Ha contribuito all'incidente il fatto che le normative vigenti in materia di controllo dei freni non considerano pienamente le condizioni operative delle corse di manovra su binari sbarrati.



Collisione tra un treno merci e un escavatore strada-rotaia, Vevey, 14.11.2017

Martedì 14 novembre 2017, alle ore 4:20 circa, il treno FFS Cargo n. 50772 proveniente da Losanna ha urtato un escavatore strada-rotaia in azione sul binario 2 sbarrato della stazione di Vevey. Non ci sono stati feriti.

Nel rimuovere lo sbarramento del binario 22 e degli scambi 12 e 13, il capomovimento aveva tolto anche lo sbarramento del binario 2, nonostante il capo della sicurezza non ne avesse annunciato il binario percorribile. Di conseguenza, il percorso del treno n. 50722 è stato automaticamente impostato dall'apparato centrale sul binario 2.

I seguenti fattori hanno contribuito a provocare l'incidente:

- La messa sul binario dell'escavatore strada-rotaia tra due conta-assi, per cui l'apparato centrale non ha ricevuto notifica del fatto che il binario era occupato. Di conseguenza, sul monitor Ittis del capomovimento non è stata visualizzata l'occupazione del binario.

- La parziale riapertura e la successiva nuova chiusura di un settore di binario in un breve lasso di tempo.

Deficit di sicurezza

Per i movimenti di manovra su un binario in pendenza, le prescrizioni non prevedono un controllo ad hoc dei freni di tutti i veicoli né un controllo dell'azione frenante della composizione di veicoli. Per i movimenti di manovra, i controlli obbligatori circa il buon funzionamento dei freni sono meno ampi di quelli previsti per i treni.

Allo stesso tempo, alle condizioni di frenatura opportune, i movimenti di manovra possono essere effettuati a una velocità massima superiore rispetto a quella consentita per i treni sul medesimo tratto.

Raccomandazione di sicurezza n. 137, 18.12.2018

L'UFT dovrebbe verificare se le prescrizioni operative per i movimenti di manovra su binari sbarrati in pendenza siano sufficienti ed eventualmente emanare prescrizioni integrative.

Stato di implementazione

In attesa di risposta.

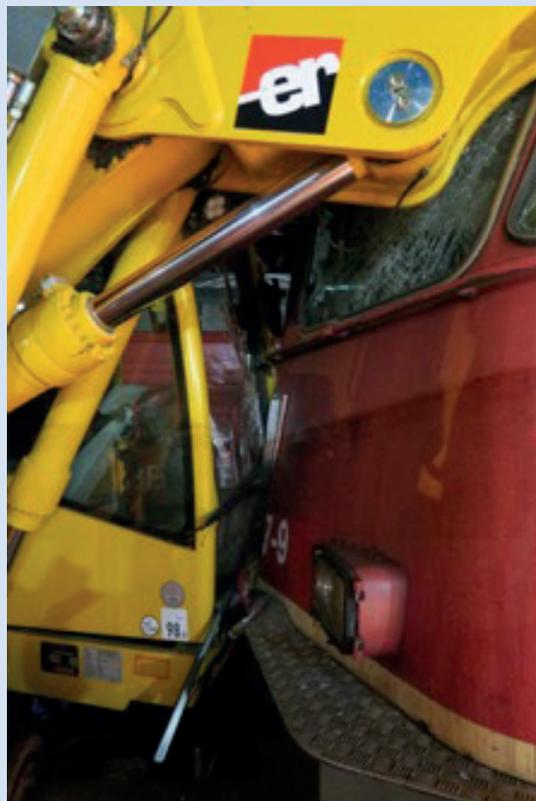
Deficit di sicurezza

I macchinisti operano su diversi veicoli motore. Quelli a scartamento normale possono essere frenati con la massima forza con il freno agente unicamente sulla locomotiva, a prescindere dalla velocità del convoglio. In questo caso, la locomotiva Am 847 909-9 coinvolta nell'incidente si comporta diversamente: il macchinista dev'essere consapevole dell'azione limitata del freno idrodinamico alle basse velocità. Se si passa a questo tipo di veicolo motore c'è il rischio che ci si aspetti un comportamento frenante più efficace.

Avviso di sicurezza n. 18, 18.12.2018

Destinatari: Carlo Vanoli AG

A bordo della locomotiva Am 847 909-9 dev'essere indicato in modo visibile e comprensibile che il freno agente unicamente sulla locomotiva si comporta diversamente rispetto a quello degli altri veicoli motore a scartamento normale.



Deficit di sicurezza

La messa sul binario di un escavatore strada-rotaia tra due conta-assi su un binario sbarrato, provvisto di dispositivo di annuncio di binario libero sotto forma di sistema di conta-assi, non genera automaticamente una notifica di occupato per il binario in questione. La presenza del veicolo non viene segnalata all'apparato centrale, per cui è possibile che, ciò nonostante, lo sbarramento del binario venga rimosso.

Nelle prescrizioni svizzere sulla circolazione dei treni (PCT), la messa sul binario di un escavatore strada-rotaia su un tratto di binario sbarrato non è trattato.

Raccomandazione di sicurezza n. 131, 15.05.2018

Il SISI raccomanda all'UFT di trattare, nelle prescrizioni sulla circolazione dei treni (PCT), la questione della messa sul binario di veicoli strada-rotaia su tratti di binari sbarrati provvisti di dispositivi di annuncio di binario libero sotto forma di sistema di conta-assi.

Stato di implementazione

Non implementata. L'UFT ritiene che sul piano tecnico non vi sia garanzia del fatto che un veicolo strada-rotaia venga rilevato dal dispositivo di annuncio di binario libero, sia con circuito di binario che mediante conta-assi. Ecco perché il processo dei movimenti di manovra di veicoli speciali è disciplinato nella prescrizione sulla circolazione dei treni R 300.4, capitolo 2.2.4. Si dice, in particolare, che questi veicoli possono essere immessi sul binario solo su autorizzazione del capomovimento. In tal caso, questa disposizione vale per tutti i sistemi di annuncio di binario libero.

L'UFT rinuncia pertanto all'attuazione di questa raccomandazione di sicurezza.

Deficit di sicurezza

Nelle disposizioni esecutive relative ai cantieri si è detto che il binario 22 e gli scambi 12 e 13 devono essere liberati all'esercizio tra le ore 4.15 e le ore 4.25, dopodiché devono essere nuovamente sbarrati dalle ore 4.25 alle ore 5.17. Nell'ottica del rischio, la liberazione all'esercizio di un tratto di binario per un periodo di tempo così breve durante i lavori implica un rischio di errore maggiore.

Avviso di sicurezza n. 9, 15.05.2018

Destinatari: FFS, BLS, SOB

Per ridurre i rischi legati alla liberazione all'esercizio di un tratto di binario in un'area di cantiere ai fini del passaggio dei treni, le FFS, nel pianificare le attività, dovrebbero prediligere misure operative quali l'arrivo del convoglio su un binario diverso da quello previsto dall'orario, cosicché gli automatismi di monitoraggio ancora attivi possano essere sfruttati al meglio ai fini dell'operatività.

Fuga e collisione di un movimento di manovra contro un paraurti, La Conversion, 23.03.2018

Nella notte del 23 marzo 2018, sul tratto a cielo aperto sbarrato tra Grandvaux e La Conversion erano in corso dei lavori per rimuovere alcuni sfridi di cavi. Lungo il tratto che, a monte, porta verso la stazione di La Conversion, intorno all'1:34 si è svolto un movimento di manovra con un rotabile motorizzato a cui era agganciato un rimorchio carico di sfridi di cavi. Il movimento di manovra è sfuggito andando a finire contro il paraurti del binario 3 presso la stazione di La Conversion. Le cinque persone a bordo del rotabile e del rimorchio sono saltate a terra poco prima dell'impatto. Una di esse si è ferita a una gamba.

A causa di una programmazione poco efficiente dei lavori, per le operazioni di manovra su un tratto sbarrato si è utilizzato il rotabile motorizzato modello HiA 95 e un rimorchio privo di freni, nonostante i veicoli non fossero adatti allo scopo. Il rotabile motorizzato era guidato da personale privo della necessaria formazione. Durante il movimento di manovra verso la stazione di La Conversion, la forza frenante del veicolo motorizzato non è stata sufficiente ad assorbire l'azione di spinta del rimorchio a pieno carico non frenato. Il treno è sfuggito al controllo, fermandosi contro il paraurti del binario 3 alla stazione ferroviaria di La Conversion.

I seguenti fattori hanno contribuito a provocare l'incidente:

- L'informazione inviata via e-mail circa l'impiego del rotabile motorizzato, che autorizzava una persona priva di formazione minima ai sensi dell'articolo 10 capoverso 2 OVf a compiere un movimento di manovra su un tratto sbarrato. Tale informazione è in contraddizione con quanto sancito dalle prescrizioni svizzere sulla circolazione dei treni (PCT).
- L'utilizzo di un veicolo inadatto e non omologato per l'esecuzione di movimenti di manovra su un tratto sbarrato.
- Il conducente del rotabile motorizzato non possedeva una formazione minima per poter guidare tale tipologia di veicolo né per effettuare movimenti di manovra.
- Le difficoltà e le incognite nell'assegnazione dei veicoli, che hanno portato alla scelta del rotabile motorizzato HiA 95 per l'esecuzione di tali lavori.
- La rinuncia a un dispositivo di sicurezza o alla valutazione dei rischi per la conduzione di lavori notturni con movimenti di manovra su un tratto sbarrato.

