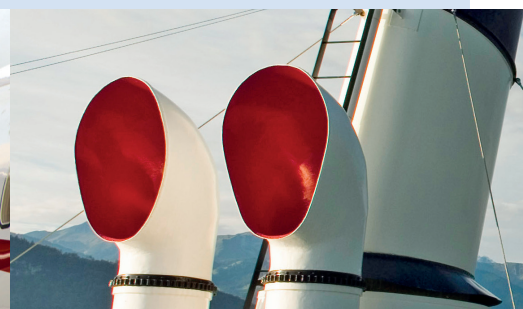


Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza SISI

Rapporto annuale 2021



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

Fotografia: Adobe Stock

Pubblicato in tedesco (versione originale), francese, italiano e inglese

Indice

1	Editoriale	4
2	Management Summary	6
3	Il SISI	8
3.1	Mandato	8
3.2	Organizzazione	8
3.3	Obiettivi concernenti le prestazioni	8
3.4	Risorse	10
4	Inchieste e risultati	11
4.1	Panoramica generale delle attività d'indagine svolte dall'ufficio d'inchiesta	11
4.2	Aviazione	12
4.3	Trasporti pubblici	13
4.4	Navigazione marittima	13
5	Raccomandazioni e avvisi di sicurezza	14
5.1	Considerazioni generali	14
5.2	Aviazione	16
5.3	Ferrovie	19
5.4	Impianti a fune	24
5.5	Autobus, navigazione interna e marittima	25
6	Analisi	29
6.1	Aviazione	29
6.2	Ferrovia, impianti a fune, autobus, navigazione interna e marittima	32

Allegati

Allegato 1	Elenchi dei numeri di notifiche, di inchieste aperte, in corso e concluse e di rapporti intermedi e studi pubblicati nel campo dell'aviazione	36
Allegato 2	Elenchi dei numeri di notifiche, di inchieste aperte, in corso e concluse e di rapporti intermedi e studi pubblicati nell'ambito dei trasporti pubblici e della navigazione marittima	39
Allegato 3	Dati supplementari sugli eventi imprevisti nell'aviazione e nei trasporti pubblici	41
Allegato 4	Dati sull'evoluzione temporale (capitolo 6)	47

1 Editoriale



Il Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza (SISI) può contare su inquirenti molto competenti ed esperti. Si avvale inoltre delle conoscenze specialistiche aggiornate di oltre 126 inquirenti esterni con contratto. Il tal modo si garantisce l'elevata qualità delle inchieste sulla sicurezza svolte dai team di inquirenti.

Tuttavia l'evoluzione dei casi di eventi imprevisti segnalati rappresenta una sfida enorme in termini di personale: se, da una parte, il numero di eventi imprevisti notificati per i trasporti pubblici è rimasto stabile nel corso degli anni, dall'altra l'evoluzione nell'arco di anni del numero di notifiche nell'aviazione mostra invece una chiara tendenza al rialzo. Il crollo del settore aeronautico dovuto alla pandemia da COVID 19 ha portato per un breve periodo a un minor numero di segnalazioni; tuttavia il successivo lento recupero del settore ha riportato le notifiche di eventi imprevisti ai livelli pre-pandemia. Anche se solo per una piccola parte degli eventi imprevisti segnalati sono

necessarie inchieste formali del SISI, per ogni evento notificato è comunque necessario procedere ad accertamenti preliminari, spesso a degli interrogatori e in molti casi occorre raccogliere e valutare dati. Solo sulla base di questi accertamenti preliminari è possibile stabilire se un'inchiesta può essere utile anche per prevenire problemi di sicurezza. Perché questo è il mandato che ci è stato affidato.

In risposta al crescente numero di notifiche abbiamo snellito i processi e assunto un nuovo inquirente. Anche la crescente digitalizzazione dei vari vettori di trasporto, che porta a fonti e volumi di dati sempre maggiori, rappresenta una sfida. La grande quantità di dati rappresenta una benedizione per l'analisi degli eventi, ma deve essere raccolta, esaminata e valutata nell'ambito di ogni inchiesta. Si tratta di compiti impegnativi, che vengono assolti con sempre maggiori difficoltà viste le scarse risorse di personale. A questo riguardo in futuro dovremo cercare delle soluzioni.

Nel gennaio 2021 abbiamo pubblicato il rapporto finale sull'incidente dello Ju 52. Ora che questa indagine molto complessa è giunta al termine, disponiamo di più capacità per continuare e chiudere le inchieste sulla sicurezza ancora aperte.

*Pieter Zeilstra,
Presidente della commissione extraparlamentare*

2 Management Summary



Nell'anno in esame sono pervenute al SISI 1655 notifiche di eventi imprevisti. Sulla base dell'esame di queste notifiche sono state avviate 77 inchieste sulla sicurezza. Durante l'anno sono state concluse 20 inchieste approfondite e 67 inchieste sommarie e sono stati pubblicati 5 rapporti intermedi su inchieste in corso. Nell'ambito delle inchieste approfondite concluse o ancora in corso sono stati identificati alcuni deficit di sicurezza, per i quali il SISI ha emanato 22 raccomandazioni di sicurezza e 7 avvisi di sicurezza. Queste cifre sono distribuite come segue tra i differenti vettori di trasporto:

Nel 2021 è stato notificato al SISI 1 evento imprevisto nella navigazione marittima. Alla notifica non è seguita nessuna inchiesta. Per questo settore lo scorso anno non sono stati pubblicati nemmeno rapporti.

Prima del 2020 il numero annuo degli eventi imprevisti segnalati era in continua crescita. Nel 2020 è stato registrato un calo significativo a 1215 notifiche. Nel 2021, con 1655 notifiche, si è raggiunto un valore di nuovo paragonabile a quelli precedenti al 2018. L'evoluzione del numero di notifiche è stato condizionato sensibil-

	Aviazione	Trasporto pubblico
Eventi imprevisti notificati	1309	346
Inchieste aperte	66	11
Rapporti intermedi pubblicati	2	3
Inchieste approfondite concluse	9	11
Inchieste sommarie concluse	61	6
Raccomandazioni di sicurezza emanate	10	14
Avvisi di sicurezza emanati	2	5

mente dal settore dell'aviazione, in particolare dagli effetti sull'aviazione commerciale della crisi provocata dal COVID 19.

Con un totale di 87 inchieste completate, l'attività del SISI ha potuto essere aumentata significativamente rispetto al 2020 (61), anno durante il quale gran parte delle risorse del settore dell'aviazione erano state destinate al completamento dell'inchiesta sull'incidente dello Ju 52 del 4 agosto 2018.

Dopo l'approvazione del rapporto sull'incidente dello Ju 52 da parte della Commissione nel dicembre 2020 e la sua pubblicazione nel gennaio 2021, rimaneva ancora qualche ultimo lavoro da portare a termine, come ad esempio il debriefing sulla procedura da seguire per le inchieste su incidenti gravi. I lavori sono stati completati nell'autunno del 2021. I costi totali dell'inchiesta su questo incidente ammontano a poco meno di 4,0 milioni di franchi.

3 IL SISI

3.1 Mandato

Il Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza (SISI) indaga su eventi imprevisti avvenuti nel campo dell'aviazione civile, dei trasporti pubblici e della navigazione marittima secondo le prescrizioni dell'ordinanza concernente le inchieste sulla sicurezza in caso di eventi imprevisti nei trasporti (OJET; RS 742.161). Gli eventi imprevisti comprendono gli incidenti ma anche altri tipi di evento, i cosiddetti inconvenienti gravi (aviazione) o quasi incidenti (trasporti pubblici), e le inchieste possono contribuire a migliorare la sicurezza.

Le inchieste consistono in un accertamento indipendente delle circostanze e delle cause di natura tecnica, operativa e umana che hanno determinato l'evento imprevisto. Il loro scopo è aiutare a evitare, sulla base dei risultati emersi, il ripetersi di eventi imprevisti simili in futuro. Come chiaramente sancito dalla legge federale sulle ferrovie (Lferr; RS 742.101) e dalla legge federale sulla navigazione aerea (LNA; RS 748.0), tali inchieste non vertono sulla determinazione della colpa e della responsabilità.

Se nell'ambito delle sue inchieste il SISI individua deficit di sicurezza, emana raccomandazioni di sicurezza, rivolte alle autorità di sorveglianza, o avvisi di sicurezza, destinati alle imprese, ai servizi o alle organizzazioni interessati. Le autorità di sorveglianza e le imprese verificano, nell'ambito rispettivamente delle proprie attività di vigilanza e del proprio sistema di gestione della sicurezza, quali misure sono adatte per ridurre o eliminare i rischi associati alle carenze identificate.

Il SISI riassume e pubblica in un rapporto i risultati delle inchieste relative a un evento imprevisto. I rapporti sono rivolti ai professionisti dei rispettivi settori e al pubblico interessato, e non esplicitamente ad autorità penali e amministrative.

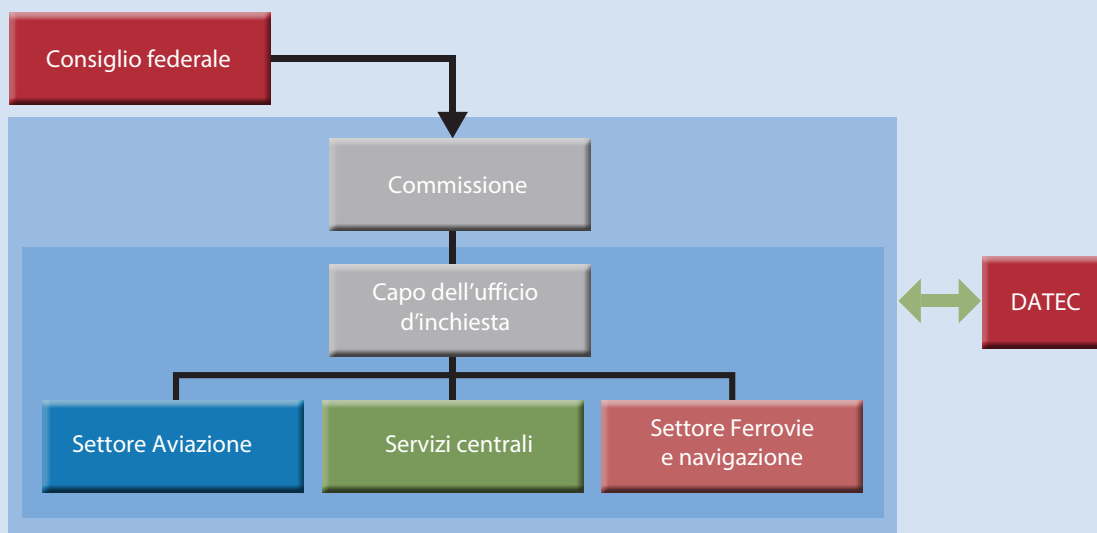
Il SISI è parte del cosiddetto sistema di sicurezza dei trasporti. Quest'ultimo è formato da imprese, autorità e organizzazioni, come ad esempio le imprese di trasporto, i fabbricanti e i detentori di veicoli, gli organismi preposti alle inchieste sulla sicurezza, le autorità di sorveglianza, gli organismi di accreditamento e certificazione, gli organismi di valutazione della conformità e altri. Ogni elemento del sistema ha compiti specifici, assegnatigli per legge, per contribuire alla sicurezza del rispettivo vettore di trasporto.

3.2 Organizzazione

Il Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza (SISI) è organizzato come una commissione extra-parlamentare, secondo gli articoli 57a-57g della legge sull'organizzazione del Governo e dell'Amministrazione (LOGA; RS 172.010). La Commissione viene istituita dal Consiglio federale. Essa è composta da tre fino a cinque esperti indipendenti dei settori dei trasporti interessati e dispone di un ufficio di inchiesta responsabile dell'attuazione operativa del processo d'inchiesta. Il SISI è accorpato sul piano amministrativo alla Segreteria generale del Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni (DATEC), ma opera senza essere vincolato a istruzioni.

3.3 Obiettivi concernenti le prestazioni

Il 1° gennaio 2017 è stato introdotto il nuovo modello di gestione dell'Amministrazione federale (NMG) allo scopo di rafforzare la gestione amministrativa a tutti i livelli e di migliorare la trasparenza e il controllo delle prestazioni. Per l'anno in esame il SISI aveva definito, nel qua-



dro del NMG, i seguenti progetti e obiettivi di prestazione:

Progetti e obiettivi

– **Revisione della OIET:** l’ordinanza concernente le inchieste sulla sicurezza in caso di eventi imprevisti nei trasporti (OIET) è entrata in vigore il 1° febbraio 2015. Nel frattempo la legislazione internazionale in materia di inchieste sugli eventi imprevisti è cambiata. Inoltre, le esperienze fatte con l’attuazione dell’OIET hanno mostrato il bisogno di precisazioni e modifiche. Il progetto di revisione è stato avviato nel 2019. A causa degli ampi chiarimenti preliminari tenutisi con le autorità di vigilanza e i settori interessati sui temi della revisione nonché a seguito della situazione causata dalla pandemia da COVID-19 il piano originale del progetto ha dovuto essere modificato più volte. Nel corso del 2021 è stata verificata la compatibilità con le nuove basi giuridiche internazionali e sono stati individuati gli adeguamenti necessari. È stato inoltre possibile chiarire in via preliminare con le autorità e le organizzazioni direttamente

interessate alcuni argomenti oggetto della revisione che porterebbero a cambiamenti significativi della prassi. Nel 2022 il progetto sarà portato avanti con priorità elevata.

Obiettivi concernenti le prestazioni

Attraverso gli obiettivi concernenti le prestazioni il SISI definisce di volta in volta un quadro ambizioso per l’applicazione di metodi di indagine moderni e riconosciuti e la rapida pubblicazione dei risultati.

Obiettivi e indicatori	2021 OBIET- TIVO	2021 EFFET- TIVO	2022 PRE- VISTO
Verifica della conformità: le direttive e le procedure interne nel settore dell’aviazione sono adeguate in funzione delle più recenti prescrizioni internazionali.			
Esecuzione, con esito positivo, di una verifica annuale della conformità secondo le disposizioni dell’ICAO Annex 13 e del regolamento UE 996/2010 (sì/no)	sì	sì	sì

Rapida esecuzione delle inchieste sulla sicurezza: il SISI provvede, attraverso provvedimenti adeguati, affinché le inchieste su eventi imprevisti siano condotte tempestivamente e in conformità con le disposizioni legali.

Chiusura puntuale delle inchieste sulla sicurezza relative a inconvenienti gravi e incidenti di aeromobili (% , valore minimo)	60	37	70
Chiusura puntuale delle inchieste sulla sicurezza relative a quasi incidenti e incidenti nel settore ferrovie, autobus e navigazione (% , valore minimo)	60	50	70

Non è stato possibile raggiungere i valori prefissati in relazione alla rapidità di esecuzione delle inchieste sulla sicurezza. Ciò è dipeso principalmente dagli sforzi fatti per smaltire i lavori rimasti in sospeso o evitarne l'accumulo. In particolare nel settore dell'aviazione l'aumento del numero delle notifiche di oltre il 50 % nell'arco di pochi anni fino al 2019 compreso, insieme al blocco delle risorse destinate per diversi anni all'inchiesta sull'incidente dello Ju 52 del 4 agosto 2018, hanno portato a un accumulo di casi pendenti. A causa dell'evasione mirata dei casi pendenti più vecchi risulta una percentuale più alta, in termini relativi, di rapporti per i quali non è stato possibile rispettare le scadenze previste. È probabile che questa situazione si protrarrà per diversi anni.