Deficit di sicurezza

Da anni i gestori dell'infrastruttura utilizzano svariati veicoli non omologati attrezzati per il movimento su rotaia, che difficilmente possono essere assegnati a una delle categorie di veicoli di servizio previste dalle DE-Oferr. L'utilizzo improprio di tali mezzi può condurre a situazioni di pericolo.

Raccomandazione di sicurezza n. 136, 16.10.2018

Il SISI raccomanda all'UFT di richiedere ai gestori dell'infrastruttura un inventario dei veicoli non omologati per la circolazione su rotaia attualmente di loro proprietà, nonché una classificazione di tali veicoli, e quindi di presentare una richiesta di omologazione dei medesimi ai sensi della direttiva UFT Omologazione dei veicoli ferroviari (allegato 4, veicoli di servizio). Nell'omologazione andrebbero segnalate eventuali restrizioni, e sul veicolo andrebbe apposto il contrassegno corrispondente.

Stato di implementazione

Non implementata. L'UFT ritiene che il punto 57.1 delle disposizioni d'esecuzione dell'ordinanza sulle ferrovie contenga le norme europee armonizzate che definiscono chiaramente e in maniera univoca i diversi veicoli e macchinari. In ciascuno dei diversi standard è riportata un'illustrazione del campo d'applicazione.

Ai sensi dell'articolo 10 capoverso 1 dell'ordinanza sulle ferrovie, le imprese ferroviarie sono responsabili della pianificazione e della costruzione conformi alle prescrizioni, della sicurezza d'esercizio e della manutenzione delle costruzioni, degli impianti e dei veicoli. La responsabilità della tenuta di un inventario dei veicoli non autorizzati, invece, spetta ai gestori dell'infrastruttura. Eventuali restrizioni all'accesso sono specificate nelle prescrizioni d'esercizio.

Di concerto con i gestori dell'infrastruttura si è deciso di dotare i veicoli strada-rotaia (SN EN 15746-x) e le macchine smontabili (SN EN 15955) di un'apposita targhetta o adesivo, su cui indicare i principali dati tecnici e le eventuali restrizioni d'esercizio.

Deficit di sicurezza

La realizzazione di un dispositivo di sicurezza per un periodo di tempo prolungato non è una soluzione ottimale, dal momento che il rischio può mutare a seconda della fase di lavoro, dello stato di avanzamento e della topografia dell'area di cantiere. La prima valutazione dei rischi, effettuata in sede di elaborazione del dispositivo di sicurezza, e le misure di mitigazione che ne derivano possono in alcuni casi non coprire tutte le situazioni che si verificano nel corso dei lavori.

Avviso di sicurezza n. 15, 16.10.2018

Destinatari: gestori dell'infrastruttura

Per poter garantire che il dispositivo di sicurezza e la relativa valutazione dei rischi rispecchino l'effettiva situazione del cantiere, il SISI suggerisce che i gestori dell'infrastruttura verifichino periodicamente l'efficacia del dispositivo.

Deficit di sicurezza

Se non è garantita la disponibilità dei veicoli necessari per lavorare in sicurezza, il personale cerca altre soluzioni che

consentano di rispettare i termini prestabiliti. Vi è il rischio latente che non si opti per una soluzione adeguata.

Avviso di sicurezza n. 16, 16.10.2018

Destinatari: gestore dell'infrastruttura FFS

Il SISI suggerisce al gestore dell'infrastruttura di verificare che il processo adottato nel luglio del 2017 per la gestione centralizzata dei veicoli adibiti alla manutenzione dell'infrastruttura sia in linea con le previsioni di disponibilità e flessibilità e, se necessario, di provvedere ai dovuti adeguamenti.

Deficit di sicurezza

Senza un'autorizzazione speciale dell'UFT quale autorità di vigilanza, non è consentito definire prescrizioni o istruzioni contrarie alle norme generali. In un'organizzazione come FFS Infrastruttura, comprendente una molteplicità di attori, vi è il rischio latente che vengano emanate prescrizioni rilevanti per la sicurezza senza tuttavia aver ottenuto l'approvazione del livello gerarchico superiore. Le procedure e le competenze per l'emanazione di una prescrizione sono definite nel documento interno delle FFS «Disposizioni esecutive concernenti il coordinamento di norme» (regolamento K 001.0). In esso, tuttavia, nulla è specificato in merito alla verifica e all'approvazione di una prescrizione trasmessa via e-mail.

Avviso di sicurezza n. 17, 16.10.2018

Destinatari: gestore dell'infrastruttura FFS

Il gestore dell'infrastruttura FFS dovrebbe integrare il documento K 001.0 con disposizioni inerenti a un sistema di verifica e approvazione che consenta la trasmissione di istruzioni.

Rapporto intermedio, distacco di una copertura in lamiera da una cisterna in corsa, Claro, 19.09.2018

In data 19 settembre 2018, alle ore 04:16, il treno merci 42017 in transito tra Colonia Efelto (D) e Busto Arsizio (I) ha fatto scattare l'allarme dell'impianto di localizzazione di profili e antenne dopo il portale sud della Galleria di base del San Gottardo (GBG), in corrispondenza di Claro (CH). Il treno è stato regolarmente fermato per un controllo allo scalo merci di Bellinzona San Paolo. Durante l'ispezione il macchinista ha constatato che la copertura in lamiera di una cisterna caricata sul 16° carro si era staccata e sporgeva lateralmente verso i binari. A causa di questa copertura in lamiera sporgente oltre la sagoma limite del treno, tra Claro e Bellinzona San Paolo sono stati danneggiati per svariati chilometri diversi elementi dell'infrastruttura.



5.4 Impianti a fune, autobus, navigazione interna e marittima

Nel corso dell'anno in esame non sono stati pubblicati rapporti con raccomandazioni di sicurezza relative a impianti a fune, autobus, navigazione interna e marittima.

Deficit di sicurezza

La violazione della sagoma limite a causa di elementi del carro o del relativo carico staccati o non fissati correttamente rappresenta un pericolo che potrebbe causare non solo danni materiali, ma anche lesioni personali.

Esempi:

- Il transito di un treno con pezzi sporgenti nell'area pubblica di una stazione potrebbe causare il ferimento o l'uccisione di persone.
- Altri convogli o l'infrastruttura potrebbero venire danneggiati.
- Il distacco o la perdita di elementi di un carro o del carico possono causare un deragliamento.

Raccomandazione di sicurezza n. 135, 23.10.2018

In riferimento ai possibili fattori che possono comportare una violazione della sagoma limite, il SISl raccomanda all'UFT di effettuare una stima dei rischi, in base alla quale valutare la necessità di adottare provvedimenti immediati o definire detti provvedimenti e avviarne l'attuazione. In tale occasione, in particolare, andrebbe anche chiarito se altre cisterne dello stesso modello in circolazione sul territorio svizzero presentino simili difetti.

Stato di implementazione

Implementata in parte. Entro fine 2019 l'UFT provvederà a effettuare una stima dei rischi.

6 Analisi



6.1 Aviazione

I capitoli seguenti da 6.1.1 a 6.1.4 illustrano l'evoluzione nel tempo del numero assoluto di sciagure aeree e dei tassi di incidenti nelle diverse categorie di aeromobili nel periodo tra il 2007 e il 2018. Le percentuali sono calcolate standardizzando il numero assoluto di incidenti con il numero di movimenti aerei del rispettivo anno (numero di incidenti per ogni milione di movimenti aerei all'anno). Il numero di movimenti aerei è rilevato dall'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC).

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

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

Si è inoltre effettuata un'analisi in cui sono stati considerati congiuntamente gli incidenti avvenuti nelle tre categorie di aeromobili.

In seguito alla diversa modalità di rilevazione dei movimenti aerei nelle varie categorie di aeromobili, tuttavia, è pressoché impossibile fare un confronto diretto tra di esse. Anche nel raffronto con i dati degli altri Paesi occorre prestare attenzione, essendo state utilizzate definizioni e delimitazioni a volte differenti.

Sulla base dei dati disponibili e della loro analisi non è possibile risalire alle cause che hanno determinato tendenze di aumento o diminuzione del numero di incidenti, o della relativa percentuale, nelle serie temporali in esame.

Tutte le categorie hanno in comune il fatto che il numero assoluto di incidenti può variare sensibilmente di anno in anno. Le serie temporali dei tassi di incidenti evidenziano un andamento quasi parallelo a quelle dei valori assoluti, il che fa pensare che l'impatto del crescente numero di voli non abbia influito significativamente, almeno sinora, sull'andamento dei numeri di incidenti assoluti, che invece sono determinati dal caso. Di norma, i modelli di calcolo delle tendenze o

i calcoli della regressione si fondano sull'assunto che una serie temporale sia formata da componenti sistematiche e componenti casuali. Nelle serie temporali con bassi valori numerici assoluti, come in questo caso, la componente casuale può prevalere nei calcoli della significatività. In altre parole, l'impatto dell'eventuale componente sistematica sull'andamento della serie temporale è marginale, mentre la componente casuale è dominante. Ne consegue che anche i test statistici su presunti aumenti o diminuzioni (trend) nel corso delle serie temporali non sono risultati significativi.