Pur non essendo stato possibile raggiungere gli obiettivi prefissati, le cifre riportate nei capitoli 4.1–4.3 mostrano che nell'anno in esame l'attività del SISI è stata paragonabile a quella degli anni precedenti.

3.4 Risorse

Nel 2021 il SISI disponeva di un quadro finanziario di quasi 7,9 milioni di franchi: circa 3,9 milioni di franchi previsti per le spese per il personale, mentre i restanti quasi 4 milioni di franchi per beni e servizi e spese d'esercizio; questi ul-

timi comprendevano in particolare poco meno di 1,3 milioni di franchi per servizi esterni, destinati a finanziare inchieste effettuate da esperti esterni e da organizzazioni specializzate. Il budget a disposizione per le spese per il personale, per le spese per beni e servizi e per le spese d'esercizio è stato quasi completamente utilizzato. Nel dicembre del 2020 la Commissione ha approvato il rapporto finale sull'incidente dello Ju 52 del 4 agosto 2018. Il rapporto è stato pubblicato nel gennaio del 2021. Dopo la pubblicazione rimaneva ancora qualche ultimo compito da portare a termine, come ad esempio l'esame delle domande di ulteriori inchieste e il debriefing relativo alla procedura da seguire per le inchieste su incidenti gravi. La pubblicazione e i successivi lavori hanno comportato costi per circa 180 000 franchi. I costi totali dell'inchiesta su questo incidente sono di poco inferiori a 4 milioni di franchi. Nell'autunno del 2018 il SISI ha richiesto un credito supplementare di 4,5 milioni di franchi per questa inchiesta.

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 sono finanziate quasi esclusivamente dal settore pubblico. Tutti i prodotti del SISI, tra cui in particolare i rapporti finali relativi alle inchieste, sono pertanto disponibili gratuitamente su Internet.

L'ufficio di inchiesta del SISI dispone di 17 collaboratori, impiegati per un totale di 16,2 FTE. Nell'anno in esame sono stati rioccupati due posti vacanti (una posizione di inquirente e una posizione amministrativa). Per le inchieste, soprattutto quando sono necessarie competenze specifiche, il SISI può contare anche sul supporto di 126 inquirenti esterni appositamente incaricati.

4 Inchieste e risultati



4.1 Panoramica generale delle attività d'indagine svolte dall'ufficio d'inchiesta

Nell'anno in esame sono pervenute al SISI 1655 notifiche di eventi imprevisti. Sulla base dell'esame di queste notifiche sono state avviate

77 inchieste sulla sicurezza. Durante l'anno sono state concluse 20 inchieste approfondite e 67 inchieste sommarie e sono stati pubblicati 3 rapporti intermedi su inchieste in corso. Nell'ambito delle inchieste approfondite concluse o ancora in corso sono stati identificati alcuni deficit di sicurezza, per i quali il SISI ha emanato 22 raccomandazioni di sicurezza e 7 avvisi di sicurezza. Queste cifre sono distribuite come segue tra i differenti vettori di trasporto:

	Aviazione	Trasporto pubblico
Eventi imprevisti notificati	1309	346
Inchieste avviate	66	11
Rapporti intermedi pubblicati	2	3
Inchieste approfondite concluse	9	11
Inchieste sommarie concluse	61	6
Raccomandazioni di sicurezza emanate	10	14
Avvisi di sicurezza emanati	2	5

Nel 2021 è stato notificato al SISI 1 evento imprevisto nella navigazione marittima. Alla notifica non è seguita nessuna inchiesta. Per questo settore lo scorso anno non sono stati pubblicati nemmeno rapporti.

Il numero di eventi imprevisti segnalati al SISI nel 2021 (1655) è paragonabile ai valori precedenti al 2018. Nel 2018 e nel 2019, con oltre 1800 notifiche per ciascun anno, sono stati raggiunti i valori più elevati. Nel 2020 le segnalazioni sono state solo 1215. Queste differenze sono da ricondurre principalmente al settore dell'aviazione: prima del 2020 il numero di segnalazioni era aumentato costantemente negli anni, raggiungendo i valori massimi provvisori di 1557 e 1566 eventi imprevisti segnalati rispettivamente nel 2018 e nel 2019; questa tendenza non si è confermata nel 2020, in cui con 894 notifiche di eventi imprevisti si sono raggiunte cifre di poco inferiori al 60 % rispetto agli anni precedenti. Con 1309 notifiche il 2021 mostra un ritorno ai livelli precedenti al 2018. È ragionevole pensare che il calo delle notifiche registrato nel 2020 ma anche il loro aumento osservato nel 2021 siano almeno in parte collegati rispettivamente al crollo dell'aviazione commerciale dovuto alla crisi del COVID 19 e alla sua successiva ripresa. I 346 eventi imprevisti segnalati nel settore ferroviario e della navigazione rappresentano circa il 10 % in più rispetto alla media registrata nel corso di più anni.

Con un totale di 87 inchieste concluse l'attività del SISI nel 2021 ha potuto essere aumentata significativamente rispetto al 2020 (61) ed è paragonabile a quella degli anni precedenti al 2020.

4.2 Aviazione

Nel 2021 sono pervenute 1309 notifiche di eventi imprevisti nell'aviazione. Per ciascuna segnalazione è stato valutato il potenziale di un'eventuale inchiesta in termini di prevenzione. Per la valutazione del grado di pericolo in caso di presunti inconvenienti gravi, soprattutto nel caso di avvicinamenti tra due aeromobili (airprox), si è spesso fatto ricorso a strumenti tecnici ausiliari supplementari. A seguito di questi accertamenti preliminari sono state avviate complessivamente 26 inchieste relative a incidenti e 40 inchieste relative a inconvenienti gravi, tra i quali 14 airprox con rischio di collisione elevato o considerevole. Per 10 eventi imprevisti è stata avviata un'inchiesta approfondita, mentre per 45 altri eventi i primi risultati dell'inchiesta hanno condotto a un'inchiesta sommaria.

Sono state completate 70 inchieste. I risultati emersi sono stati pubblicati in 9 rapporti finali e in 61 rapporti sommari. I rapporti finali contengono 8 raccomandazioni di sicurezza e 2 avvisi di sicurezza (cap. 5.2). Altre 2 raccomandazioni di sicurezza sono state pubblicate nei rapporti intermedi.

Nel 2021 l'aviazione ha continuato a far registrare un'attività limitata, in particolare nel segmento dei voli commerciali, a causa dell'impatto della pandemia da COVID 19. Questa limitazione è stata comunque meno pronunciata rispetto al 2020. Tale situazione si riflette anche nel numero di eventi imprevisti segnalati: 1566 nel 2019, solo 894 nel 2020 e 1309 nel 2021.

Nell'anno in esame si sono verificati 27 incidenti con aeromobili immatricolati in Svizzera, 3 dei quali avvenuti all'estero. Hanno perso la vita 8 persone.

4.3 Trasporti pubblici

Ferrovie e tram

Nel 2021 il SISI ha ricevuto un totale di 307 segnalazioni di eventi imprevisti rilevanti per la sicurezza nel settore ferroviario (286) e dei tram (21). In 21 casi un inquirente si è recato sul luogo dell'evento. In 7 casi l'esame della notifica sul piano del potenziale di prevenzione di un'eventuale indagine ha portato all'apertura di un'inchiesta. Si tratta di tre collisioni, due messe in pericolo, un incidente mortale e un infortunio mortale sul lavoro.

L'anno scorso sono state concluse 6 inchieste approfondite e 5 inchieste sommarie e sono stati pubblicati 2 rapporti intermedi su inchieste in corso. Sulla base dei deficit di sicurezza riscontrati nell'ambito delle inchieste approfondite il SISI ha emanato 8 raccomandazioni di sicurezza per l'autorità di sorveglianza e 1 avviso di sicurezza per le imprese di trasporto e i gestori dell'infrastruttura (cap. 5.3).

Impianti a fune

Nell'anno in esame sono pervenute 20 notifiche di eventi rilevanti in termini di sicurezza nel settore degli impianti a fune. In tre casi un inquirente si è recato sul luogo dell'evento. Sulla base degli accertamenti preliminari effettuati è stata aperta un'inchiesta per tutti e 3 i casi. Si tratta di un quasi incidente dovuto alla fatica del materiale di un pilone della funivia, di un infortunio sul lavoro e di un quasi incidente in cui una ruota si è staccata dal proprio pilone.

In relazione a questo vettore di trasporto il SISI ha chiuso nel 2021 3 inchieste approfondite e 1 inchiesta sommaria. Su una di esse aveva anche pubblicato un rapporto intermedio prima della conclusione. Dalle inchieste approfondite sono emersi diversi deficit di sicurezza, rispetto ai quali sono state emanate 2 raccomandazioni di sicurezza per l'autorità di sorveglianza e 2 avvisi di sicurezza per il gestore dell'impianto a fune interessato (cap. 5.4).

Autobus

In relazione a questo vettore di trasporto sono pervenute 8 notifiche. È stata aperta un'inchiesta su un caso di incendio di un filobus.

Navigazione interna

Nel 2021 sono stati segnalati 10 eventi nella navigazione interna. Non sono state aperte inchieste.

2 inchieste hanno potuto essere chiuse con un rapporto finale. I rapporti contenevano 6 raccomandazioni di sicurezza rivolte all'autorità di sorveglianza e 2 avvisi di sicurezza rivolti alle compagnie di navigazione interessate.

4.4 Navigazione marittima

Nell'anno in esame è stata ricevuta 1 notifica di evento imprevisto nella navigazione marittima. Alla notifica non è seguita nessuna inchiesta. Nel 2021 non sono stati pubblicati rapporti relativi a questo vettore di trasporto.

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 esse stesse 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 (aviazione) o quasi incidente (ferrovia). In Svizzera il quadro legale su cui si basa questo organo indipendente di inchiesta sulla sicurezza è costituito dalla legge federale sulle ferrovie (Lferr; RS 742.101) e dalla legge sulla navigazione aerea (LNA; RS 748.0).

In virtù della suddetta suddivisione dei poteri, l'organo di inchiesta non può ordinare provve-

dimenti per il miglioramento della sicurezza, ma solo presentare delle proposte agli organi competenti. Tali organi mantengono pertanto intatta la loro responsabilità. L'organo di inchiesta sulla sicurezza si limita a indicare alle autorità o ai servizi di sorveglianza competenti, nell'ambito di un rapporto intermedio o finale, le eventuali carenze riscontrate in materia di sicurezza, emanando raccomandazioni al riguardo. Alla fine spetta al destinatario della raccomandazione di sicurezza decidere, in collaborazione con le cerchie interessate del settore dei trasporti, se e come attuarla. Questo principio vale per tutti i vettori di trasporto per i quali il SISI è responsabile delle inchieste sugli eventi imprevisti. Tuttavia, le basi giuridiche internazionali, e quindi anche nazionali, presentano differenze riguardo alle singole modalità di trasporto, che influenzano la procedura concreta e sono illustrate qui di seguito.

Nel 2002 l'Unione europea ha istituito l'Agenzia europea per la sicurezza aerea (AESA/ *European Union Aviation Safety Agency* – EASA). Su incarico degli Stati membri l'AESA provvede all'ela-

borazione di prescrizioni unitarie e vincolanti in materia di sicurezza aerea per l'aviazione europea. 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. Per questo motivo il SISI rivolge le proprie raccomandazioni di sicurezza per il settore dell'aviazione all'AESA oppure all'UFAC, a seconda delle rispettive competenze. In singoli casi può succedere che la competenza per rimediare a un deficit di sicurezza spetti a un'altra autorità in Svizzera o all'estero, e allora il SISI indirizza la raccomandazione di sicurezza all'autorità competente del caso.

Nel settore ferroviario la regolamentazione europea sta diventando sempre più importante. Essa riguarda in particolare l'interoperabilità tecnica e operativa nel traffico internazionale. La vigilanza sulla sicurezza nel settore ferroviario rimane di competenza delle autorità di sorveglianza nazionali, ossia in Svizzera dell'Ufficio federale dei trasporti (UFT). Per contro da giugno 2019 l'Agenzia ferroviaria dell'Unione europea (ERA) rilascia certificati di sicurezza, autorizza l'introduzione dei veicoli sul mercato e approva i progetti per la gestione e la sicurezza dei treni. Il cambiamento delle basi legali nel settore ferroviario ha portato inoltre all'assunzione di funzioni di vigilanza anche da parte di altre autorità od organizzazioni, oltre all'autorità nazionale di sorveglianza: tra di esse figurano, ad esempio, il Servizio di accreditamento svizzero (SAS) o gli organismi di certificazione per le imprese incaricate della manutenzione. Il SISI rivolge le proprie raccomandazioni di sicurezza all'autorità o all'organismo che, in base alle rispettive competenze, ha l'autorità di attuare oppure ordinare misure sulla base della raccomandazione ricevuta.

Gli obiettivi e i requisiti di sicurezza applicabili agli impianti a fune e al loro esercizio sono disciplinati dal Regolamento europeo sugli impianti a fune (UE) 2016/424 del 9 marzo 2016. La vigilanza e l'esecuzione sono invece 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 dei mari 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 sulla loro attuazione 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, che riveste la funzione di autorità di sorveglianza nazionale.

Il destinatario di una raccomandazione di sicurezza comunica al SISI, dopo il ricevimento della

stessa, le misure che intende adottare per affrontare il deficit di sicurezza individuato e il calendario per la loro attuazione. I riscontri dei destinatari delle raccomandazioni di sicurezza e lo stato aggiornato dell'implementazione delle misure sono disponibili sul sito web del SISI (www.sust.admin.ch/it/raccomandazione-di-sicurezza/aviazione o www.sust.admin.ch/it/raccomandazione-di-sicurezza/ferrovianavigazione).

In alcuni casi emergono nel corso di un'inchiesta deficit di sicurezza che non si possono eliminare solo adeguando i regolamenti o le prescrizioni né con la sorveglianza diretta, ma che richiedono piuttosto una maggiore o migliore consapevolezza del rischio (awareness). In questi casi il SISI formula un avviso di sicurezza all'attenzione di determinati gruppi di riferimento o d'interesse del settore dei trasporti. Lo scopo di tale avviso è aiutare le imprese, le persone e le organizzazioni interessate a riconoscere un rischio e la conseguente necessità di intervento. La normativa non prevede un riscontro sull'attuazione delle misure basate su avvisi di sicurezza. Questi ultimi, a differenza delle raccomandazioni di sicurezza, non sono pubblicati singolarmente sul sito web del SISI.

Qui di seguito sono elencate tutte le raccomandazioni di sicurezza e gli avvisi di sicurezza emanati dal SISI nel corso del 2021 nel quadro di rapporti intermedi o finali. Per agevolare la comprensione, viene fornita anche una breve descrizione del rispettivo evento imprevisto e del deficit di sicurezza che deve essere eliminato.

5.2 Aviazione

Atterraggio di emergenza di un velivolo a motore a 1 km a sud di Gossau (ZH), 30.11.2019

L'interruzione dell'afflusso di carburante ha provocato l'arresto del motore, obbligando il velivolo a un atterraggio d'emergenza in un prato, che ha causato forti danni. L'errato montaggio del selettore del serbatoio e un difetto alla spia di uno dei serbatoi hanno contribuito insieme al verificarsi dell'evento.

Deficit di sicurezza

Il passaggio dalla amministrazione tecnica tradizionale ad una soluzione elettronica è stato eseguito in una scuola di volo in modo tale che le informazioni sulle condizioni tecniche dei suoi aeromobili fossero disponibili per un periodo prolungato solo alla scuola di volo stessa in qualità di esercente dell'aeromobile. Tuttavia, i piloti, l'organizzazione della manutenzione e l'autorità di vigilanza avevano accesso solo ad un livello di informazione incompleto e variabile. Questo, nel corso di un'indagine su un incidente aereo, è stato riconosciuto come un fattore di rischio.

Raccomandazione di sicurezza n. 568, 30.03.2021

L'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) dovrebbe adottare misure adeguate per garantire che, quando viene implementato l'uso di sistemi di logbook elettronico, le persone autorizzate abbiano accesso completo alle informazioni sullo stato tecnico dell'aeromobile.

Atterraggio di emergenza di un velivolo a propulsione elettrica a circa 2 km a est dell'aerodromo di Ecuvillens, 03.01.2019

A causa di una massiccia perdita di potenza dell'unità di propulsione elettrica, intervenuta appena dopo il decollo, il pilota del velivolo a motore Pipistrel Alpha Electro 167 ha dovuto eseguire un atterraggio di emergenza al di fuori dell'area dell'aerodromo e il velivolo si è ribaltato non appena ha toccato terra.



Deficit di sicurezza

La pompa di circolazione del sistema di raffreddamento si è fermata a causa di un collegamento elettrico difettoso, per cui in breve tempo il regolatore di potenza dell'unità di propulsione si è surriscaldato. Di conseguenza la potenza del motore è stata ridotta automaticamente a meno del 15 % della potenza massima di decollo. Il pilota ha quindi dovuto eseguire un atterraggio di emergenza fuori dall'area dell'aerodromo, causando gravi danni al velivolo.

Il fatto che nel sistema di raffreddamento fosse installata un'unica pompa è stato valutato dal SISI come una mancanza di ridondanza molto rischiosa per la sicurezza.

Quando l'aereo si è ribaltato, il punto di attacco sinistro della cintura addominale del pilota si è staccato dalla struttura dell'aereo.

Raccomandazione di sicurezza n. 569, 27.04.2021

L'AESA dovrebbe assicurarsi che il costruttore dell'aeromobile adatti il sistema di raffreddamento dell'unità di propulsione in modo tale da evitare che il guasto a un singolo componente di tale sistema, come ad esempio la pompa di circolazione, comprometta significativamente il raffreddamento del motore e quindi la potenza dello stesso.

Raccomandazione di sicurezza n. 570, 27.04.2021

L'AESA, in collaborazione con il costruttore del velivolo, dovrebbe assicurarsi che tutti i modelli di aerei con una struttura della fusoliera simile a quella dell'Alpha Electro 167 presentino punti di attacco delle cinture di sicurezza capaci di resistere a simili sollecitazioni.

Deficit di sicurezza

Nell'incidente di volo in questione le due batterie principali sono rimaste intatte e non si è verificato alcun incendio. Durante l'indagine, sono stati riconosciuti i pericoli specifici derivanti da un aereo accentato con propulsione elettrica. Lo spegnimento di un aereo a propulsione elettrica che ha preso fuoco richiede precauzioni e procedure speciali da parte dei servizi di emergenza, a causa delle batterie ad alta potenza installate. Inoltre, il relitto di un aereo a propulsione

elettrica rappresenta un pericolo particolare a causa degli alti valori di potenza e dell'alta tensione elettrica delle batterie principali.

Raccomandazione di sicurezza n. 571, 27.04.2021

L'UFAC dovrebbe aggiungere un'informazione per gli aerei a propulsione elettrica nel registro degli aeromobili.

Raccomandazione di sicurezza n. 572, 27.04.2021

L'UFAC, in collaborazione con gli operatori degli aerodromi e il personale di emergenza che di regola interviene per gli incidenti aviatori, dovrebbe adottare misure per accrescere la consapevolezza sui pericoli posti dagli aerei a propulsione elettrica e su come possono essere contrastati.

Collisione a terra tra un aereo d'affari e un'automobile nei pressi dell'aerodromo di Buochs, 05.03.2021

La via di rullaggio D dell'aeroporto di Buochs (LSZC) conduce dall'area dell'aeroporto al sito della Pilatus Flugzeugwerke AG. Questa via di rullaggio incrocia la strada cantonale che corre tra Ennetbürgen e Stans. In questo incrocio si è verificata una collisione tra un aereo d'affari Pilatus PC-12 e un'automobile, poiché il conducente di quest'ultima si era accorto troppo tardi del semaforo rosso.

Deficit di sicurezza

L'incrocio è segnalato con segnali di pericolo, semafori e dispositivi sonori, ma non ci sono barriere. Inoltre, in corrispondenza dell'incrocio non vige sulla strada cantonale alcun limite di velocità supplementare, per cui i veicoli sono autorizzati a viaggiare fino a 80 km/h.

I danni riportati nell'evento imprevisto in questione sono rimasti contenuti. Tuttavia una simile collisione può causare danni decisamente maggiori all'aereo e al veicolo, oltre a lesioni gravi alle persone coinvolte o a terzi, ad esempio a causa dell'elevata energia di rotazione delle eliche dell'aereo. Contrariamente ai due incroci tra la strada cantonale e le vie di rullaggio rispettivamente D e C, situata quest'ultima più a est, gli altri incroci presenti all'interno dell'area dell'aerodromo, tutti di competenza del servizio di controllo della navigazione aerea, sono dotati di barriere.

Raccomandazione di sicurezza n. 576, 19.10.2021

L'Ufficio della mobilità (Amt für Mobilität) del Cantone di Nidvaldo dovrebbe, in collaborazione con la Direzione di giustizia e sicurezza (JSD) del Cantone di Nidvaldo e con l'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC), la Pilatus Flugzeugwerke AG e l'esercente dell'aerodromo di Buochs (LSZC), adottare misure volte a ridurre il rischio di collisione tra gli utenti della strada cantonale e gli aerei in corrispondenza degli incroci con le vie di rullaggio C e D.

Arresto del sistema di propulsione di un elicottero ultraleggero presso Bola (GR), 26.06.2021

L'equipaggio di un elicottero Guimbal Cabri G2, costruito nel 2020, dotato di un motore Lycoming Engines O-360-J2A, anch'esso del 2020, ha effettuato un'autorotazione dopo che la diminuzione della pressione dell'olio nel motore e la conseguente riduzione di tensione della cinghia di trasmissione avevano causato la diminuzione dei giri del rotore.

Deficit di sicurezza

Durante la successiva ricerca delle cause sono stati riscontrati in uno dei condotti dell'olio nella scatola di alloggiamento degli accessori (accessory housing) un restringimento, trucioli di lavorazione e carenze di rifinitura. L'analisi condotta su altri motori costruiti negli anni 2020 e 2021 ha fornito risultati analoghi.

È quindi probabile che altri motori della famiglia O-360 presentino carenze di lavorazione analoghe, che secondo il tipo d'impiego possono comportare rischi elevati durante le operazioni di volo.

Raccomandazione di sicurezza n. 578, 21.09.2021 (rapporto intermedio)

L'agenzia dell'Unione Europea per la sicurezza aerea (*European Union Aviation Safety Agency – EASA*) dovrebbe adottare misure atte a garantire che tutti gli operatori di motori della famiglia O-360 del produttore Lycoming Engines identifichino ed eliminino eventuali restringimenti del condotto dell'olio nell'accessory housing, dovuti a carenze di rifinitura.

Raccomandazione di sicurezza n. 579, 21.09.2021 (rapporto intermedio)

L'Autorità americana per l'aviazione civile (*Federal Aviation Administration – FAA*) dovrebbe adottare misure atte a garantire che tutti gli operatori di motori della famiglia O-360 del produttore Lycoming Engines identifichino ed eliminino eventuali restringimenti del condotto dell'olio nell'accessory housing, dovuti a carenze di rifinitura.

Raccomandazione di sicurezza n. 580, 21.09.2021 (rapporto intermedio)

L'Autorità americana per l'aviazione civile (*Federal Aviation Administration – FAA*) dovrebbe adottare misure atte a garantire che il produttore Lycoming Engines adotti misure idonee a porre rimedio alle carenze di produzione riscontrate.

Incidente di un motoalante durante il decollo nell'area di atterraggio eccezionale di Dierdorf (EDRW), Germania, 17.10.2021

In un motoalante del tipo SF 25C, la barra di comando destra si è rotta direttamente sopra la linea di saldatura del giunto di trasferimento così che con la stessa non era più possibile trasmettere comandi all'alettone e al timone di profondità. Vista la concezione costruttiva, l'alettone poteva ancora ricevere comandi dalla barra sinistra, ma non il timone di profondità. L'equipaggio, che non aveva rilevato la rottura della barra di comando, ha quindi perso il controllo del motoalante durante la corsa di decollo. Il velivolo ha impattato violentemente al suolo, collidendo con un albero per poi arrestarsi gravemente danneggiato.

Per motivi di prevenzione l'organismo federale tedesco preposto alle inchieste sugli incidenti aviatori (*Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung – BFU*) ha delegato al Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza (SIS) le indagini sull'evento in questione.

Deficit di sicurezza

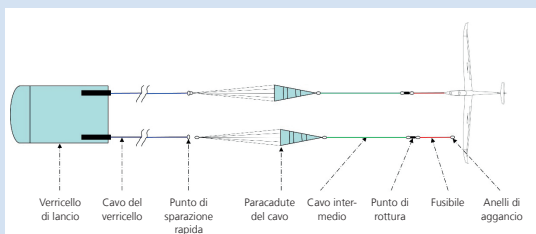
L'inchiesta ha rilevato che il tubo d'acciaio rotto era molto corroso all'interno ed era quindi compromesso. Secondo il disegno del costruttore, il materiale usato era acciaio da costruzione St 35 (oggi E235), che presenta una bassa resistenza alla corrosione. Non vi erano istruzioni del costruttore che prevedessero un controllo periodico quanto alla formazione di crepe o corrosione o all'integrità del rivestimento anticorrosione di questi comandi.

Raccomandazione di sicurezza n. 581, 21.12.2021 (rapporto intermedio)

L'Agenzia dell'Unione europea per la sicurezza aerea (*European Union Aviation Safety Agency – EASA*), in collaborazione con il costruttore di aeromobili Scheibe Aircraft GmbH, dovrebbe adottare misure per garantire che i motoalanti del tipo SF 25 siano utilizzati soltanto in assenza di segni di corrosione sui comandi di volo e sulle aste di comando.

Evento imprevisto durante il decollo con traino al verricello nel campo d'aviazione di Fricktal-Schupfart, 10.05.2019

Durante un decollo con traino al verricello si è verificata una collisione tra un alante, il paracadute del cavo del verricello e il fusibile, dopo che l'equipaggio aveva sganciato il cavo del verricello, il paracadute del cavo si era aperto e l'operatore del verricello aveva riavvolto il cavo del verricello.



Deficit di sicurezza

L'inchiesta ha rivelato che dopo l'interruzione di un decollo con traino al verricello non è possibile, a seconda dell'equipaggiamento del cavo del verricello di lancio, né per l'equipaggio né per l'operatore del verricello impedire una collisione tra l'aliante, il paracadute già aperto del cavo e il fusibile. Proprio per ridurre questo rischio, le direttive sulla navigabilità (DN) n. 73-16 (oggi DN n. 1973-016) dell'Ufficio federale tedesco dell'aviazione (Luftfahrt-Bundesamt), emanate nel febbraio 1973, contengono norme concernenti i paracadute del cavo e il sistema di cavi del verricello. Si è constatato che nel nostro Paese queste informazioni sono poco conosciute.

Avviso di sicurezza n. 39, 07.12.2021

La Federazione Svizzera di volo a vela (FSVV) dovrebbe sensibilizzare gli operatori di verricelli di lancio rispetto alle indicazioni elencate qui di seguito, oltre che sull'importanza di condurre analisi individuali del rischio e di attuare le misure del caso:

- utilizzare solo paracadute del cavo del verricello con una velocità di riavvolgimento del cavo sufficientemente elevata da permettere di allontanare il paracadute aperto da un aliante in volo orizzontale a un'altezza dal suolo limitata;
- utilizzando un cavo intermedio, la distanza tra la calotta del paracadute e il dispositivo di aggancio dell'aliante dovrebbe essere sufficiente a lasciare all'equipaggio un tempo di reazione sufficiente per evitare la collisione con il paracadute in fase di apertura o di chiusura;
- gli operatori svizzeri di verricelli di lancio dovrebbero fare proprie le riflessioni di base e le raccomandazioni di sicurezza che esistono da decenni in Germania, adeguarle alle condizioni attuali e implementarle.

Le misure sopra descritte permettono di ridurre al minimo il rischio di collisione tra l'aliante, il paracadute del cavo del verricello e il fusibile durante il decollo con traino al verricello. Come linee guida per la progettazione del sistema di cavi del verricello possono essere considerati il regolamento per le operazioni di volo a vela (Segelflugsport-Betriebs-Ordnung – SBO) della commissione federale del volo a vela dell'Aeroclub tedesco (Bundeskommission Segelflug des Deutschen Aero Clubs) e la Direttiva sulla navigabilità (DN) n. 73-16 dell'Ufficio federale tedesco dell'aviazione (Luftfahrt-Bundesamt).

Occorrerebbe inoltre addestrare gli operatori di verricelli a procedure di emergenza adeguate all'interazione dei diversi componenti del sistema.

Schianto nella regione di Les Pléiades (VD) durante un volo notturno, 22.01.2020

Durante un volo a vista in una notte buia il velivolo è entrato in collisione con il suolo in una foresta che ricopriva un pendio e nello schianto è rimasto distrutto. Entrambi i passeggeri hanno riportato ferite mortali.

Deficit di sicurezza

I risultati dell'inchiesta indicano che l'entusiasmo del pilota per gli ausili elettronici impiegati lo avesse probabilmente portato a sottovalutare la difficoltà dell'operazione, facendogli così perdere la consapevolezza di quanto stava accadendo. A quanto pare il pilota non aveva verificato se la quota di volo scelta per la rotta da Vevey a Gruyères (LSGT) fosse sufficiente.