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

Nel 2018 sono stati registrati 5 incidenti in questa categoria. Osservando l'intera serie temporale, risulta che il numero di incidenti è oscillato, in termini assoluti, tra 3 e 7. Tre dei quattro valori massimi sono stati registrati negli ultimi 4 anni. Le regressioni lineari mostrano pertanto una curva lievemente positiva. Gli esiti dell'analisi statistica evidenziano come l'incremento del

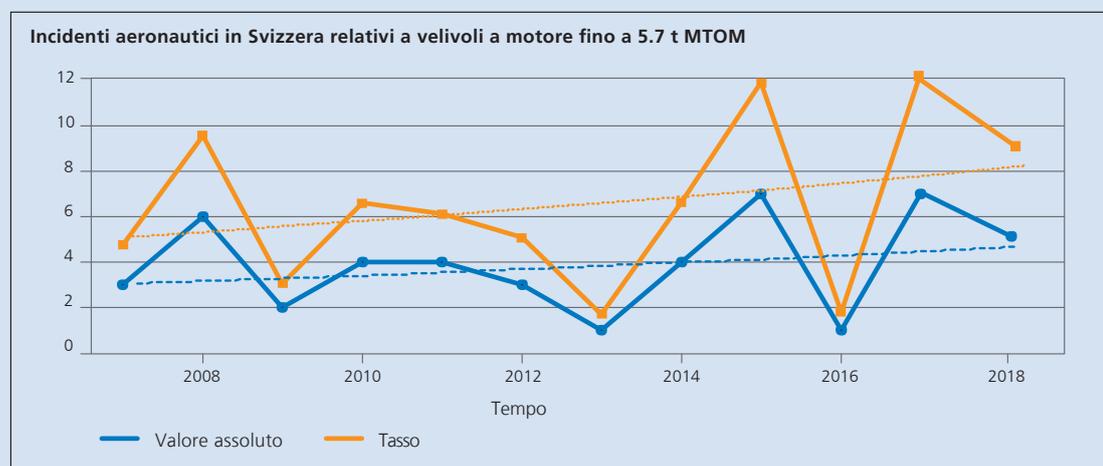
valore atteso è stimato a +3,4 % all'anno per il numero di incidenti e a +4,7 % per il tasso di incidenti. In entrambi i casi, tuttavia, il valore non si discosta in maniera significativa dallo zero ($p = 0,435$ e $p = 0,278$).

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

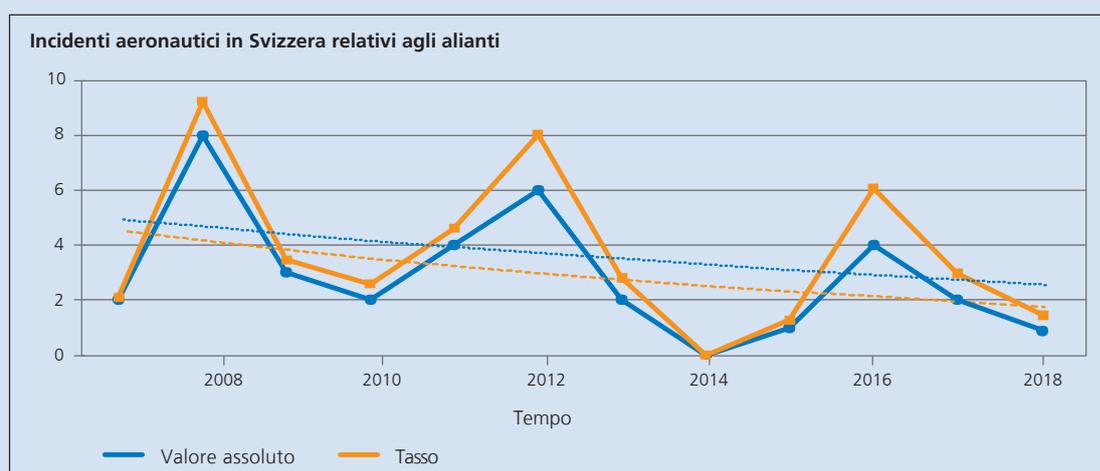
6.1.2 Alianti

Nel corso dell'anno in esame si è registrato 1 incidente in questa categoria – il che rappresenta il secondo valore più basso dal 2007. Osservando l'intera serie temporale, risulta che il numero di incidenti è oscillato, in termini assoluti, tra 0 e 8. Tre dei quattro valori massimi sono stati registrati negli ultimi 5 anni. Le regressioni lineari mostrano pertanto una lieve curva negativa. Gli

Incidenti in termini assoluti / tasso di incidenti per 1 milione



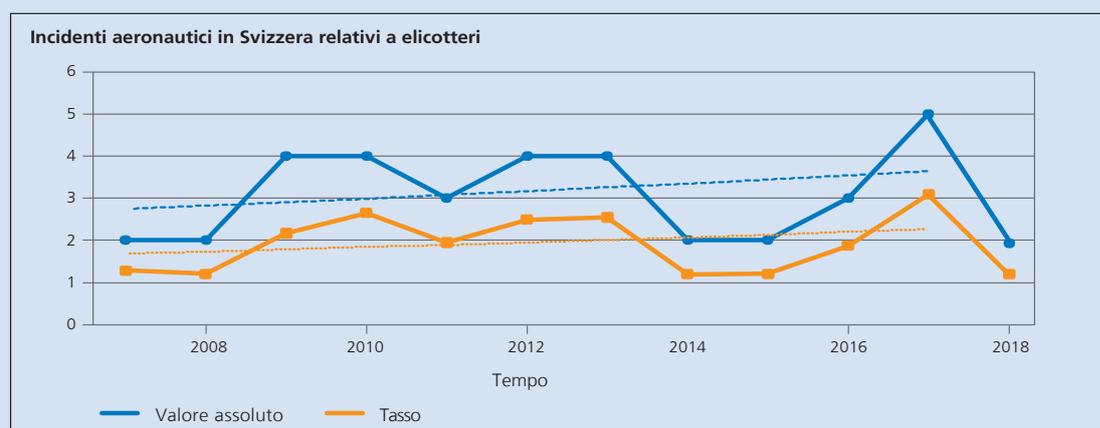
Incidenti in termini assoluti / tasso di incidenti per 100 000 di voli



esiti dell'analisi statistica evidenziano come l'incremento del valore atteso è stimato a -9,2 % all'anno per il numero di incidenti e a -6,5 % per il tasso di incidenti. In entrambi i casi, tuttavia, il valore non si discosta in maniera significativa dallo zero ($p = 0,056$ e $p = 0,182$).

È interessante notare come entrambe le serie temporali denotino una chiara ciclicità, essendo i valori massimi registrati ogni quattro anni (2008, 2012 e 2016). Non è stato possibile, tuttavia, trovare una spiegazione plausibile di questo andamento.

Incidenti in termini assoluti / tasso di incidenti per 100 000 di voli



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

6.1.3 Elicotteri

Nel 2018 sono stati registrati 2 incidenti in questa categoria, il che rappresenta il valore più basso di questo periodo. Lo stesso record minimo si era avuto anche negli anni 2007, 2008, 2014 e 2015. Osservando l'intera serie temporale, risulta che il numero di incidenti è oscillato, in termini assoluti, tra 2 e 5. È da notare che, nel 2017, tre dei cinque incidenti che hanno visto coinvolti degli elicotteri erano dei veri e propri infortuni sul lavoro, in cui il velivolo è rimasto integro e le persone al suo esterno hanno riportato danni. Rispetto alle due categorie precedenti, in questo caso le oscillazioni annue sono tendenzialmente ridotte e si muovono su una media apparente di 3. Di conseguenza, le regressioni lineari mostrano pendenze solo marginali. Gli esiti dell'analisi statistica evidenziano come l'incremento del valore atteso è stimato a +0,8 % all'anno per il numero assoluto di incidenti e a +0,6 % per il tasso di incidenti. In entrambi i casi, tuttavia, il valore non si discosta in maniera significativa dallo zero ($p = 0,868$ e $p = 0,893$).

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

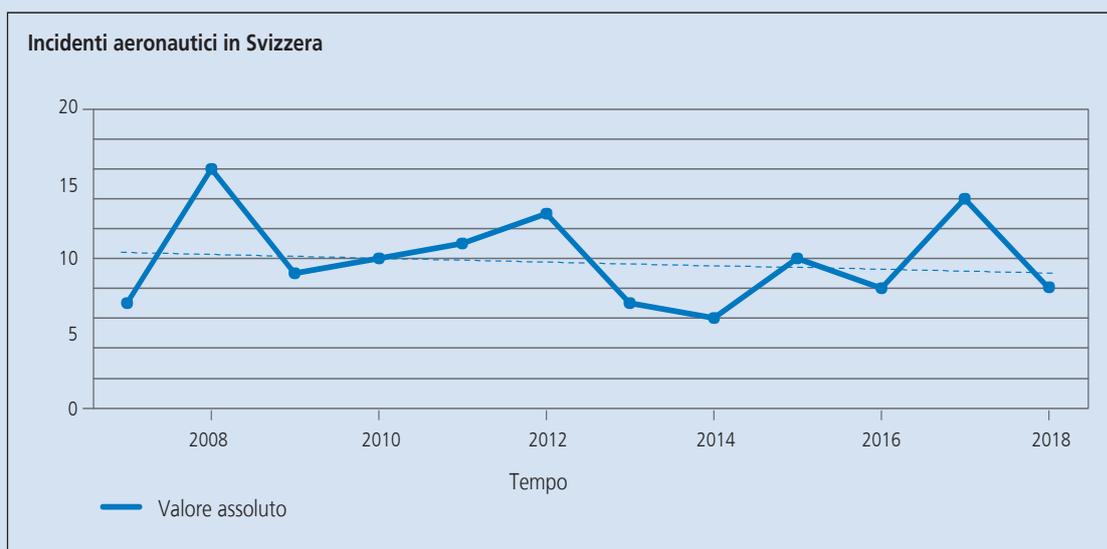
giallo. Per una migliore comprensione del grafico, i punti sono collegati con linee dello stesso colore. La linea tratteggiata di colore blu indica il valore atteso del numero di incidenti, mentre la linea tratteggiata di colore giallo indica il valore atteso relativo al tasso di incidenti.