Avviso di sicurezza n. 40, 07.12.2021

I moderni ausili elettronici, come i tablet, stanno diventando sempre più importanti per la pianificazione del volo e la navigazione, pertanto durante l'addestramento i piloti dovrebbero imparare a utilizzarli correttamente. Occorre comunque tenere presente che il volo a vista deve sempre avvenire prendendo come punti di riferimento elementi a terra o corpi idrici.

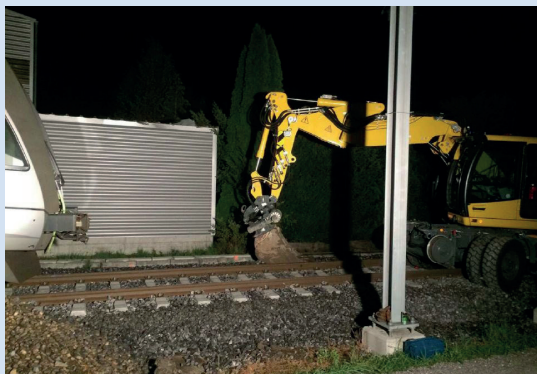
Durante i voli a vista notturni possono sempre verificarsi, anche se le condizioni meteorologiche sono buone, condizioni di illuminazione o di luminosità che rendono difficile il riconoscimento degli ostacoli. Per volare in sicurezza durante un volo a vista sono pertanto necessari l'insegnamento e l'esercitazione di metodi che consentono la guida di un velivolo avvalendosi di elementi visivi anche in condizioni di visibilità difficili. Gli ausili tecnici, come i tablet, possono indubbiamente essere di supporto, ma non dovrebbero essere utilizzati come principale strumento di navigazione.

5.3 Ferrovie

Collisione tra un elettrotreno e un escavatore strada-rotaia a Burgistein (BE), 10.09.2015

Alle ore 22:13 del 10 settembre 2015 un elettrotreno RABe 535 «Lötschberger» si è scontrato con un escavatore strada-rotaia a Burgistein (BE). Entrambi i veicoli sono stati dan-

neggiati e una persona ha riportato lievi ferite. Il tetto dell'edificio adiacente al luogo dell'evento è stato danneggiato. L'infrastruttura ferroviaria non ha subito danni.



La collisione è da ricondurre al fatto che l'escavatore strada-rotaia fosse stato messo su un binario che non era stato messo in sicurezza. Ciò è avvenuto perché la comunicazione (disciplina radio) con i telefoni cellulari tra il capomovimento e il guardiano di sicurezza non è stata eseguita in conformità ai requisiti ufficiali, con conseguenti incomprensioni o contraddizioni che non sono state riconosciute. Inoltre, nei documenti rilevanti mancava la denominazione del luogo previsto per la messa sul binario/ la rimozione dal binario rispettivamente la stessa non era corretta.

Sono stati inoltre identificati i seguenti rischi:

- le seguenti mancanze possono scatenare problemi a catena:
 - mancato aggiornamento dei documenti inerenti alla sicurezza, come ad esempio il dispositivo di sicurezza e la circolare;
 - tolleranza verso deroghe alle prescrizioni contenute nei documenti sulla sicurezza;
- le plafoniere del «Lötschberger» non hanno resistito all'urto a 28 km/h, quindi si sono staccate e avrebbero potuto ferire i passeggeri.

Deficit di sicurezza

Al momento di autorizzare il transito del treno speciale «Lötschberger» a Burgistein, il capomovimento e il guardiano di sicurezza (nella funzione di capo della sicurezza) non si sono accorti durante la loro conversazione che si stavano riferendo a luoghi differenti per la messa sul binario dell'escavatore strada-rotaia. Nonostante il capomovimento avesse comunicato che non era possibile sbarrare il binario 71 e lo scambio 55 per la messa sul binario, il guardiano di sicurezza chiese comunque: «Ma possiamo ugualmente procedere alla messa sul binario?». La risposta affermativa del capomovimento: «Sì, potete procedere alla messa sul binario, ma il treno transita ancora, può arrivare in qualsiasi momento» non hanno

destato in nessuno dei partecipanti alla conversazione il dubbio che potesse esserci un malinteso.

Raccomandazione di sicurezza n. 145, 27.08.2019

Il deficit di sicurezza constatato nel presente caso è già stato affrontato nel rapporto finale n. reg. 2016091602, concernente la quasi collisione di un treno della S-Bahn con una locomotiva di manovra a St. Margrethen il 16 settembre 2016, ed è stato trattato nella raccomandazione di sicurezza n. 145. Per questo motivo il SISI si astiene dall'emettere un'altra raccomandazione di sicurezza identica. La succitata raccomandazione di sicurezza n. 145, destinata all'UFT e contenuta nel summenzionato rapporto finale n. reg. 2016091602, recita quanto segue: *L'Ufficio federale dei trasporti (UFT) dovrebbe emanare prescrizioni vincolanti che obblighino a formare il personale con mansioni rilevanti per la sicurezza, attraverso training e corsi di perfezionamento periodici, in materia di atteggiamenti e comportamenti da assumere nella risoluzione delle perturbazioni, analogamente a quanto avviene nell'aviazione con i corsi TRM.* Anche se per il presente evento non si è trattato di un caso di malfunzionamento ma di un processo svoltosi regolarmente, un corso TRM aiuta a identificare i malintesi nella comunicazione e a facilitare la gestione delle situazioni e le decisioni.

Deficit di sicurezza

A seguito della collisione, avvenuta a una velocità di 28 km/h, nel «Lötschberger» si sono staccati singoli pannelli del soffitto. Se sul treno ci fossero stati dei passeggeri, avrebbero potuto riportare delle ferite.

Raccomandazione di sicurezza n. 111, 02.03.2017

Il deficit di sicurezza rilevato nel presente caso è già stato affrontato nel rapporto finale n. reg. 2014081301, concernente il deragliamento di un treno passeggeri causato da una frana verificatasi a Tiefencastel il 13 agosto 2014, ed è stato trattato nella raccomandazione di sicurezza n. 111. Per questo motivo il SISI si astiene dall'emettere un'altra raccomandazione di sicurezza. La suddetta raccomandazione di sicurezza n. 111, destinata all'UFT e contenuta nel succitato rapporto finale n. reg. 2014081301, recita quanto segue: *L'UFT deve verificare le disposizioni relative ai sistemi di aggancio dei rivestimenti nelle carrozze passeggeri e, laddove necessario, adeguarle per impedire che i rivestimenti si stacchino facilmente, anche in caso di forti urti.*

Incidente con coinvolgimento di persone a Berna, 01.03.2020

Il 1° marzo 2020, alle ore 01:09, nella stazione di Berna, la mano di un passeggero è rimasta intrappolata nella porta di

una carrozza passeggeri al momento della chiusura. Poco dopo il treno è partito. Il viaggiatore si è messo a correre accanto alla carrozza per circa 45 m e alla fine è riuscito a liberarsi, riportando leggere ferite.

L'incidente in questione è da ricondurre al fatto che la protezione antipizzicamento delle porte è stata disattivata troppo presto durante la chiusura delle stesse a causa di carenze tecniche e costruttive.

I seguenti fattori hanno contribuito a provocare l'incidente:

- caratteristiche inadeguate dei materiali della guarnizione antipizzicamento;
- le misure adottate in sede di manutenzione per migliorare la qualità del sistema di protezione antipizzicamento sono state sufficienti a evitare la sua disattivazione troppo rapida durante la chiusura delle porte;
- la pratica di salire mentre le porte si stanno chiudendo;
- il fatto che nella situazione specifica (lunghezza del treno, tipi di vagoni, luogo di partenza, situazione sul marciapiede del binario) la procedura di partenza del treno sia stata eseguita da una sola persona.

Deficit di sicurezza

La gente è abituata al fatto che la maggior parte delle porte che si chiudono automaticamente si riaprono se si sale sulla vettura mentre si stanno chiudendo. Ci si aspetta pertanto lo stesso tipo di reazione anche da porte che, invece, in una simile situazione si riaprono con una minore affidabilità. Gli utenti del trasporto pubblico dovrebbero venire sensibilizzati riguardo al fatto che per fare riaprire le porte mentre si stanno chiudendo si deve utilizzare unicamente l'apposito pulsante. In nessun caso si dovrebbe salire su un vagone mentre le porte si stanno chiudendo. Le conseguenze di un simile comportamento possono essere la caduta o l'intrappolamento della persona tra le porte. Il sistema antipizzicamento delle porte dei treni non è pensato né costruito come alternativa al comando di apertura delle porte tramite l'apposito pulsante.

Raccomandazione di sicurezza n. 161, 06.07.2021

L'Ufficio federale dei trasporti (UFT) dovrebbe valutare in che misura si possa ridurre il numero di incidenti (persone cadute o rimaste intrappolate nelle porte dei treni) sensibilizzando gli utenti dei trasporti pubblici a non salire sul treno durante la chiusura delle porte e, se necessario, dovrebbe provvedere a un'attuazione adeguata.

Nel rapporto intermedio del 15 marzo 2020 concernente questo evento sono state indirizzate all'UFT le raccomandazioni di sicurezza n. 153 e n. 154, che sono già state pubblicate nel rapporto annuale 2020.

Deragliamento di un treno passeggeri a Rossinière, 11.09.2020

L'11 settembre 2020, verso le ore 20:40, la seconda carrozza panoramica (As 111) del treno MOB n. 2238 che collega Montreux a Zweisimmen, è deragliata all'uscita della stazione di Rossinière. Nessuno dei 25 passeggeri a bordo è rimasto ferito.

Il deragliamento del treno MOB n. 2238 all'uscita della stazione di Rossinière è stato causato dalla rottura della prima sala montata del carrello anteriore della carrozza As 111. La sala montata si è rotta in corrispondenza del disco per la messa a terra. La corrosione tra l'assale della sala montata e il disco per la messa a terra ha dato inizio alla formazione della crepa, che nel tempo si è estesa attraverso l'assile fino alla rottura per fatica di quest'ultimo.

Al verificarsi dell'incidente hanno contribuito i seguenti elementi:

- mancato controllo completo a ultrasuoni della sala montata al momento della revisione.

Durante l'inchiesta sono stati identificati i seguenti rischi:

- nel corso della manutenzione periodica delle carrozze panoramiche non veniva controllato lo stato dello strato protettivo degli assali e delle ruote;
- le sale montate revisionate, che erano in attesa di essere utilizzate, mostravano alterazioni degli assali dovute a una manutenzione inappropriata.

Deficit di sicurezza

Dal punto di vista della sicurezza le sale montate sono componenti importanti del materiale rotabile. La rottura di un assale o di una ruota può avere gravi conseguenze. Nell'ambito della manutenzione, occorre pertanto prestare la massima attenzione a questi componenti. Soltanto mediante controlli non distruttivi (ad es. ultrasuoni [UT], magnetici [MT]) è possibile rilevare i fattori che possono favorire la formazione di crepe.

Le disposizioni esecutive dell'ordinanza sulle ferrovie (DE-Oferr), versione 2016 (disponibile solo in tedesco e francese), stabiliscono quanto segue all'articolo 51 numero 1.19 voce «Veicoli non interoperabili» in merito ai controlli non distruttivi: Ad ogni cambio di ruota o di rivestimento, i corpi di assi dei veicoli devono essere oggetto di un controllo non distruttivo per l'intero volume, al fine di individuare eventuali crepe. Lo stesso articolo delle DE-Oferr, versione 2020, è stato modificato come segue:

le ruote, i corpi di assi / assi portanti dei veicoli devono essere sottoposti regolarmente a un controllo non distruttivo. [...] Per questa procedura vale la prassi relativa alla manutenzione in vigore nel settore.

In merito a questo aspetto, le DE-Oferr, versione 2020, risultano meno esaustive rispetto all'edizione precedente e, di conseguenza, rimandano alla normativa in materia di manutenzione in vigore nel settore per quanto concerne la portata dei controlli non distruttivi.

Raccomandazione di sicurezza n. 160, 11.05.2021

Il SISI raccomanda all'UFT di adattare la regolamentazione RTE 41500 (normativa in materia di manutenzione in vigore nel settore), in modo che i controlli non distruttivi siano regolati in modo esaustivo e consiglia un controllo completo di tutto l'assile al momento del cambio di una ruota o di un rivestimento.

Collisione tra due movimenti di manovra a Cully, 16.11.2020

Venerdì 16 novembre 2020, alle ore 2:33, sul binario 3 della stazione di Cully si è verificata una collisione tra un movimento di manovra proveniente da un cantiere del servizio delle linee di contatto (LC) di FFS Infrastruttura sulla tratta tra Lutry e Cully e un convoglio del servizio Binari parcheggiato sul binario 3. Quest'ultimo avrebbe dovuto proseguire la sua corsa verso un cantiere del servizio Binari di FFS Infrastruttura situato a Lutry, ossia oltre il suddetto cantiere del servizio LC. A seguito dell'impatto i veicoli fermi sul binario 3 sono arretrati di 25 metri. Due persone sono rimaste leggermente ferite. Il materiale rotabile ha riportato danni importanti.

La collisione, avvenuta sul binario 3 della stazione di Cully, del treno LC con il treno Binari è stata causata da una velocità inadeguata rispetto alla visibilità e al segnale di manovra ETCS che mostrava l'immagine «via libera con prudenza». Il convoglio non è stato in grado di fermarsi prima dei veicoli parcheggiati.

I seguenti elementi hanno contribuito al verificarsi dell'incidente:

- mancanza di pianificazione e coordinamento nella preparazione dei lavori per una definizione concertata delle restrizioni all'esercizio da applicare nei cantieri situati nella stessa area dei lavori;
- mancato ricorso a un coordinatore delle aree dei lavori;
- mancata informazione al personale presente sul posto riguardo allo stato dell'esercizio, che gli permettesse di determinare inequivocabilmente lo stato di occupazione dei binari.

Deficit di sicurezza

Quando in uno stesso settore sono aperti più cantieri che richiedono in più lo sbarramento degli stessi binari, la presenza di un coordinatore delle aree dei lavori è obbligatoria e

deve essere stabilita al momento della definizione dei dispositivi di sicurezza secondo il regolamento RTE 20100.

Operazioni non coordinate e procedure non unificate sono fattori che favoriscono le irregolarità.

Il rapporto sull'incidente mortale verificatosi durante i lavori alla stazione di Airolo il 5 febbraio 2019 ha già evidenziato un problema di mancanza di coordinamento nella pianificazione dei lavori. Anche il rapporto sulla messa in pericolo dell'esercizio ferroviario alla stazione di Cully il 15 novembre 2019 ha evidenziato una mancanza di pianificazione e coordinamento nella preparazione dei lavori che ha portato a un mancato coordinamento nella determinazione delle restrizioni d'esercizio da applicare.

Con il rapporto di Cully del 15 novembre 2019 era stato emesso il seguente avviso di sicurezza n. 25:

Al fine di unificare le procedure dei lavori, FFS Infrastruttura dovrebbe assicurarsi che, quando due cantieri si svolgono contemporaneamente nella stessa area, i servizi coinvolti si coordinino per pianificare restrizioni dell'esercizio comuni.

Questo incidente ha nuovamente messo in evidenza la mancanza di pianificazione e coordinamento, nella preparazione dei lavori, per una definizione concertata delle restrizioni dell'esercizio da applicare sul cantiere.

Raccomandazione di sicurezza n. 162, 17.08.2021

Il SISI raccomanda all'UFT di chiedere al gestore dell'infrastruttura FFS l'adozione di misure organizzative che assicurino il coordinamento dei lavori tra i vari servizi già al momento della pianificazione di cantieri presenti contemporaneamente nella stessa area dei lavori.

Deficit di sicurezza

Il regolamento RTE stabilisce che il coordinatore delle aree dei lavori (COAL) o il capo della sicurezza (CS) deve gestire i controlli scritti di tutti i movimenti di manovra lungo l'intera tratta sbarrata. Nel caso di cantieri di una certa importanza non è raro che siano in uso diversi convogli. A seconda della distanza e della topologia locale, il COAL non può avere il controllo visivo dell'intera zona. Il suo compito di seguire i movimenti di manovra diventa laborioso e soggetto a errori. Benché incaricato della sicurezza, il CS LC, che si trovava sul cantiere situato sulla tratta tra Cully e Lutry, non era a conoscenza del fatto che un convoglio fosse in attesa sul binario 3 nella stazione di Cully e che quest'ultimo dovesse poi transitare sui binari sbarrati, sui quali si stava lavorando, per recarsi al cantiere Binario nella stazione di Lutry.

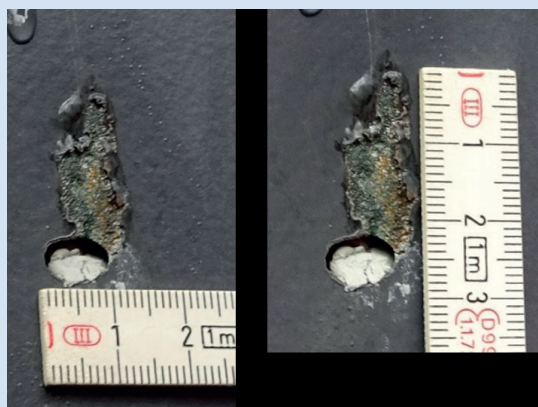
I CS o i COAL non dispongono di alcun supporto tecnico per verificare, da una parte, che i binari sbarrati confermati dal capomovimento corrispondano a quanto richiesto e, dall'altra, per verificare lo stato dei binari (liberi/occupati) quando autorizzano la circolazione di un movimento di manovra nella zona sbarrata. Questo nonostante il fatto che gli attuali strumenti informatici permettano di rendere disponibili queste informazioni.

Raccomandazione di sicurezza n. 163, 17.08.2021

Il SISI raccomanda all'UFT di chiedere ai gestori dell'infrastruttura, ai fini della messa in sicurezza dei cantieri complessi, di fornire ai capi della sicurezza o ai coordinatori delle aree dei lavori, come strumento ausiliario complementare, un prospetto grafico in tempo reale della situazione dell'esercizio nella zona in cui sono responsabili della sicurezza dei lavori (in particolare gli sbarramenti dei binari, lo stato di occupazione dei binari e degli itinerari stabiliti).

Evento con merci pericolose nella stazione di smistamento FFS di Basilea, 19.10.2020 (rapporto intermedio)

Il 19 ottobre 2020, nella stazione di smistamento FFS di Basilea, un controllore tecnico sentiva un sibilo provenire da un vagone cisterna e vedeva dei vapori fuoriuscire da un foro appena visibile. Poco dopo lamentava dei disturbi e veniva portato in ospedale per un controllo. Il 6 luglio 2021, a Lüsslingen, il macchinista di un movimento di manovra in marcia notava del fumo blu. Durante la verifica, vedeva del fumo e del liquido fuoriuscire da un piccolo foro vicino all'apertura d'ispezione di un vagone cisterna carico di acido cloridrico.



Deficit di sicurezza

Sull'arco di nove mesi, in Svizzera si sono verificati due casi di fuoriuscita di acido cloridrico dal serbatoio di carri cisterna identici del tipo Zacns: nella stazione di smistamento FFS di Basilea e a Lüsslingen.

I risultati preliminari delle inchieste portano a concludere che il rivestimento protettivo dei carri cisterna Zacns della serie N-310-02 non assicura sempre la necessaria protezione contro il contatto delle merci pericolose con il guscio d'acciaio; di conseguenza possono instaurarsi processi corrosivi che conducono alla rottura di quest'ultimo. La fuoriuscita di merci pericolose da un carro cisterna rappresenta un rischio significativo per il personale, i viaggiatori, la popolazione e l'ambiente.

Raccomandazione di sicurezza n. 167, 31.08.2021 (rapporto intermedio)

Sulla base dell'articolo 26 paragrafo 2 della direttiva (UE) 2016/798 del Parlamento europeo e del Consiglio dell'11 maggio 2016 sulla sicurezza delle ferrovie, il SISI raccomanda all'Ufficio federale dei trasporti (UFT) di trasmettere la seguente raccomandazione di sicurezza all'autorità di vigilanza dello Stato membro in cui i carri sono registrati (NSA-NL) e all'autorità di vigilanza dello Stato membro in cui ha sede l'ECM responsabile (NSA-FR):

il SISI raccomanda che tutti i carri cisterna Zacns della serie N-310-02 con il rivestimento protettivo HAW-H94 siano messi fuori servizio e che il rivestimento protettivo sia ispezionato da un organismo indipendente. Parallelamente, e tenendo conto dei risultati dell'ispezione, il SISI raccomanda di chiarire se altri carri cisterna analoghi possano essere interessati da questo problema e di prendere le misure del caso.

Collisione di un treno a Belp, 31.12.2020 (rapporto intermedio)

La sera del 31 dicembre 2020, alle 16:43, un treno passeggeri si è fermato alla stazione Belp Steinbach. Il treno passeggeri avrebbe dovuto accostare alla composizione parcheggiata sul binario 2.

Il macchinista ha accelerato il suo treno passeggeri a 40 km/h da Belp Steinbach. A circa 230 m dalla composizione parcheggiata ha iniziato a frenare con il freno elettrodinamico. A causa dell'insufficiente effetto frenante riscontrato, il macchinista ha poi attivato la frenatura rapida a una distanza di circa 160 m dalla composizione. Nonostante ciò, l'effetto è rimasto insufficiente e il treno passeggeri ha urtato, a una velocità di 23 km/h, la composizione in sosta.



Deficit di sicurezza

Dai risultati preliminari delle indagini emerge che gli elettrotreni del tipo RABe 515 non sempre raggiungono la potenza frenante definita nell'omologazione di tipo. Non è quindi

garantito che, ad esempio in caso di frenatura imposta attivata dal sistema di controllo della marcia dei treni, il treno si arresti comunque prima del punto di pericolo.

Raccomandazione di sicurezza n. 158, 24.02.2021 (rapporto intermedio)

Il SISI raccomanda all'Ufficio federale dei trasporti (UFT) di esortare i gestori degli elettrotreni del tipo RABe 515 a verificare la potenza frenante di tali veicoli e a correggerla affinché, in tutte le situazioni d'esercizio, questi ultimi possano raggiungere i valori di potenza frenante previsti nell'omologazione o ad adottare altre misure in grado di garantire un arresto tempestivo del treno.

trolli non distruttivi effettuati fino ad oggi è emersa l'esistenza di crepe anche negli altri piloni dell'impianto. Elementi di un pilone sottoposti a vibrazioni ripetute possono essere all'origine della formazione di crepe. Un elemento che presenta un inizio di crepe può rompersi in qualsiasi momento.

Raccomandazione di sicurezza n. 159, 30.03.2021 (rapporto intermedio), 12.10.2021 (rapporto finale)

Il SISI raccomanda all'Ufficio federale dei trasporti (UFT) di chiedere al gestore dell'impianto di effettuare un controllo non distruttivo su tutti i piloni dell'impianto e di procedere agli interventi di risanamento necessari per risolvere immediatamente tutte le irregolarità individuate.

5.4 Impianti a fune

Rottura di una passerella per la manutenzione di una seggiovia a Morgins-La Foilleuse, 13.02.2021

Il 13 febbraio 2021 intorno alle ore 11:45, durante l'orario di esercizio dell'impianto, la passerella per la manutenzione del pilone n. 14 della seggiovia a tre cabine ad ammortamento automatico che collega la stazione di Morgins a La Foilleuse ha ceduto ed è caduta ai piedi del pilone. Un passeggero ha notato che un pezzo dell'impianto era a terra e lo ha segnalato al personale all'arrivo alla stazione superiore. Un responsabile tecnico si è recato immediatamente sul posto. Ha quindi ordinato l'evacuazione dell'impianto. Per tutta la durata dell'intervento di messa in sicurezza dell'impianto la seggiovia è rimasta fuori servizio. Nessuno è rimasto ferito.

Il cedimento in questione del profilo della passerella di manutenzione del pilone n. 14 è stato causato dalla fatica dovuta a vibrazioni cicliche.



Deficit di sicurezza

Anche le parti assemblate tramite saldatura o avvitamento meccanico sono sottoposte alle stesse vibrazioni. Dai con-

Infortunio sul lavoro a Pontresina, 02.06.2021

Il 2 giugno 2021, alle ore 13:30, durante i lavori preparatori per la pulizia delle selle delle funi, un collaboratore veniva sbalzato giù da un pilone della funivia dopo essere stato urtato dal carrello della cabina diretta a valle. Egli cadeva nel vuoto per circa 50 m, atterrando poi su un manto nevoso alto circa 2 m, e sopravviveva riportando gravi ferite.

La caduta di un collaboratore dal pilone di una funivia il 2 giugno 2021 a Pontresina è stata causata da un movimento involontario del collaboratore, dovuto a un problema al ginocchio, che lo ha portato ad avvicinarsi troppo al carrello di una cabina in transito e ad essere sbalzato fuori dalla piattaforma di lavoro.

I seguenti elementi hanno contribuito al verificarsi dell'incidente:

- l'esecuzione di lavori preparatori mentre l'impianto era in funzione;
- la mancata definizione di un processo complessivo e l'assenza di prescrizioni per la messa in sicurezza del luogo di lavoro in caso di avvicinamento della cabina della funivia.

Nel quadro dell'inchiesta è stato identificato il seguente rischio: poiché si è ritenuto che la presenza di ringhiere fosse sufficiente a mettere in sicurezza il luogo di lavoro, si è rinunciato a indossare e utilizzare dispositivi di protezione individuale contro le cadute.

Deficit di sicurezza

Durante l'inchiesta si è constatato che nel settore degli impianti a fune vi sono poche prescrizioni per la messa in sicurezza di un luogo di lavoro, specialmente quando gli impianti sono in funzione.

Raccomandazione di sicurezza n. 168, 19.10.2021

L'Ufficio federale dei trasporti (UFT) dovrebbe verificare, nell'ambito della sua attività di vigilanza, se le imprese di

trasporto a fune dispongono di soluzioni operative adeguate per garantire la sicurezza nei luoghi di lavoro quando gli impianti sono in funzione.

Deficit di sicurezza

Dal 2005 ci sono stati almeno sette incidenti simili, in cui una persona è stata sbalzata via dal carrello di una cabina di funivia in transito. Nel caso di lavori effettuati mentre l'impianto è in funzione, è lasciato esclusivamente all'attenzione del singolo dipendente riconoscere in tempo utile il pericolo derivante da una cabina in avvicinamento. Non esistono né procedure, né disposizioni specifiche che regolino come e in quali condizioni bisogna procedere se deve essere allestita un'area di lavoro vicino a parti mobili o veicoli in movimento mentre l'impianto è in funzione.

Avviso di sicurezza n. 28, 19.10.2021

Destinatari: Imprese di trasporto a fune

Le imprese di trasporto a fune, nel caso ideale insieme alla loro organizzazione di settore, dovrebbero sviluppare soluzioni per le seguenti questioni:

- definire i criteri in base ai quali possono essere allestite aree di lavoro in prossimità di parti mobili o veicoli in movimento quando l'impianto è in funzione;
- definire le misure di messa in sicurezza e di avvertimento dei collaboratori durante i lavori di manutenzione a impianto in funzione, in particolare:
 - definire come predisporre ripari che permettano di lavorare durante il funzionamento dell'impianto;
 - determinare quali provvedimenti/mezzi organizzativi o tecnici possono essere utilizzati per avvertire dell'avvicinarsi di parti in movimento;
- elaborare misure su come mantenere durevolmente la consapevolezza del personale riguardo al miglioramento continuo della sicurezza.

Deficit di sicurezza

La piattaforma di lavoro, che era dotata di una ringhiera, dava l'impressione di essere sicura rispetto al pericolo di cadute. Le ringhiere sono state considerate una protezione sufficiente, e ciò ha fatto sì che non venissero utilizzati dispositivi di protezione individuale contro le cadute. Come è stato dimostrato dall'evento, una protezione contro le cadute può sempre essere opportuna quando si lavora in altezza.

Avviso di sicurezza n. 29, 19.10.2021

Destinatari: Imprese di trasporto a fune

Le imprese di trasporto a fune dovrebbero fare in modo che i dispositivi di protezione individuale contro le cadute siano usati in modo sistematico quando si lavora in altezza, anche in situazioni in cui, per esempio, vi sono ringhiere che offrono una protezione parziale.

5.5 Autobus, navigazione interna e marittima

Collisione tra la motonave Albis e il pontile a Küsnacht (ZH), 20.04.2016

Il 20 aprile 2016, alle ore 13:09 circa, la motonave Albis (MS Albis) della Zürichsee-Schiffahrtsgesellschaft (ZSG) urtava il pontile durante la manovra di attracco a Küsnacht (ZH). A causa dell'urto diverse persone rimasero ferite. L'imbarcazione e il pontile subirono ingenti danni.



La collisione della MS Albis con il pontile di Küsnacht del 20 aprile 2016 è da attribuire al fatto che non è stato possibile assumere il comando del natante dal posto di governo situato sulla plancia sinistra.

Mancando la registrazione di parametri importanti ai fini dei necessari accertamenti sull'incidente, non è stato possibile chiarire definitivamente se la causa sia stata puramente tecnica o puramente umana.

I seguenti elementi hanno contribuito al verificarsi dell'incidente:

- decisioni e priorità sbagliate per quanto riguarda:
 - il momento del passaggio del controllo del natante dal posto di governo principale a quello della plancia sinistra, il che ha comportato poco tempo a disposizione per gli imprevisti;
 - la forte accelerazione data dal posto di governo principale poco prima della manovra di attracco, considerata la distanza e l'angolo di avvicinamento al pontile di ormeggio e la topologia data;
- mancanza di esercitazioni per i casi di defezione del sistema;
- linee guida e controlli o monitoraggio sbagliati o mancanti nell'azienda per quanto riguarda:

- procedure, piani e corsi di formazione che includano la sensibilizzazione rispetto a defezioni del sistema e conseguenti procedure di emergenza e che diano ai conduttori dei battelli l'opportunità di confrontarsi ripetutamente con questi temi importanti per la sicurezza della navigazione dei battelli per passeggeri;
- attuazione delle conoscenze acquisite attraverso le notifiche rilevanti per la sicurezza.