6.1.4 Valutazione complessiva di velivoli a motore, alianti e elicotteri

Nel 2018, in tutte le tre categorie si sono registrati complessivamente 8 incidenti. Osservando l'intera serie temporale, risulta che il numero di incidenti è oscillato, in termini assoluti, tra 6 e 16. Sovrapponendo le tre singole categorie si nota una regressione lineare con una curva leggermente negativa. Gli esiti dell'analisi statistica evidenziano come l'incremento del valore atteso è stimato a -1,2 % all'anno per il numero di incidenti. Il valore, tuttavia, non si discosta in modo significativo dallo zero ($p = 0,642$). A causa delle differenze summenzionate nella determinazione del numero di voli nelle singole categorie, in questo caso si considera soltanto il valore numerico assoluto.

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

Incidenti in termini assoluti

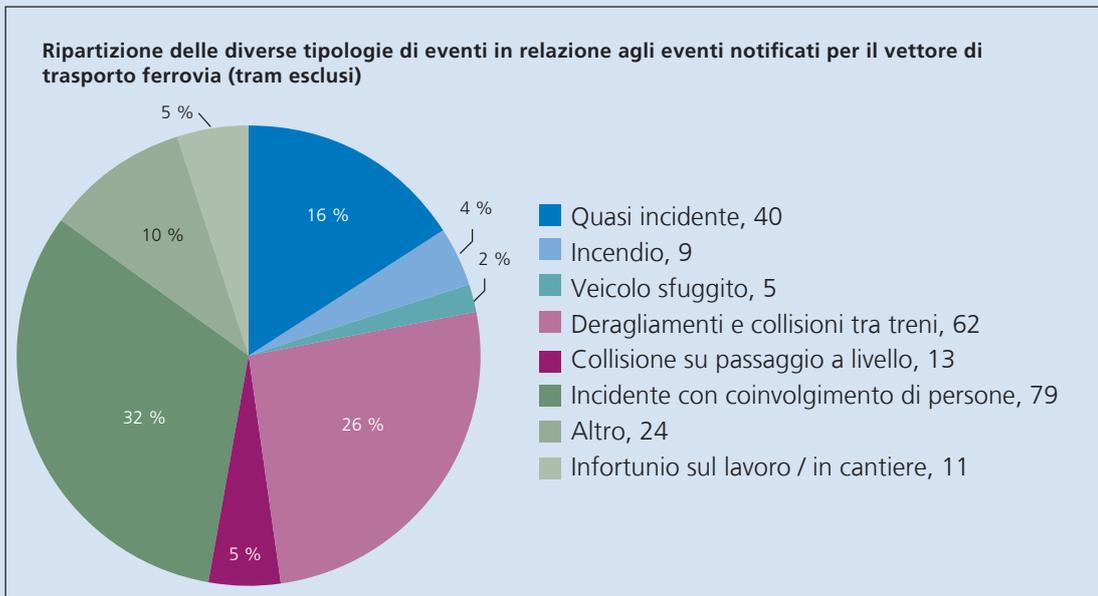


6.2 Ferrovia, impianti a fune, autobus, navigazione interna e marittima

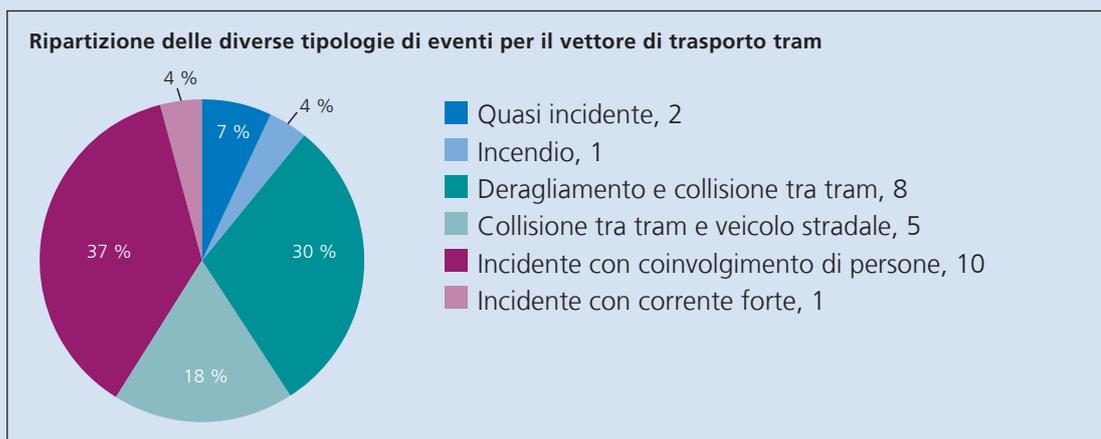
Ripartizione delle notifiche relative a eventi, delle inchieste aperte e dei rapporti pubblicati

Vettore di trasporto	Notifiche		Inchieste		Rapporti finali		Rapporti sommari	
	Numero	%	Numero	%	Numero	%	Numero	%
Ferrovia	243	79.9 %	13	93 %	14	100 %	18	95 %
Tram	27	8.9 %	0	0 %	0	0 %	1	5 %
Impianti a fune	14	4.6 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %
Autobus	14	4.6 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %
Navigazione interna	4	1.3 %	1	7 %	0	0 %	0	0 %
Navigazione marittima	2	0.7 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %

L'89 % delle notifiche concerne la ferrovia (tram inclusi). Le restanti 33 notifiche, ovvero l'11 %, riguardano gli altri vettori di trasporto – impianti a fune, autobus, navigazione interna e marittima. Nel corso dell'anno in esame sono state aperte 13 inchieste relative alle ferrovie e un'inchiesta sulla navigazione interna. 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.



Per quanto concerne il vettore di trasporto ferrovia (tram esclusi), sono stati avviati accertamenti su 243 eventi notificati. Nella maggior parte dei casi si è trattato di incidenti che hanno visto coinvolte delle persone, per 43 delle quali è successivamente emersa la fattispecie del suicidio.



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

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



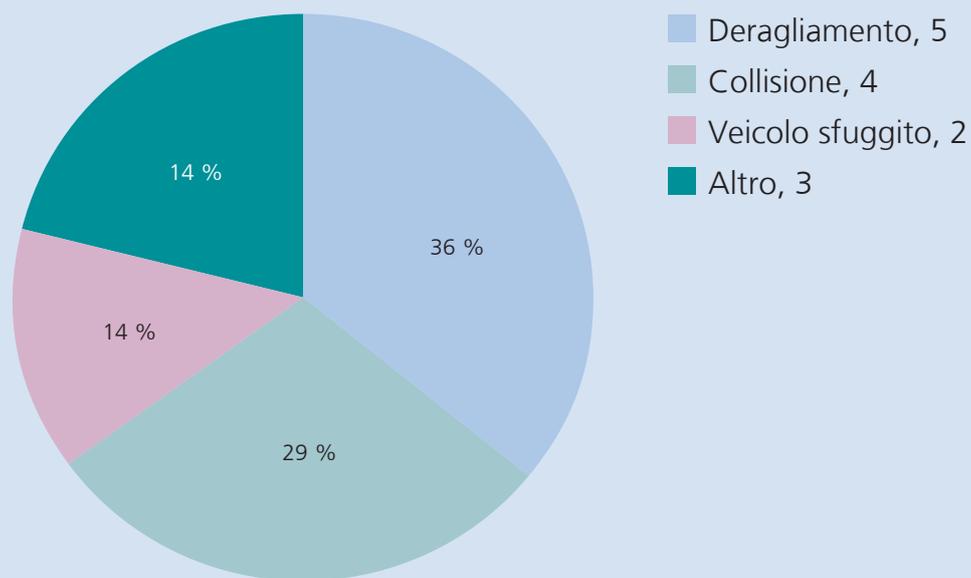
Per quanto concerne gli impianti a fune, delle 14 notifiche la maggioranza riguardava incidenti con coinvolgimento di persone (6), infortuni sul lavoro (2) ed eventi naturali (2). Gli incidenti con coinvolgimento di persone sono perlopiù eventi che si verificano al momento di salire o scendere dall'impianto.