In relazione a quanto precede sono stati identificati i seguenti rischi:

- gli attuali processi operativi tengono conto in maniera insufficiente dei limiti tecnici del sistema di comando;
- non esiste alcuno scenario «Problemi/ guasti al controllo del motore».
- non vengono raccolti i dati necessari all'analisi delle cause e a un miglioramento continuo del sistema;
- la ZSG non dispone di un piano per lo sviluppo e il monitoraggio di un sistema di gestione della sicurezza. In particolare, la società di navigazione zurighese non garantisce che tutte le conoscenze acquisite per la sicurezza della navigazione vengano lette e comprese dai conduttori dei battelli e che vengano seguite le istruzioni corrispondenti;
- non disponendo di istruzioni aggiornate, la ZSG non segnala all'UFT eventi rilevanti per la sicurezza e soggetti all'obbligo di notifica. L'UFT pertanto non è in grado di assolvere pienamente la propria funzione di sorveglianza, tanto importante per la sicurezza del sistema.

Deficit di sicurezza

Per l'inchiesta erano disponibili la registrazione del percorso effettuato nel GPS come pure le registrazioni contenute nel memorizzatore di errori del comando del sistema di propulsione. Mancavano, tuttavia, importanti registrazioni su attivazione o stato di leve, pulsanti o movimenti del timone. Oggi i sistemi di propulsione (motori e timoni) vengono comandati e monitorati elettronicamente. Questo dovrebbe permettere di registrare e memorizzare elettronicamente i segnali rilevanti, che potrebbero servire per l'analisi di guasti o incidenti e permetterebbero quindi di perfezionare i sistemi.

Raccomandazione di sicurezza n. 164, 07.09.2021

L'Ufficio federale dei trasporti (UFT) dovrebbe valutare la necessità di prescrivere l'utilizzo di un sistema di registrazione dei dati per la registrazione e memorizzazione dei segnali rilevanti per la guida dei battelli passeggeri.

Deficit di sicurezza

Le informazioni rilevanti per la sicurezza della navigazione vengono raccolte e distribuite attraverso vari canali. Tuttavia manca un esame coerente e una valutazione dei rischi

messi in luce da tali informazioni: le informazioni tecniche, ad esempio, vengono esposte in bacheche e i rapporti sui danni degli incidenti, contenenti esiti e istruzioni importanti, vengono archiviati in raccoglitori conservati nelle imbarcazioni. Non viene controllato che i conduttori dei battelli ricevano, comprendano e applichino informazioni per loro importanti ed elementari e non si conosce il livello delle loro conoscenze. Non è quindi possibile riconoscere precocemente i deficit e correggerli in modo mirato.

Raccomandazione di sicurezza n. 165, 07.09.2021

L'Ufficio federale dei trasporti (UFT) dovrebbe obbligare le compagnie di navigazione a sviluppare e implementare un sistema di gestione della sicurezza. Un simile sistema dovrebbe permettere, tra le altre cose, di identificare, registrare e valutare i possibili rischi, definire la necessità di intervento e avviare le correzioni del caso. In particolare, si dovrebbe provvedere alla registrazione e distribuzione delle informazioni rilevanti per la sicurezza e verificare la loro efficacia.

Deficit di sicurezza

Il conduttore del battello che ha eseguito la manovra di attracco non disponeva di linee guida, esperienza né consapevolezza del rischio per il caso di possibili defezioni del sistema. La velocità e l'angolo di avvicinamento scelti e l'assunzione tardiva del controllo del natante dal posto di governo della plancia sinistra hanno rivelato la piena fiducia nella tecnologia e nelle proprie capacità di guida e di comando. L'inchiesta ha messo in luce anche il conflitto esistente tra rispetto degli orari e sicurezza. Di fronte a un guasto al sistema o a una reazione inaspettata non c'è stato pertanto il tempo necessario per avviare una procedura adeguata a evitare la collisione.

Raccomandazione di sicurezza n. 166, 07.09.2021

L'Ufficio federale dei trasporti (UFT) dovrebbe obbligare le compagnie di navigazione a elaborare piani di formazione volti a sensibilizzare i conduttori dei battelli rispetto al problema delle defezioni di sistema e anomalie rilevanti per la sicurezza e a istruirli sulle corrispondenti procedure di emergenza; questi piani di formazione dovrebbero inoltre includere la verifica delle conoscenze acquisite. I conduttori di battelli dovrebbero inoltre avere l'opportunità di esercitarsi periodicamente, in modo tale da applicare intuitivamente le suddette procedure in caso di necessità.

Deficit di sicurezza

In determinate circostanze (ad es. nel caso di condizioni come quelle del pontile di attracco di Küssnacht) i conduttori dei battelli sono indotti a scegliere una procedura di avvicinamento più rischiosa, se l'orario prevede solo pochi minuti tra l'attracco di due battelli che si incrociano ad uno stesso pontile.

Avviso di sicurezza n. 27, 07.09.2021

Tema: Priorità della sicurezza rispetto all'osservanza dell'orario

Destinatari: Imprese di navigazione.

Le compagnie di navigazione dovrebbero verificare sistematicamente se il loro orario implica dei rischi dovuti a scarsità di tempo, topologia o incrocio di battelli e attuare misure volte a ridurre tali rischi.

Collisione di due battelli a vapore a Lucerna, 19.08.2016

Il 19 agosto 2016, alle ore 13:35 circa, due battelli a vapore si sono incrociati nel bacino lucernese del Lago dei Quattro Cantoni, quando improvvisamente il battello a vapore Unterwalden (DS Unterwalden) ha virato a sinistra, scontrandosi lateralmente con il battello a vapore Schiller (DS Schiller).



La collisione del DS Unterwalden con il DS Schiller nel bacino lucernese del Lago dei Quattro Cantoni fu dovuta al fatto che il posizionamento del timone verso babordo non poté essere corretto tempestivamente, in quanto erano stati dati quasi simultaneamente due comandi da due posti di governo differenti. Il software dedicato al controllo del timone era programmato in modo tale da continuare ad eseguire il primo comando anche dopo che altri comandi di guida erano stati dati simultaneamente da altri trasmettitori di segnali di controllo.

I seguenti fattori hanno contribuito al verificarsi dell'incidente:

- un processo di definizione e verifica dei requisiti del software che non forniva prescrizioni esatte in merito alle funzionalità e all'esame del software e non escludeva esplicitamente situazioni indesiderate;
- la Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) non ha considerato i casi di guasto al sistema di comando, difetti del software o errori operativi, né i loro effetti sulla sicurezza operativa in diverse situazioni di esercizio;
- la mancanza di regole di comportamento o di procedure chiare per la consegna o la ripresa dei diversi posti di governo ha portato a comandi simultanei da più trasmettitori di segnali di controllo.

Ha contribuito alla riduzione dell'impatto:

la manovra di emergenza (arresto di emergenza – motori «full back») iniziata dall'equipaggio ha ridotto l'impatto della collisione.

Pur non avendo contribuito all'incidente, i seguenti fattori sono stati identificati nell'ambito dell'inchiesta come elementi che racchiudono un potenziale di miglioramento per la sicurezza:

- le caratteristiche costruttive dei trasmettitori di segnali di controllo racchiudono dei rischi per la sicurezza operativa a causa della mancanza di un doppio canale in caso di difetti immaginabili al dispositivo di commutazione e a causa dell'insufficiente protezione contro l'umidità.
- per trasmettere i segnali di comando dai trasmettitori di segnali di controllo situati nei posti di governo al PLC situato a poppa non sono stati usati cavi schermati;
- i segnali di comando emessi dai trasmettitori di segnali di controllo situati nei tre posti di governo sono collegati elettricamente in parallelo e vengono ricevuti tramite due ingressi digitali del PLC. Questo impedisce al PLC di valutare separatamente i comandi di guida provenienti dai posti di governo e rende impossibile, da un lato, dare una priorità ai comandi in arrivo e, dall'altro, ricostruire correttamente i comandi di guida;
- il mancato ricorso alla possibilità di memorizzare i processi del PLC impedisce la loro tracciabilità; in caso di evento la loro memorizzazione potrebbe contribuire in modo importante a chiarirli.

Deficit di sicurezza

La Failure Mode and Event Analysis (FMEA) ha considerato solo i guasti tecnici a gruppi di elementi o singoli componenti. Non sono stati considerati gli errori e gli effetti che possono derivare da comandi o influenze esterne. Allo stesso modo non è stato analizzato il caso in cui il PLC o il software mostrano un comportamento difettoso. Non è stato nemmeno tenuto conto di come l'interazione dei guasti ai componenti e i conseguenti comandi successivi

influenzino la sicurezza operativa in diverse situazioni (attracco, piena velocità, manovre di frenata, ecc.).

Durante la verifica della FMEA da parte dell'UFT nell'ambito della procedura di approvazione dei piani questa carenza non è stata rilevata.

Raccomandazione di sicurezza n. 169, 21.12.2021

L'Ufficio federale dei trasporti (UFT) dovrebbe sensibilizzare il settore della navigazione interna sul fatto che una FMEA dovrebbe prendere in considerazione anche gli effetti delle defezioni del PLC e degli errori commessi nel dare i comandi. Nell'ambito della procedura di approvazione dei piani l'UFT dovrebbe controllare questi punti nella FMEA.

Deficit di sicurezza

I dispositivi di comando computerizzati sono sempre più diffusi sui battelli. Non esistono prescrizioni specifiche esplicitate per i requisiti minimi che questi sistemi devono soddisfare per l'applicazione nautica. Non viene prescritto, ad esempio, che deve essere presente un sistema di rilevamento di un guasto dovuto a un difetto tecnico o a un errore del software. Nel settore della navigazione i requisiti per trasmettitori di segnali di controllo o cavi utilizzati, i requisiti di qualità per un software o i suoi aggiornamenti e i certificati sulla sicurezza di soluzioni computerizzate si trovano ancora a uno stadio iniziale.

Raccomandazione di sicurezza n. 170, 21.12.2021

L'Ufficio federale dei trasporti (UFT) dovrebbe intervenire in seno agli organismi preposti al fine di garantire che nel settore della navigazione interna vengano definiti dei requisiti per i sistemi di comando computerizzati che coprano gli ambiti rilevanti per la sicurezza per quanto concerne l'acquisto, lo sviluppo, la verifica, la manutenzione e l'esercizio.

Deficit di sicurezza

La possibilità di memorizzare i processi dei sistemi di comando computerizzati è poco sfruttata. I dati registrati possono essere preziosi per una tracciabilità il più completa possibile in caso di malfunzionamenti o eventi. La loro valutazione è utile per migliorare la tecnologia, i processi o le prescrizioni e può sia aumentare l'affidabilità sia contribuire alla prevenzione di ulteriori eventi, nonché a minimizzarne l'impatto.

Raccomandazione di sicurezza n. 171, 21.12.2021

L'Ufficio federale dei trasporti (UFT) dovrebbe valutare quali dati devono essere presenti e disponibili nei sistemi nuovi e

già esistenti nell'ottica del rischio e della sicurezza, nonché garantire che le possibilità di memorizzazione di questi dati vengano sfruttate.

Deficit di sicurezza

Il DS Unterwalden può essere guidato da tre posti di governo. Non è quindi necessario trasferire o riprendere i posti di governo; è possibile dare un comando da ciascuno dei tre posti di governo in qualunque momento. Inoltre, il PLC del timone è progettato in modo tale da non poter né distinguere né individuare da quale trasmettitore di segnali di controllo proviene un dato comando. Si deve supporre che siano in esercizio altri battelli con questo tipo di funzionamento.

Finché è un unico conduttore a passare da un trasmettitore di segnali di controllo all'altro, è garantito il controllo univoco del natante. Se sul piano tecnico e organizzativo più conduttori possono dare comandi da posti di governo diversi, si devono stabilire delle procedure che impediscano di dare comandi contemporaneamente da due posti di governo differenti. Bisogna anche tener conto del fatto che non sempre lavorano insieme le stesse persone. Tutti i conduttori devono sapere come comportarsi in qualsiasi situazione.

Quando non ci sono linee guida o procedure che definiscano come eseguire il trasferimento o la ripresa del comando del battello tra diversi posti di governo, il controllo del natante può venire disturbato o lo si può addirittura perdere.

Avviso di sicurezza n. 30, 21.12.2021

Destinatari: Società di navigazione che dispongono di battelli che non permettono il trasferimento del comando del timone tra diversi posti di governo, ossia che consentono di dare comandi contemporaneamente da più posti di governo.

Le compagnie di navigazione devono stabilire per iscritto delle linee guida per il trasferimento o la ripresa del controllo del battello tra più conduttori che garantiscano una procedura uniforme indipendentemente dalle persone impiegate e che non permetta mai di dare comandi da più di un trasmettitore di segnali di controllo alla volta.

Nel 2021 non sono state emanate raccomandazioni di sicurezza per il settore degli autobus e della navigazione marittima.

6 Analisi



I seguenti capitoli illustrano l'evoluzione temporale di vari dati riferiti ai singoli vettori di trasporto. Tali dati sono stati ricavati dalle informazioni ricevute o rilevate dal SISI nell'ambito delle notifiche di eventi imprevisti e dei relativi accertamenti. Il periodo di riferimento è compreso tra l'entrata in vigore della OIET (2015) e l'anno in esame. I dati sulle serie temporali sono presentati nell'allegato 4 del presente rapporto.

6.1 Aviazione

La figura 6.1.1 mostra gli eventi imprevisti notificati e le inchieste aperte ogni anno dal 2015. Negli anni precedenti al 2015 venivano segnalati al SISI circa 1000 eventi imprevisti all'anno che riguardavano l'aviazione. Se prendiamo come base questo dato, nel periodo dal 2015 al 2017 il SISI ha dovuto trattare circa il 20 % in più di segnalazioni. Nel 2018 e nel 2019 l'aumento è

stato del 50 %. Il 2020 mostra un calo significativo del numero di casi imprevisti notificati (894). Questo crollo è legato all'impatto della crisi da COVID 19 sull'aviazione commerciale. Nel 2021 è stato nuovamente segnalato un numero significativamente maggiore di eventi imprevisti: anche questo aumento è probabilmente legato all'evoluzione dell'aviazione commerciale.

La decisione se aprire un'inchiesta dipende dal contributo che essa può dare a evitare che in futuro eventi imprevisti analoghi si verifichino di nuovo, ossia – in altre parole – dal potenziale dell'inchiesta in termini di prevenzione. Come indica l'evoluzione del numero di inchieste aperte raffigurata nel grafico 6.1.1, tale numero non è proporzionale a quello degli eventi imprevisti segnalati: rispetto al 2019, infatti, nel 2020 è stato notificato un numero sensibilmente inferiore di eventi imprevisti ma il numero di inchieste avviate è stato un poco superiore.