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 SISl e non sono nemmeno oggetto di inchiesta. In rapporto a tutte le tipologie di eventi, gli incendi e le collisioni con altri veicoli stradali rappresentano la maggioranza degli eventi notificati. In un incidente con coinvolgimento di persone è successivamente emerso che si era trattato di suicidio.

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



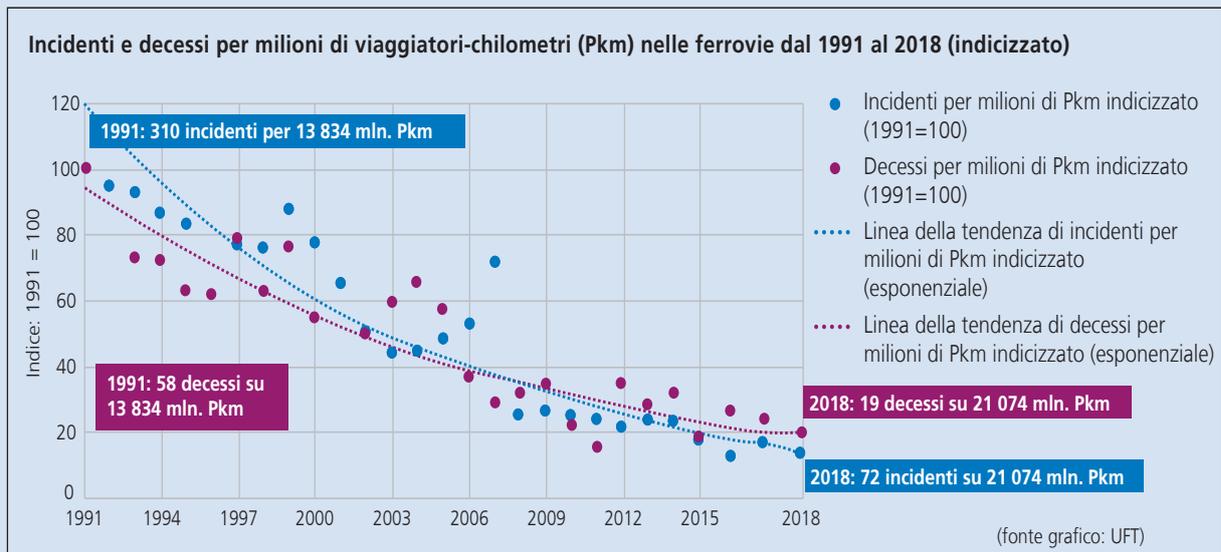
Delle 14 inchieste aperte, la maggior parte riguarda deragliamenti (5) e collisioni (4). Nella categoria Altro sono compresi uno spostamento del carico, un'irregolarità con messa in pericolo e un incagliamento.

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

Vettori di trasporto	Incidenti							Decessi							Feriti gravi						
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ferrovie	96	107	107	83	71	84	74	29	23	27	16	22	21	20	37	65	68	43	22	41	25
Tram	54	54	49	35	36	35	37	2	4	6	5	3	2	7	53	45	37	28	30	50	29
Impianti a fune	9	4	8	10	6	5	0	2	1	3	1	0	0	0	5	3	5	9	6	5	0
Autobus	67	39	37	49	42	42	65	4	2	4	5	4	7	5	59	34	39	44	37	39	62
Navigazione interna	1	1	3	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0
Tutti i vettori di trasporto	227	205	204	178	156	167	177	37	30	40	27	29	30	32	115	148	149	124	97	135	116

Negli ultimi sette anni il numero di incidenti e di persone che hanno subito lesioni gravi e mortali è tendenzialmente diminuito (fonte tabella: UFT).

Evoluzione degli incidenti e dei decessi nel settore ferroviario



Negli ultimi 27 anni il numero di incidenti e di decessi legati all'esercizio ferroviario è diminuito approssimativamente del 75 %. Questo risultato è il frutto dell'impegno di tutti i partecipanti alla Rete nazionale di sicurezza, della quale fa parte anche il SISI (fonte grafico: UFT).

Allegati



- Allegato 1: Elenchi dei numeri di notifiche, di inchieste aperte, in corso e concluse e di rapporti finali, rapporti intermedi e studi pubblicati nel campo dell'aviazione
- Allegato 2: Elenchi dei numeri di notifiche, di inchieste aperte, in corso e concluse e di rapporti finali, rapporti intermedi e studi pubblicati nell'ambito dei trasporti pubblici e della navigazione marittima
- Allegato 3: Dati statistici relativi a eventi imprevisti nell'ambito dell'aviazione
- Allegato 4: Dati dell'aviazione ai fini della valutazione statistica (capitolo 6), con relativi metodi e considerazioni concettuali

Allegato 1

Elenchi dei numeri di notifiche, di inchieste aperte, in corso e concluse e di rapporti finali, rapporti intermedi e studi pubblicati nel campo dell'aviazione

Notifiche, inchieste aperte, in corso e concluse

Aviazione						
Anno	Numero notifiche	Inchieste aperte	Inchieste concluse			Inchieste in corso
			tot.:	con rapporto finale:	con rapporto sommario:	
2018	1556	119	83	23 ¹	53	156
2017	1259	86	93	30	48	111
2016	1219	92	58	28 ²	31	142
2015	1260	86	33	33	non rilevato	non rilevato

Rapporti finali, rapporti intermedi e studi

Nu-mero	Immatricolazione	Data	Luogo	Raccoman-dazione di sicurezza	Avviso di sicu-rezza
2269	HB-JHB	21.11.2014	Aeroporto di Zurigo	504	3
2283	HB-WAS	27.04.2015	Aerodromo di Zweisimmen		11, 12
2290	HB-KDF	18.07.2015	Aerodromo di Münster		
2312	HB-AEO	07.12.2015	Aeroporto di Berna	532	17
2319	HB-ZGO	06.04.2016	Worb		18
2320	HB-XSL	09.06.2016	Heimenschwand		
2321	HB-JHR (EDW3A) / D-KOWC	25.08.2016	Aeroporto di Zurigo		
2322	HB-OPL	24.04.2017	Aerodromo di Langenthal		
2323	HB-YLO	24.08.2016	Aerodromo di Bad Ragaz		
2324	HB-XVM	13.10.2017	Tesserete	540	
2325	OO-VLF (VLM22TX) / OK-ELL	21.04.2016	Aerodromo di Friedrichshafen	541	
2329	HB-PGF	22.10.2016	Lenzerheide		
2330	HB-HFH	13.10.2015	Aerodromo di Neuchâtel		
2333	HB-SEW	17.03.2017	Aerodromo di San Gallo-Altenrhein		

¹ compreso un rapporto intermedio

² compreso un rapporto intermedio

Nu- mero	Immatricolazione	Data	Luogo	Raccoman- dazione di sicurezza	Avviso di sicu- rezza
2334	HB-ZOK / HB-SRC	12.08.2016	Aeroporto di Berna	542	
2335	HB-ZRW	23.06.2016	Wasserauen		
2336	I-NIBO	12.08.2017	Gaggiolo / Stabio		
2337	HB-2370	13.08.2017	Villarvolard		
2340	D-EPPW	12.09.2017	Sopra Braunwald		
2341	HB-PPY	26.06.2016	Aerodromo di Grenchen		
2342	HB-IZW	10.12.2015	Aerodromo di Billund		
2344	HB-KFK	15.07.2017	Aeroporto di Berna	544	22
r. i.	HB-HOT	04.08.2018	Piz Segnas	548	25

Rapporti sommari

Immatricola- zione	Data evento	Luogo	Breve descrizione dell'evento
N184KP	25.08.2018	Aerodromo di Grenchen (LSZG)	Uscita di pista
HB-YLP	16.08.2018	Aerodromo di Lommis (LSZT)	Danno dopo impatto al suolo
D-KRID	05.08.2018	Aerodromo di Sciaffusa (LSPF)	Incidente in fase di atterraggio
N4927	19.07.2018	Aeroporto Lugano-Agno (LSZA)	Perso portellone bagagli
HB-3214	14.07.2018	Aviosuperficie di Bellechasse (LSTB)	Urto ai danni di un aliante dopo l'apertura della capottina cabina
D-KAHZ / HB-JWA	22.06.2018	Aeroporto di Zurigo (LSZH)	Violazione spazio aereo con airprox
D-KBBZ	19.06.2018	Aeroporto di Zurigo (LSZH)	Pericolo in fase di avvicinamento alla pista 14 dell'aeroporto di Zurigo
HB-KOU	17.05.2018	Bienne	Quasi-collisione
HB-CNK	13.05.2018	Paltano, Val Bedretto	Incidente a terra
HB-PMN	27.04.2018	Bec de Nendaz (LSYD)	Perdita del controllo dopo l'atterraggio
HB-HFJ / D-9820	15.04.2018	Schänis (LSZX)	Contatto con la fune di traino dopo lo sgancio
HB-IOC / HB-QPY	15.04.2018	Sullens	Quasi-collisione
HB-1629	14.04.2018	Aerodromo di Grenchen (LSZG)	Quasi-collisione in fase di atterraggio
HB-2070	14.04.2018	Aerodromo di San Gallo-Alten- rhein (LSZR)	Atterraggio prima della pista
F-JBRG	14.04.2018	Aerodromo di Buttwil (LSZU)	Atterraggio violento
HB-KAW	07.04.2018	Aerodromo di Sion (LSGS)	Traino con velivolo danneggiato

Immatricolazione	Data evento	Luogo	Breve descrizione dell'evento
HB-1784 / D-EAIO / HB-LEM	07.04.2018	Steinhausen	Airprox
HB-SDL	02.04.2018	Aerodromo di La Côte (LSGP)	Collisione con ostacolo durante il rullaggio
HB-PHD	23.03.2018	Aeroporto di Zurigo (LSZH)	Velivolo sollevato a causa del jet blast
HB-DVZ	05.03.2018	Wangen-Lachen (LSPV)	Rullaggio oltre la pista
HB-ODH / HB-EDB	04.03.2018	Sarnen	Quasi-collisione
EC-KES	02.03.2018	Aeroporto di Berna (LSZB)	Uscita laterale di pista
HB-SGT	31.01.2018	Aerodromo di Birrfeld (LSZF)	Atterraggio con contatto dell'elica al suolo
HB-PKR	27.10.2017	Aerodromo di Losanna "La Blécherette" (LSGL)	Atterraggio d'emergenza
HB-KLM	26.10.2017	Schwarzsee	Guasto ai propulsori
HB-TDD	13.10.2017	Aerodromo di Wangen-Lachen (LSPV)	Incidente in fase di atterraggio
I-FVAB	08.10.2017	Aeroporto di Zurigo (LSZH)	Fumo in cabina di pilotaggio
G-IIMI	04.10.2017	Aerodromo di Bex (LSGB)	Incidente in fase di atterraggio
HB-SAW	29.08.2017	Aeroporto di Ginevra (LSGG)	Collisione con distributore di carburante
N68061	23.08.2017	Audincourt, Francia	Depressurizzazione della cabina
HB-1593	10.07.2017	Aerodromo di Münster (LSPU)	Incidente in fase di atterraggio
HB-PAT	16.06.2017	Gruyère	Avaria al motore
HB-LEM / HB-KHR	15.06.2017	Aeroporto di Zurigo (LSZH)	Collisione in pista
HB-3144	10.06.2017	Aerodromo di Buochs (LSZC)	Atterraggio sbagliato
HB-SVB	10.06.2017	Aerodromo di Bad Ragaz (LSZE)	Atterraggio d'emergenza
HB-SRA	10.06.2017	Aeroporto di Berna (LSZB)	Incidente in fase di atterraggio
HB-JYK	30.05.2017	Tessalonica/Grecia	Fumo in cabina di pilotaggio
F-PAUR	11.04.2017	Aerodromo di Bressaucourt (LSZQ)	Avaria al motore
HB-DIA	27.03.2017	Aerodromo di Speck-Fehraltorf (LSZK)	Rullaggio oltre la pista
HB-FKL / A-108	23.03.2017	Aerodromo di Sitterdorf (LSZV)	Airprox civile - militare
YU-BST	19.12.2016	Aerodromo di Sion (LSGS)	Quasi-collisione con drone
F-GRHS	07.11.2016	Aeroporto di Ginevra (LSGG)	Problema tecnico
HB-IYR	24.10.2016	Aeroporto di Zurigo (LSZH)	Odore di olio in cabina di pilotaggio
HB-ZLB	13.09.2016	Botterens	Avaria al motore
HB-IYT	21.07.2016	Aeroporto di Lussemburgo (ELLX)	Atterraggio violento
HB-HOP	16.07.2016	Pfiffegg /SZ	Airprox

Immatricolazione	Data evento	Luogo	Breve descrizione dell'evento
N1218F	09.06.2016	Aerodromo di Payerne (LSMP)	Collisione con ostacolo durante il rullaggio
EC-LQF	09.04.2016	Aeroporto di Ginevra (LSGG)	Atterraggio d'emergenza dopo guasto ai propulsori
D-AJOY	12.03.2016	Aeroporto di Ginevra (LSGG)	Problema tecnico
G-EZAY	08.03.2016	Aeroporto di Ginevra (LSGG)	Problema tecnico
D-ACNP	10.12.2015	Aeroporto di Ginevra (LSGG)	Fumo in cabina di pilotaggio
G-EUPJ	24.07.2015	Aeroporto di Zurigo (LSZH), nord-ovest	Fumo in cabina di pilotaggio
D-ABJB	12.04.2015	Aeroporto di Zurigo (LSZH)	Fumo in cabina di pilotaggio

Allegato 2

Elenchi dei numeri di notifiche, di inchieste aperte, in corso e concluse e di rapporti finali, rapporti intermedi e studi pubblicati nell'ambito dei trasporti pubblici e della navigazione marittima

Notifiche, inchieste aperte, in corso e concluse

Trasporti pubblici e navigazione marittima						
Anno	Numero notifiche	Inchieste aperte	Inchieste concluse			Inchieste in corso
			tot.:	con rapporto finale:	con rapporto sommario:	
2018	304	14	32	14 ³	17	33
2017	376	25	38	27	12	50
2016	332	64	39	14 ⁴	26	79
2015	296	87	31	20 ⁵	13	non rilevato

Rapporti finali

Numero	Vettore di trasporto	Genere di incidente	Data	Luogo	Raccomandazione di sicurezza	Avviso di sicurezza
2014030301	Ferrovie	Deragliamento	03.03.2014	Neyruz	133	
2015031801	Ferrovie	Collisione treno con movimento di manovra	18.03.2015	Immensee	134	13, 14
2015082102	Ferrovie	Deragliamento	21.08.2015	Realp		
2015091801	Ferrovie	Collisione movimento di manovra con ostacolo	18.09.2015	Ingresso stazione di Zurigo	109	
2015111201	Ferrovie	Messa in pericolo del treno	12.11.2015	Trois-Villes		
2016051802	Ferrovie	Veicolo sfuggito	18.05.2016	Widnau		10, 11, 12
2016080801	Ferrovie	Incendio nella sala macchine di una locomotiva	08.08.2016	Hohtenn	132	
2017020701	Ferrovie	Collisione treno con ostacolo	07.02.2017	Winterthur		
2017071301	Ferrovie	Collisione movimento di manovra con ostacolo	13.07.2017	Samstagern	137	18
2017072701	Ferrovie	Rottura assili	27.07.2017	Les Brenets II	(128)*	

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

³ compreso un rapporto intermedio

⁴ compreso un rapporto intermedio

⁵ compresi due rapporti intermedi

Numero	Vettore di trasporto	Genere di incidente	Data	Luogo	Raccomandazione di sicurezza	Avviso di sicurezza
2017111401	Ferrovie	Collisione	14.11.2017	Vevey	131	9
2018030601	Ferrovie	Collisione	06.03.2018	Rivaz		
2018032301	Ferrovie	Veicolo sfuggito	23.03.2018	La Conversion	136	15, 16, 17
2018091903_r. i.	Ferrovie	Irregolarità con messa in pericolo	19.09.2018	Claro	135	

Rapporti sommari

N. reg.	Vettore di trasporto	Genere di incidente	Data	Luogo	Raccomandazione di sicurezza	Avviso di sicurezza
2014102302	Ferrovie	Collisione	23.10.2014	St. Maurice	109	
2014112402	Ferrovie	Collisione	24.11.2014	Berna	109	
2015031301	Ferrovie	Collisione treno con movimento di manovra	13.03.2015	Basilea	109	
2015051301	Ferrovie	Collisione	13.05.2015	Erstfeld		
2015111701	Ferrovie	Collisione movimento di manovra con ostacolo	17.11.2015	Dietikon	109	
2015121802	Ferrovie	Deragliamento	18.12.2015	Faido, Piano-tondo		
2016030101	Ferrovie	Deragliamento di un movimento di manovra	01.03.2016	Huttwil	109	
2016122001	Tram	Collisione tra tram	20.12.2016	Zurigo, Kreuzplatz		
2017042901	Ferrovie	Collisione tra movimenti di manovra	29.04.2017	Chiasso	109	
2017083102	Ferrovie	Collisione laterale	31.08.2017	Berna	109	
2017090101	Ferrovie	Deragliamento di un carro cisterna	01.09.2017	Briga		
2017100202	Ferrovie	Collisione movimento di manovra	02.10.2017	Zofingen		
2017112203	Ferrovie	Deragliamento movimento di manovra	22.11.2017	Lucerna		
2018061502	Ferrovie	Deragliamento treno di cantiere	15.06.2018	Winterthur		
2018062501	Ferrovie	Deragliamento treno o tram	25.06.2018	Untervaz (GR)		
2018071103	Ferrovie	Spostamento del carico	11.07.2018	Castione-Arbedo (TI)		
2018090401	Ferrovie	Collisione su passaggio a livello con barriere	04.09.2018	Châtel-Saint-Denis		

Allegato 3

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

Indice

1. Premesse	49
2. Definizioni	49
3. Tabelle e grafici	51
3.1 Incidenti e inconvenienti gravi con aeromobili immatricolati in Svizzera, numero di aeromobili e decessi	51
3.1.1 Incidenti e inconvenienti gravi con aeromobili immatricolati in Svizzera con più di 5700 kg MTOM	52
3.1.2 Incidenti e inconvenienti gravi con aeromobili immatricolati in Svizzera fino a 5700 kg MTOM	53
3.1.3 Grafico relativo agli incidenti e inconvenienti gravi con aeromobili immatricolati in Svizzera e ai decessi di persone	54
3.2 Sintesi dei dati sugli incidenti relativi al periodo 2017 / 2018	55
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	55
3.2.2 Numero di aeromobili e incidenti / inconvenienti gravi con aeromobili immatricolati in Svizzera	56
3.2.3 Incidenti e inconvenienti gravi per categoria di aeromobili con aeromobili immatricolati in Svizzera	57
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)	58
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	59