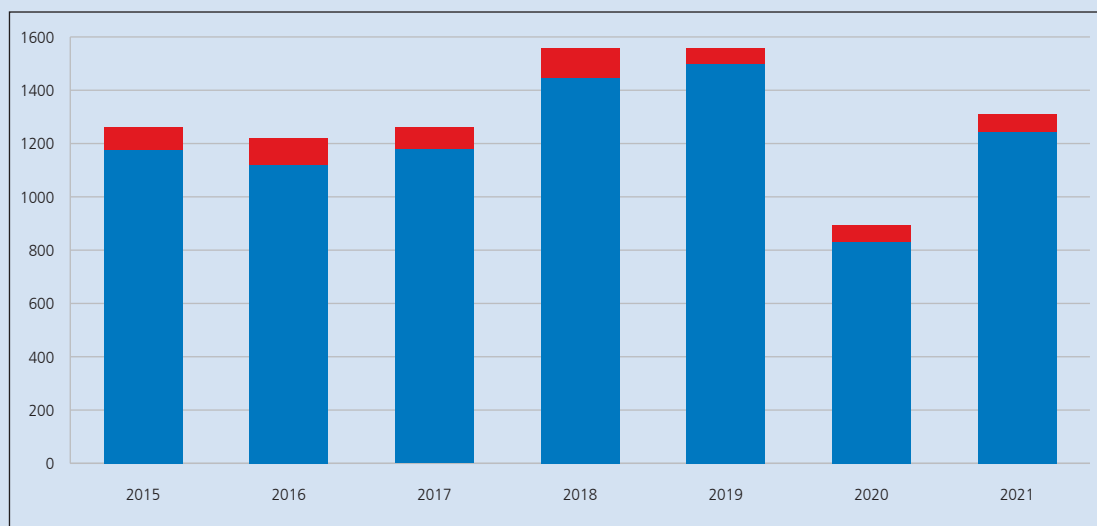


Figura 6.1.1: numero di eventi imprevisti notificati all'anno (rosso e blu) e inchieste aperte (rosso) dal 2015.

La figura 6.1.2 mostra l'evoluzione quantitativa degli eventi imprevisti notificati che rientrano nelle categorie «incidente» e «inconveniente grave»¹. Sono stati presi in considerazione solo gli eventi in cui erano coinvolti aeromobili immatricolati in Svizzera. Rispetto all'evoluzione temporale degli eventi imprevisti segnalati, questi sottogruppi mostrano un andamento differente.

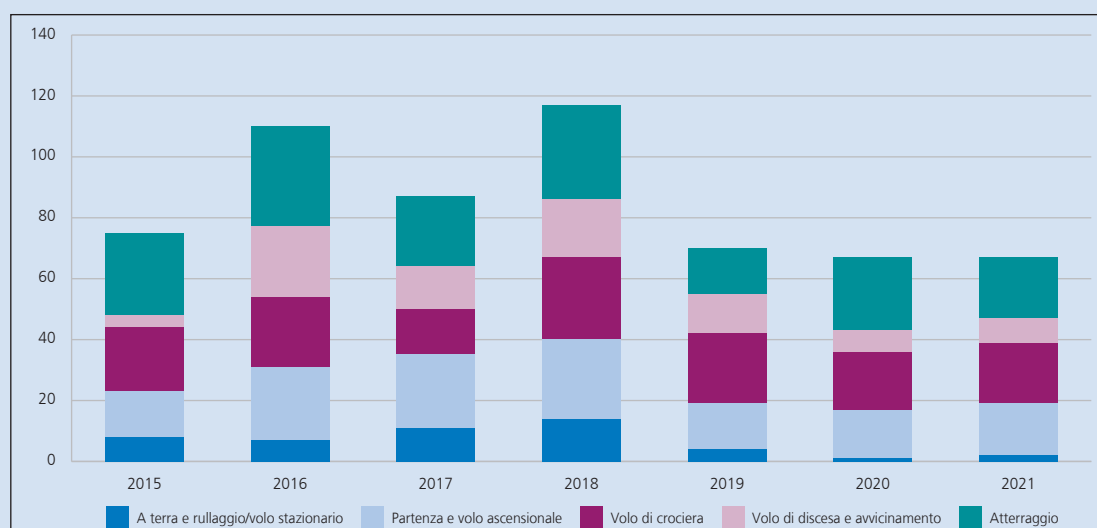


Figura 6.1.2: somma degli incidenti e degli inconvenienti gravi notificati ogni anno dal 2015, suddivisi per fase di volo. Sono stati presi in considerazione gli eventi verificatisi in Svizzera e all'estero in cui era coinvolto un aeromobile immatricolato in Svizzera.

¹ I termini «incidente» e «inconveniente grave» sono spiegati all'articolo 2 numeri 1 e 16 del 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.

A integrazione della figura 6.1.2 la figura 6.1.3 mostra l'evoluzione temporale degli incidenti aerei notificati in cui delle persone hanno riportato lesioni. Sono stati presi in considerazione gli eventi verificatisi in Svizzera (indipendentemente dallo stato di immatricolazione del velivolo) e gli eventi avvenuti all'estero che hanno coinvolto un aeromobile immatricolato in Svizzera.

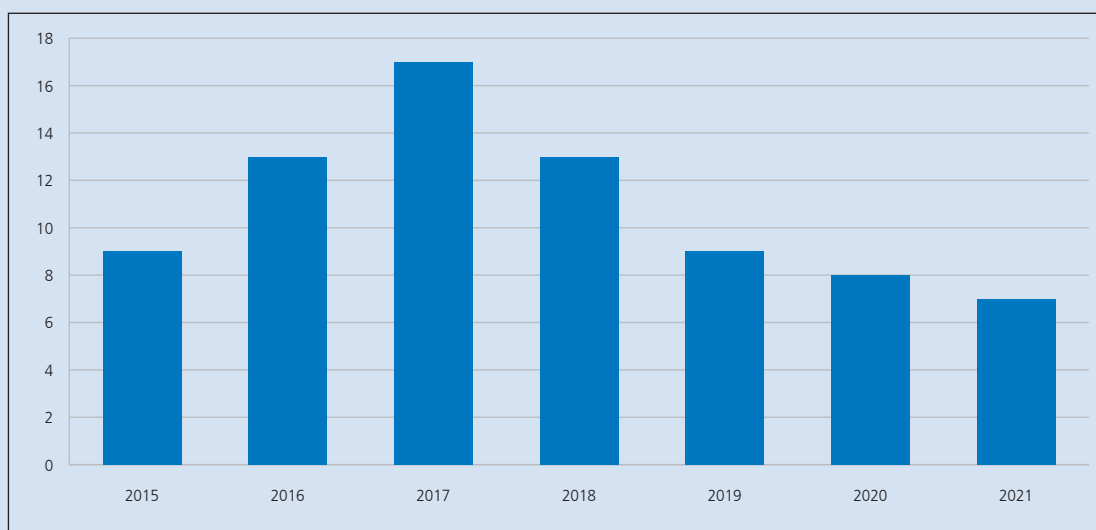


Figura 6.1.3: evoluzione temporale degli incidenti notificati in cui delle persone hanno riportato danni (ferite gravi o mortali²). Sono stati presi in considerazione gli incidenti verificatisi in Svizzera e all'estero in cui è rimasto coinvolto un aeromobile immatricolato in Svizzera, così come gli incidenti avvenuti in Svizzera in cui sono rimasti coinvolti aeromobili immatricolati all'estero.

Come spiegato nel capitolo 5.1, il SISI formula raccomandazioni e avvisi di sicurezza qualora l'inchiesta riveli deficit di sicurezza. La figura 6.1.4 illustra il numero di raccomandazioni e avvisi di sicurezza pubblicati ogni anno nel settore dell'aviazione. L'allegato 4, inoltre, contiene una tabella riassuntiva che indica in quali degli aspetti tecnologico, umano, operativo e organizzativo è stato individuato il deficit di sicurezza alla base della raccomandazione o dell'avviso emanati.

² I termini «lesione mortale» e «lesione grave» sono spiegati all'articolo 2 numeri 5 e 17 del 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.

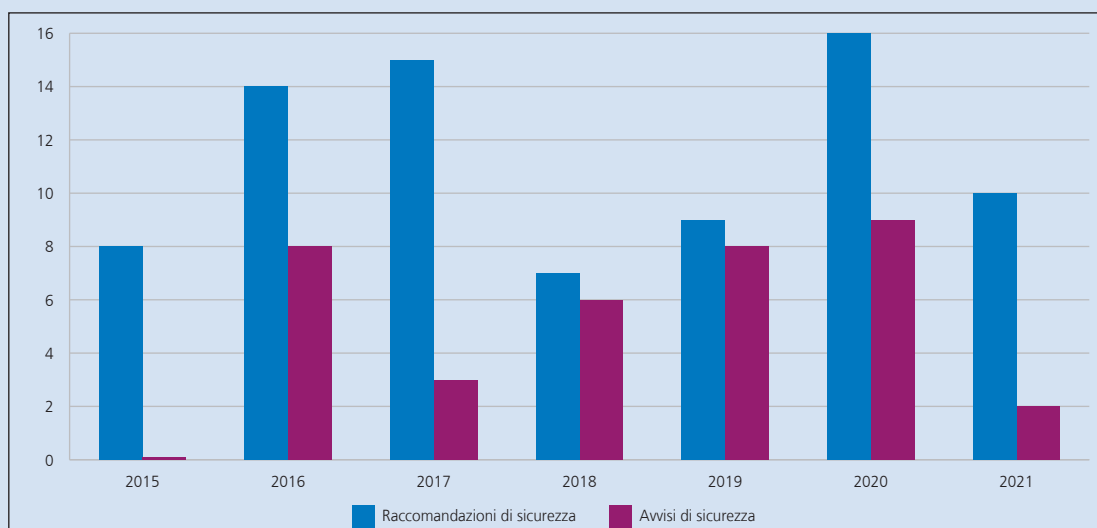


Figura 6.1.4: numero di raccomandazioni e avvisi di sicurezza pubblicati ogni anno dal 2015 nel settore dell'aviazione.

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

La figura 6.2.1 mostra l'evoluzione del numero di eventi imprevisti segnalati e delle inchieste aperte dal 2015 per i vettori di trasporto ferrovia, tram, impianti a fune, autobus, navigazione interna e navigazione marittima. I valori relativi al numero di notifiche oscillano tra poco meno di 300 e 400 all'anno, con evidenti tendenze verso l'alto e verso il basso durante diversi anni.

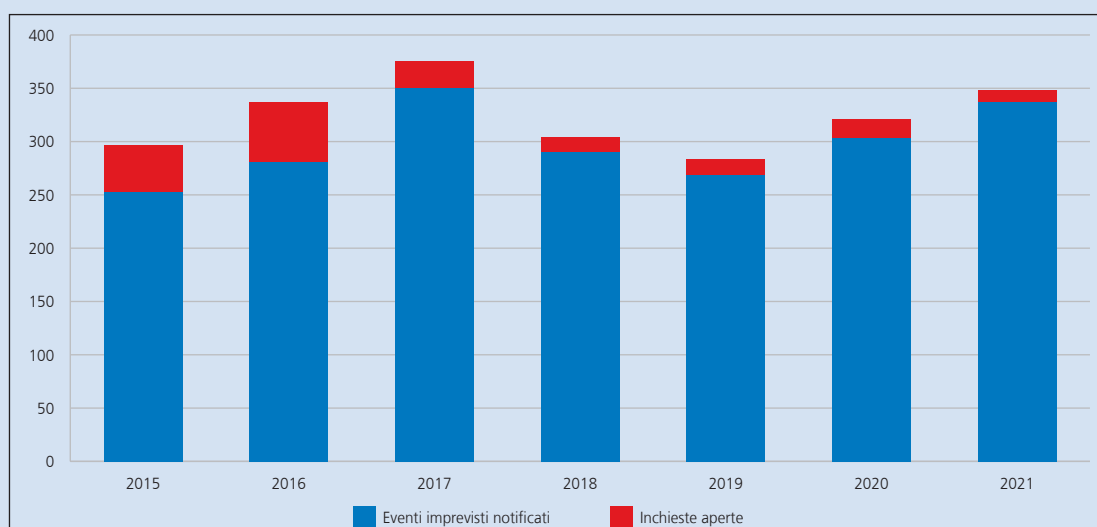


Figura 6.2.1: numero di eventi imprevisti notificati (blu e rosso) e di inchieste aperte (rosso) per i vettori di trasporto ferrovia, tram, impianti a fune, autobus, navigazione interna e navigazione marittima.

La figura 6.2.2 illustra il numero di inchieste aperte ogni anno dal 2015, ripartite per vettore di trasporto. Come prevedibile, la maggior parte delle inchieste avviate riguarda il settore ferroviario, che supera nettamente gli altri vettori di trasporto in termini di volume e frequenza dei trasporti. Dal 2017 si applica sistematicamente il criterio del potenziale di prevenzione esistente per decidere se aprire un'inchiesta. Ciò ha portato a una riduzione del numero di inchieste e quindi a un uso mirato ed efficiente delle risorse. Allo stesso tempo è stato possibile ridurre sensibilmente i casi pendenti accumulati in precedenza, ossia quei casi che non erano stati trattati per insufficienza di risorse.

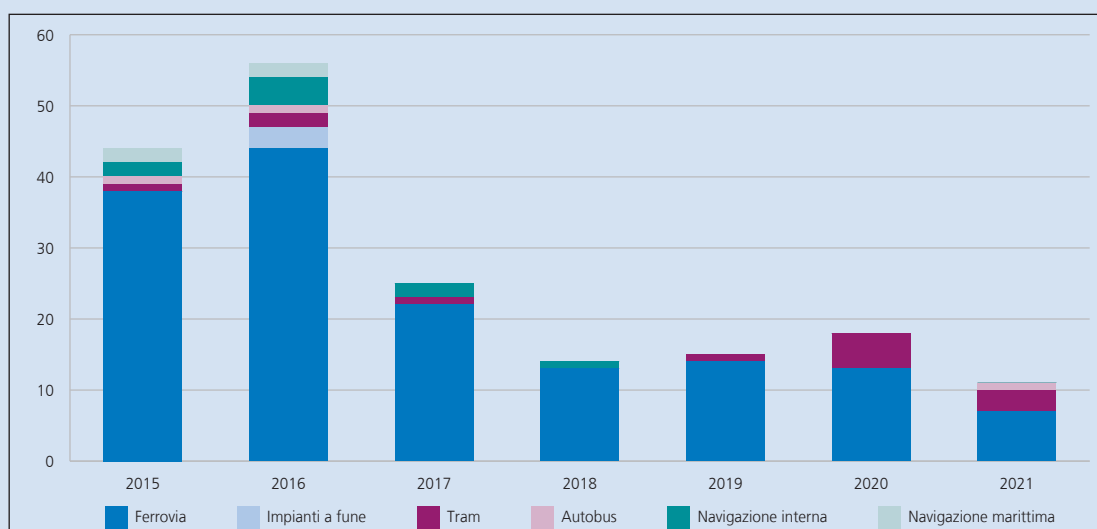


Figura 6.2.2: numero di inchieste aperte ogni anno dal 2015 per i vettori di trasporto ferrovia, tram, impianti a fune, autobus, navigazione interna e navigazione marittima.