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

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, numero di aeromobili e decessi

Anno	Numero di aeromobili ⁶	Ore di volo ⁶	Licenze del personale aeronavigante ⁶	Numero di incidenti con inchiesta	Numero di incidenti con procedura sommaria	Totale incidenti	Numero di inconvenienti gravi		Totale incidenti e inconvenienti gravi	Numero di decessi
							incl. airprox	airprox con inchiesta ⁷		
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 ⁸	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	12 264	21	16	37	46	16	83	5
2017	3333	850 525	12 101	25	22	47	32	8	79	18
2018	3284	872 408	12 027	16	15	31	68	28	99	36

⁶ Fonte: Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC)

⁷ Inclusi gli airprox con aeromobili immatricolati all'estero

⁸ A seguito della revisione della LNA, dal 1° aprile 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 ⁹	Ore di volo ⁹	Numero di incidenti con inchiesta	Numero di incidenti con procedura sommaria	Totale incidenti	Numero di inconvenienti gravi		Totale incidenti e inconvenienti gravi	Numero di decessi
						incl. airprox	airprox con inchiesta ¹⁰		
2006	248	434 050	1	0	1	8	7	9	0
2007	260	393 368	3	0	3	0	5	3	1
2008	285	385 686	1	0	1	3	5	4	0
2009	293	394 055	0	0	0	4	3	4	0
2010	303	419 323	0	0	0	6	3	6	0
2011	299	458 225	0	0	0	9	8	9	0
2012	294	475 786	0	0	0	11	7	11	0
2013	290	540 826	1	0	1	11	8	12	0
2014	284	483 673	1	0	1	7	3	8	0
2015	284	466 086	1	0	1	11	1	12	0
2016	279	471 650	0	0	0	17	9	17	0
2017	254	482 135	0	0	0	6	2	6	0
2018	262	499 170	1	0	1	17	10	18	20

⁹ Fonte: Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC)

¹⁰ 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 ¹¹	Ore di volo ¹¹	Numero di incidenti con inchiesta	Numero di incidenti con procedura sommaria	Totale incidenti	Numero di inconvenienti gravi		Totale incidenti e inconvenienti gravi	Numero di decessi
						incl. airprox	airprox con inchiesta ¹²		
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	3135	377 723	21	16	37	29	7	66	5
2017	3079	368 390	25	22	47	26	6	73	18
2018	3022	374 743	15	15	30	51	18	81	16

¹¹ Fonte: Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC)

¹² Inclusi gli airprox con aeromobili immatricolati all'estero

3.1.3 Grafico relativo a incidenti e inconvenienti gravi con aeromobili immatricolati in Svizzera e ai decessi di persone



3.2 Sintesi dei dati sugli incidenti relativi al periodo 2017 / 2018

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		Totale		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	
	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017
Totale	90	70	9	14	81	56	9	9	3	2	6	7	25	15	1	2	24	11
Aeromobili fino a 2250 kg MTOM	46	48	3	7	43	41	2	5	2	1	0	4	11	5	1	1	10	4
Aeromobili tra 2250 e 5700 kg MTOM	2	1	0	0	2	1	1	1	0	1	1	0	4	0	0	0	4	0
Aeromobili con più di 5700 kg MTOM	14	3	1	0	13	3	4	3	0	0	4	3	5	7	0	0	5	7
Elicotteri	16	11	2	5	14	6	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motoalianti e alianti	10	7	3	2	7	5	1	0	0	0	1	0	3	1	0	1	3	0
Palloni liberi e dirigibili	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Ultraleggeri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0

3.2.2 Numero di aeromobili e incidenti / inconvenienti gravi con aeromobili immatricolati in Svizzera

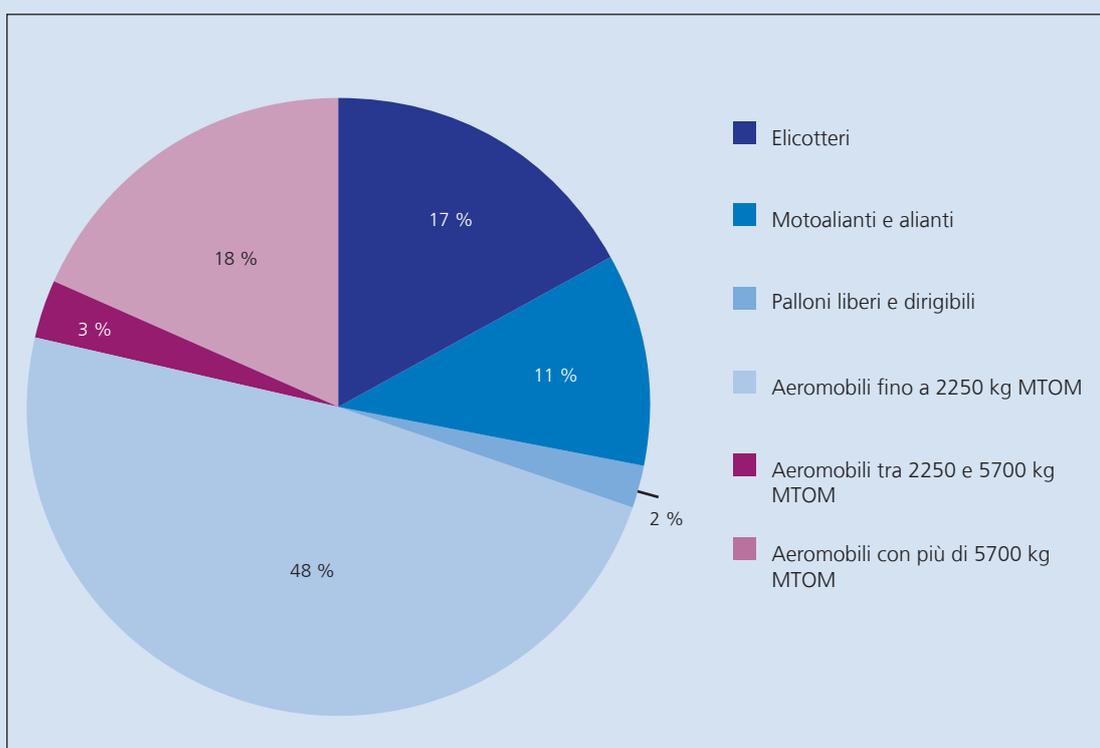
	Numero di aeromobili ¹³ (01.01.2019)		Totale incidenti / inconvenienti gravi	
	2018	2017	2018	2017
Aeromobili fino a 2250 kg MTOM	1359	1358	49	53
Aeromobili tra 2250 e 5700 kg MTOM	162	174	3	2
Aeromobili con più di 5700 kg MTOM	262	254	18	6
Elicotteri	335	335	16	11
Motoalianti e alianti	845	874	11	7
Palloni liberi e dirigibili	332	338	2	0
Ultraleggeri ¹⁴	0	0	0	0
Total	3284	3333	99	79

¹³ Fonte: Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC)

¹⁴ Il numero di velivoli ultraleggeri non è rilevato separatamente.

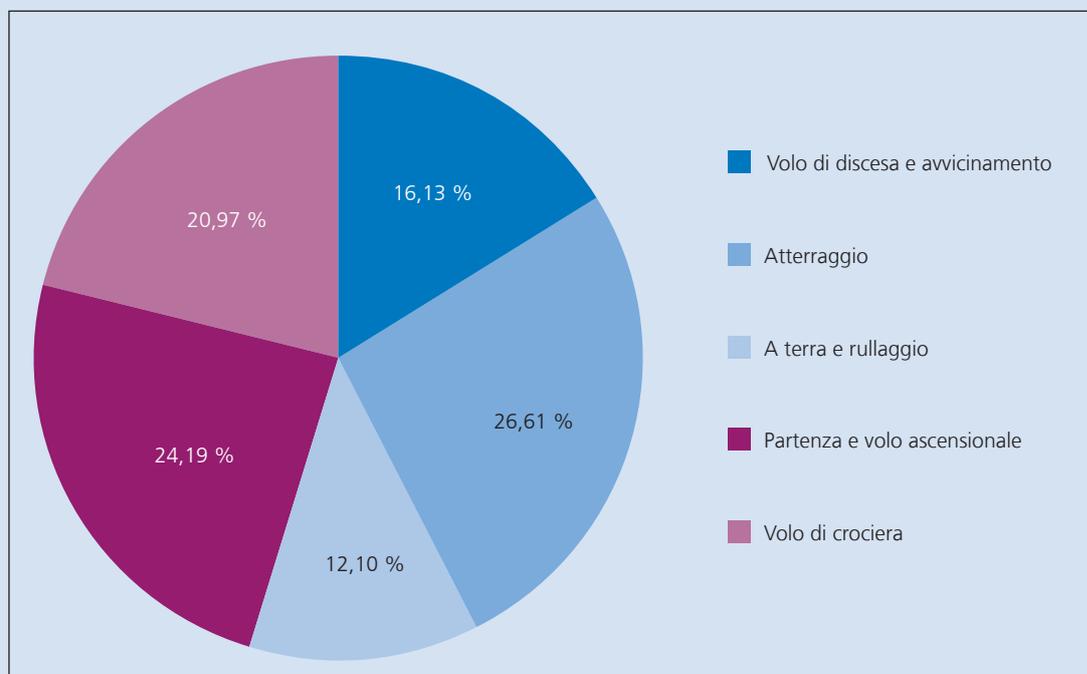
3.2.3 Incidenti e inconvenienti gravi con aeromobili immatricolati in Svizzera per categoria

	2018	2017
Aeromobili fino a 2250 kg MTOM	48 %	67 %
Aeromobili tra 2250 e 5700 kg MTOM	3 %	3 %
Aeromobili con più di 5700 kg MTOM	18 %	8 %
Elicotteri	17 %	14 %
Motoalianti e alianti	11 %	9 %
Palloni liberi e dirigibili	2 %	0 %



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	
	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017
Aeromobili fino a 2250 kg MTOM	12	10	10	16	12	6	8	8	17	21	59	61
Aeromobili tra 2250 e 5700 kg MTOM	0	0	2	1	1	1	2	0	3	1	8	3
Aeromobili con più di 5700 kg MTOM	1	0	7	4	7	3	8	5	0	1	23	13
Elicotteri	0	1	9	4	3	3	1	2	3	1	16	11
Motoalianti e alianti	1	0	2	1	3	3	1	0	7	4	14	8
Palloni liberi e dirigibili	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0
Ultraleggeri	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Totale	15	11	30	26	26	16	20	15	33	28	124	96



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

	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	
	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017
Incidenti / inconvenienti gravi	90	70	46	48	2	1	14	3	16	11	10	7	2	0	0	0
Persone con lesioni mortali	31	11	8	8	0	0	20	0	1	1	2	2	0	0	0	0
Equipaggio	8	7	2	4	0	0	3	0	1	1	2	2	0	0	0	0
Passeggeri	23	4	6	4	0	0	17	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	3	11	1	6	0	0	0	0	1	5	0	0	0	0	0	0
Equipaggio	3	5	1	4	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Passeggeri	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Terzi	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	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	
	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017
Incidenti / inconvenienti gravi	9	9	2	5	1	1	4	3	1	0	1	0	0	0	0	0
Persone con lesioni mortali	7	7	3	2	0	5	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
Equipaggio	6	2	2	1	0	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
Passeggeri	1	4	1	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Terzi	0	1	0	0	0	1	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

	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	
	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017
Incidenti / inconvenienti gravi	25	15	11	5	4	1	5	7	0	1	3	1	1	0	1	0
Persone con lesioni mortali	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipaggio	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Passeggeri	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Terzi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Persone con lesioni gravi	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Equipaggio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Passeggeri	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Terzi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Allegato 4

Dati dell'aviazione ai fini della valutazione statistica (capitolo 6), con relativi metodi e considerazioni concettuali

I parametri di misurazione e la loro composizione

Dati assoluti e relativi

Nell'ambito della presente statistica degli incidenti 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'esposizione 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. 996/2010. 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,

¹⁵ Dall'inglese "exposure". In questo caso si tratta del numero di movimenti aerei.

¹⁶ 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.

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 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 $t=2007, \dots, 2018$, rappresenta una variabile casuale discreta. In questi casi si applica generalmente il modello della distribuzione di Poisson.

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

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

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

Dal parametro β_1 si può evincere l'evoluzione temporale del numero atteso di incidenti. In termini concreti, il numero di incidenti varia da un anno all'anno successivo secondo il fattore $\exp(\beta_1)$. Di conseguenza, se β_1 risulta negativo, il numero di incidenti attesi diminuisce nell'evoluzione temporale, mentre in caso contrario aumenta. I coefficienti β_0, β_1 sono stimati tramite il metodo della massima verosimiglianza (maximum-likelihood)

nel quadro dei modelli lineari generalizzati (generalized linear models). Tutti i modelli adattati sono sottoposti al test dell'ipotesi nulla $\beta_1 = 0$ che corrisponde all'affermazione «nessuna variazione del numero atteso di incidenti» nel corso del tempo. Il risultato del test è indicato con il valore p. Questo valore, situato nell'intervallo $[0,1]$, indica in che misura i dati osservati sono compatibili con l'affermazione dell'ipotesi nulla (più sono elevati, più sono compatibili). Ai fini della presente statistica è stato adottato il valore soglia consueto, pari a 0,05. Di conseguenza, se il valore p è inferiore a 0,05 si parla di una variazione significativa del numero di incidenti, mentre se il valore p è uguale o maggiore a 0,05 la variazione non è considerata significativa. Per la stima del tasso di incidenti si ricorre al Poisson Rate Model, mentre l'evoluzione del tasso di incidenti logaritmico viene descritta con un modello lineare, ovvero:

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

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

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

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

dello della regressione di Poisson, per cui vale quindi il seguente assunto:

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

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

Si prega di notare che, ai fini di una migliore comprensione, la rappresentazione del tasso di incidenti (vedi le tabelle qui sotto) è rapportata a un milione (alianti ed elicotteri a 100 000) di movimenti aerei.

Dati e risultati dei calcoli (grafici al capitolo 6)

Velivoli a motore con massa al decollo inferiore a 5700 kg:

Anno	Numero di voli	Numero di incidenti	Tasso di incidenti calcolato	Valore atteso calcolato per n. incidenti	Valore atteso calcolato per tasso incidenti
2007	629 846	3	4.7631	3.2432	5.0226
2008	627 770	6	9.5576	3.3524	5.2598
2009	651 746	2	3.0687	3.4653	5.5082
2010	607 227	4	6.5873	3.5820	5.7684
2011	654 074	4	6.1155	3.7026	6.0408
2012	591 434	3	5.0724	3.8273	6.3262
2013	579 790	1	1.7248	3.9562	6.6249
2014	603 165	4	6.6317	4.0894	6.9378
2015	589 493	7	11.8746	4.2271	7.2655
2016	552 385	1	1.8103	4.3694	7.6087
2017	570 367	7	12.2728	4.5165	7.9680
2018	562 397	5	8.8905	4.6686	8.3444

Alianti:

Anno	Numero di voli	Numero di incidenti	Tasso di incidenti calcolato	Valore atteso calcolato per n. incidenti	Valore atteso calcolato per tasso incidenti
2007	95 132	2	2.1023	4.7010	5.1545
2008	86 438	8	9.2552	4.2671	4.8190
2009	86 444	3	3.4705	3.8733	4.5054
2010	77 286	2	2.5878	3.5158	4.2121
2011	86 634	4	4.6171	3.1913	3.9380
2012	74 474	6	8.0565	2.8968	3.6817
2013	71 066	2	2.8143	2.6295	3.4421
2014	79 487	0	0.0000	2.3868	3.2180
2015	78 136	1	1.2798	2.1665	3.0086
2016	65 755	4	6.0832	1.9666	2.8128
2017	67 121	2	2.9797	1.7851	2.6297
2018	67 439	1	1.4828	1.6203	2.4585

Elicotteri:

Anno	Numero di voli	Numero di incidenti	Tasso di incidenti calcolato	Valore atteso calcolato per n. incidenti	Valore atteso calcolato per tasso incidenti
2007	155 579	2	1.2855	2.9505	1.8271
2008	166 628	2	1.2003	2.9740	1.8388
2009	184 304	4	2.1703	2.9977	1.8506
2010	150 751	4	2.6534	3.0216	1.8624
2011	153 923	3	1.9490	3.0457	1.8744
2012	160 267	4	2.4958	3.0700	1.8864
2013	156 857	4	2.5501	3.0944	1.8985
2014	167 358	2	1.1950	3.1191	1.9106
2015	166 314	2	1.2025	3.1440	1.9229
2016	159 764	3	1.8778	3.1690	1.9352
2017	161 411	5	3.0977	3.1943	1.9476
2018	171 325	2	1.1674	3.2197	1.9601

Tutte le categorie:

Anno	Numero di voli	Numero di incidenti	Tasso di incidenti calcolato	Valore atteso calcolato per n. incidenti	Valore atteso calcolato per tasso incidenti
2007	Non rilevato	7	10.6038	Non rilevato	Non rilevato
2008	Non rilevato	16	10.4736	Non rilevato	Non rilevato
2009	Non rilevato	9	10.3451	Non rilevato	Non rilevato
2010	Non rilevato	10	10.2182	Non rilevato	Non rilevato
2011	Non rilevato	11	10.0928	Non rilevato	Non rilevato
2012	Non rilevato	13	9.9690	Non rilevato	Non rilevato
2013	Non rilevato	7	9.8467	Non rilevato	Non rilevato
2014	Non rilevato	6	9.7259	Non rilevato	Non rilevato
2015	Non rilevato	10	9.6066	Non rilevato	Non rilevato
2016	Non rilevato	8	9.4887	Non rilevato	Non rilevato
2017	Non rilevato	14	9.3723	Non rilevato	Non rilevato
2018	Non rilevato	8	9.2573	Non rilevato	Non rilevato



Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza SISI

3003 Berna

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

www.sisi.admin.ch