Come per il numero di inchieste aperte, anche la maggior parte degli eventi imprevisti notificati riguarda il settore ferroviario. La figura 6.2.3 mostra quali tipi di evento sono stati all'origine delle notifiche. Oltre ai quasi incidenti (15–25%), anche gli incidenti a persone (15–20%) e i suicidi (15–20%) rientrano tra le cause principali delle notifiche, seguiti da deragliamenti e collisioni (10–15% per entrambe le categorie).

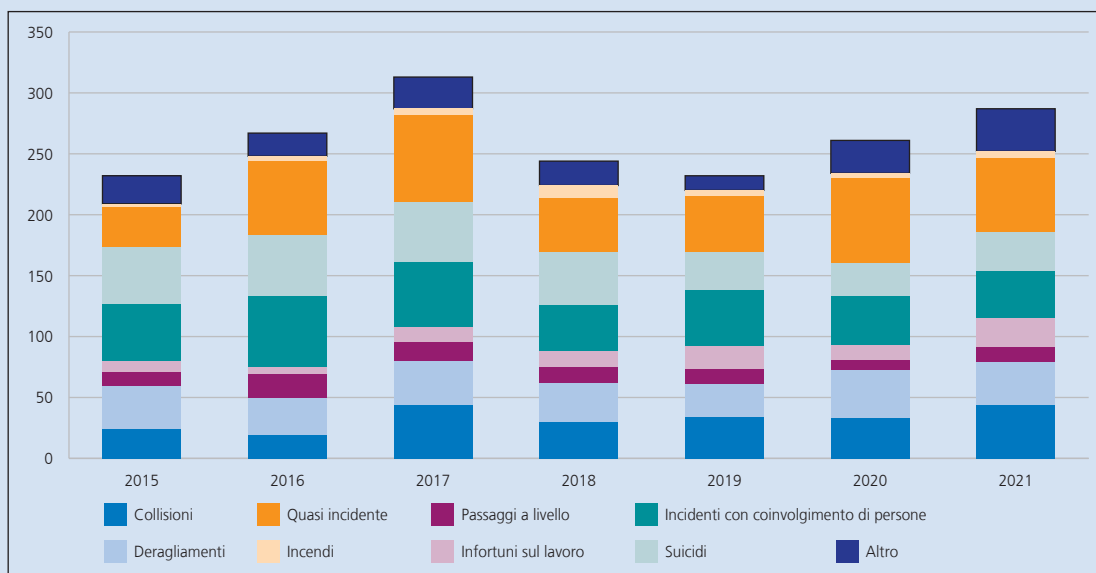


Figura 6.2.3: eventi imprevisti segnalati ogni anno dal 2015 nel settore ferroviario, suddivisi per tipologia di evento.

A seconda dell'esito delle inchieste il SISI pubblica raccomandazioni o avvisi di sicurezza (v. cap. 5.1). La figura 6.2.4 mostra l'evoluzione temporale del numero di raccomandazioni e avvisi pubblicati. L'allegato 4, inoltre, contiene una tabella riassuntiva che indica in quali degli aspetti tecnologico, umano, operativo e organizzativo è stato individuato il deficit di sicurezza alla base della raccomandazione o dell'avviso emanati.

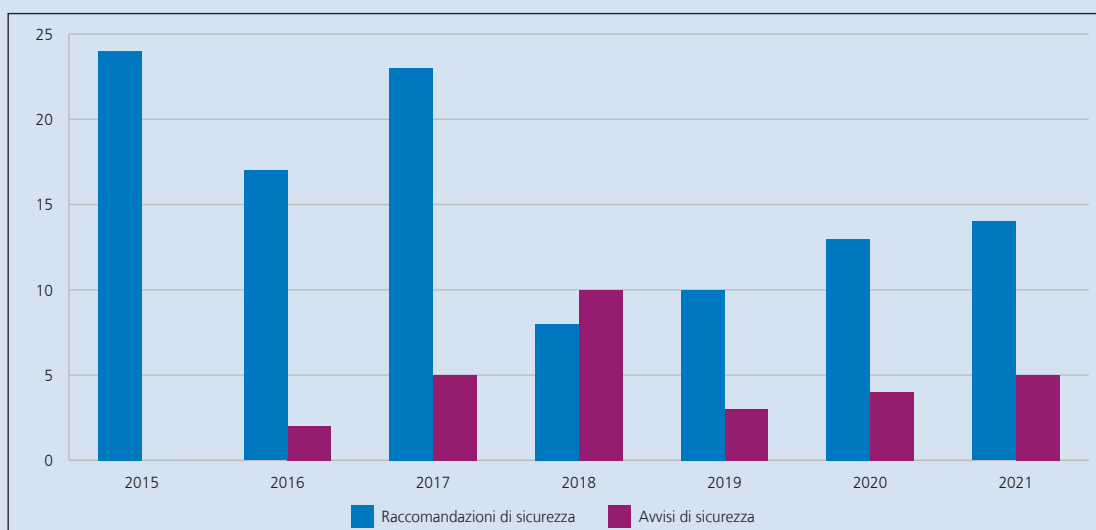


Figura 6.2.4: numero di raccomandazioni e avvisi di sicurezza pubblicati ogni anno dal 2015.

Allegati



Allegato 1: Elenchi dei numeri di notifiche, di inchieste aperte, in corso e concluse e di 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 intermedi e studi pubblicati nell'ambito dei trasporti pubblici e della navigazione marittima

Allegato 3: Dati supplementari sugli eventi imprevisti nell'aviazione e nei trasporti pubblici

Allegato 4: Dati sull'evoluzione temporale (capitolo 6)

Allegato 1

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

Notifiche, inchieste aperte, in corso e concluse

Aviazione						
Anno	Numero notifiche	Inchieste aperte	Inchieste concluse ³			Inchieste in corso
			totale:	approfondite:	sommario:	
2021	1309	66	70	9	61	157
2020	894	59	40	9	31	164
2019	1566	64	76	14	62	162
2018	1556	119	83	22	53	156
2017	1259	86	93	30	48	111
2016	1219	92	58	27	31	142
2015	1260	86	33	33	non rilevato	non rilevato

Inchieste approfondite concluse

Numero	Immatricolazione	Data	Luogo	Raccomandazione di sicurezza	Avviso di sicurezza
2379	HB-FRP	05.03.2021	Aerodromo di Buochs (LSZC)	576	
2373	HB-PMH	22.01.2020	3 km a sud di Châtel-St-Denis (Les Pléiades), Saint-Légier-La Chiésaz		40
2368	HB-SPO	30.11.2019	1 km a sud di Gossau	568	
2376	HB-3497	23.06.2019	Pra Roua, Arbaz		
2375	HB-SFR	30.05.2019	Gland		
2380	HB-3411	10.05.2019	Aerodromo di Fricktal Schupfart (LSZI)		39
2369	HB-SAA	03.01.2019	Corpataux-Magnedens	569-572	
2327	HB-3358	06.07.2016	Mittaghore, Comune di Lenk		
2328	HB-2139	21.05.2016	Montricher		

Inchieste sommarie concluse

Immatricolazione	Data	Luogo	Breve descrizione dell'evento
HB-KLT	02.09.2021	Aerodromo di Yverdon-les-Bains (LSGY)	Perdita del controllo all'atterraggio
HB-CNQ / HB-FKP	26.06.2021	Aerodromo di Bienne-Kappelen (LSZP)	Avvicinamento pericoloso (Airprox)
HB-SGV	12.06.2021	Bünzen	Atterraggio d'emergenza per arresto del motore
HB-KEH	05.06.2021	Aerodromo di Bad Ragaz (LSZE)	Collisione con ostacoli dopo escursione dalla pista

³ I numeri pubblicati prima del 2020 corrispondono ai rapporti pubblicati e non alle inchieste concluse.

Immatricolazione	Data	Luogo	Breve descrizione dell'evento
HB-YHT	01.06.2021	700 m a nord-ovest dell'aerodromo di Bad Ragaz (LSZE)	Atterraggio di emergenza dopo perdita di potenza
HB-KOW / HB-CWE	23.04.2021	Aerodromo di Berna (LSZB)	Avvicinamento pericoloso (Airprox)
HB-PDL	08.04.2021	Aerodromo di Montricher (LSTR)	Rottura del carrello destro durante l'atterraggio
HB-YKC	04.04.2021	Aerodromo di Bressaucourt (LSZQ)	Rottura del carrello anteriore durante l'atterraggio
HB-YMF	31.03.2021	Aerodromo di Emmen (LSME)	Perdita del controllo all'atterraggio
HB-WZB	04.03.2021	Aerodromo di Berna (LSZB)	Rottura della ruota anteriore durante l'atterraggio
HB-ZRR / velivolo a motore	01.03.2021	5-10 km a nord-est di Gross Litzner (Austria)	Avvicinamento pericoloso (Airprox)
HB-OKB	28.02.2021	Ghiacciaio del Brenay	Avvicinamento pericoloso con drone
F-JDWE	21.02.2021	Aerodromo di Losanna «La Blécherette» (LSGL)	Perdita del controllo all'atterraggio
HB-KML	17.02.2021	Aerodromo di Bienne-Kappelen (LSZP)	Escursione dalla pista dopo interruzione del decollo
HB-OHW	10.01.2021	Aerodromo La Côte (LSGP)	Perdita del controllo all'atterraggio
HB-YIW	23.12.2020	Aerodromo di Birrfeld (LSZF)	Perdita del controllo all'atterraggio
HB-DBU	13.11.2020	Aerodromo di Speck-Fehraltorf (LSZK)	Collasso del carrello durante l'atterraggio
HB-KFN	08.11.2020	Aerodromo di Bex (LSGB)	Escursione dalla pista
HB-DIB	11.09.2020	Aerodromo di Wangen-Lachen (LSPV)	Atterraggio con carrello represso
HB-SAW	14.08.2020	Aerodromo La Côte (LSGP)	Escursione dalla pista
HB-KLT	30.07.2020	Aerodromo di Losanna «La Blécherette» (LSGL)	Rottura del carrello anteriore durante l'atterraggio
HB-UVB	28.07.2020	Aerodromo di Gruyère (LSGT)	Collisione con ostacolo a terra
HB-PMF	19.07.2020	Reitnau	Atterraggio d'emergenza per arresto del motore
HB-EFM	10.07.2020	Aerodromo di Grenchen (LSZG)	Collisione con elicottero durante il rullaggio
HB-ZDQ	01.07.2020	Dintorni di Vaulruz	Atterraggio d'emergenza dopo rottura del tettuccio del cockpit
HB-2496	26.06.2020	Aerodromo di Birrfeld (LSZF)	Atterraggio al di fuori dell'aerodromo
HB-KHN	24.06.2020	Aerodromo di Lommis (LSZT)	Perdita del controllo a terra
HB-3099	21.06.2020	Ramello, Comune di Cadenazzo	Atterraggio esterno dopo rottura del tettuccio del cockpit
HB-TLZ	22.05.2020	Aerodromo di Losanna «La Blécherette» (LSGL)	Atterraggio violento
HB-VZZ/D-KAVE	08.05.2020	Neuheim	Avvicinamento pericoloso (Airprox)
HB-2068	24.04.2020	Hardmatte, 700 m a est di Kolliken	Perdita del controllo durante atterraggio esterno
HB-JHC	26.02.2020	Aeroporto di Zurigo (LSZH)	Contatto con il suolo al decollo
HB-2360	20.02.2020	Aerodromo di Sion (LSGS)	Collisione con ostacolo a terra
D-ICTR/HB-ZLB	19.11.2019	Aerodromo di Losanna «La Blécherette» (LSGL)	Avvicinamento pericoloso (Airprox)
HB-DIL	14.08.2019	190 m a sud-ovest della testata della pista 06 Lommis	Atterraggio di emergenza dopo problemi durante il decollo

Immatricolazione	Data	Luogo	Breve descrizione dell'evento
HB-PFS / HB-LZH	18.07.2019	Aerodromo di Ecuwillens (LSGE)	Avvicinamento pericoloso (Airprox)
D-MPCS	09.07.2019	Locarno Aeroporto (LSZL)	Collasso del carrello anteriore durante l'atterraggio
HB-JST / PC-7	19.06.2019	5 km a sud di Langenthal	Avvicinamento pericoloso (Airprox)
HB-ZSL / OE-FCB	17.06.2019	Aeroporto di Ginevra (LSGG)	Avvicinamento pericoloso (Airprox)
HB-CNY / HB-PMI	06.05.2019	Aerodromo di Birrfeld (LSZF)	Avvicinamento pericoloso (Airprox)
HB-ZCZ	11.03.2019	Diga di Tseuzier, 5 km a nord-ovest di Crans-Montana	Collisione con una linea elettrica
HB-KMK	22.02.2019	Aeroporto di Basilea-Mulhouse (LFSB)	Contatto tra l'elica e il suolo durante l'atterraggio
HB-SFU	16.02.2019	Aerodromo di Grenchen (LSZG)	Atterraggio precauzionale per problemi al motore
D-ITMA	03.02.2019	Aerodromo di Sion (LSGS)	Escursione dalla pista
HB-ODZ	25.01.2019	Aerodromo di Birrfeld (LSZF)	Rottura del supporto del ruotino di coda
HB-ZDW	16.01.2019	Luzern Beromünster (LSZO)	Atterraggio d'emergenza dopo arresto del motore
HB-PRB	14.11.2018	Locarno Aeroporto (LSZL)	Atterraggio violento
HB-JBC	13.10.2018	Regione d'informazione di volo FIR Parigi, Francia	Spegnimento di un motore dopo perdita di olio
HB-IAU	04.10.2018	Aeroporto di Zurigo (LSZH)	Arresto del motore
HB-KOP	16.08.2018	Aerodromo di Losanna «La Blécherette» (LSGL)	Fumo in cabina
HB-EVP / HB-KMG	11.08.2018	A sud-ovest del radiofaro di Willisau	Avvicinamento pericoloso (Airprox)
HB-ZDX	08.08.2018	Schwand, Comune di Bürglen	Collisione con fune metallica
HB-EWQ	08.07.2018	Aerodromo di Lommis (LSZT)	Collasso della ruota anteriore durante l'atterraggio
HB-ZRE	07.07.2018	Roc de Veyges, Leysin	Contatto tra il rotore di coda e rami
HB-WYD	31.05.2018	Aerodromo di Mollis (LSMF)	Perdita del controllo all'atterraggio
G-FXAR	02.05.2018	Aeroporto di Ginevra (LSGG)	Depressurizzazione della cabina
EC-HTD	20.09.2017	Aeroporto di Zurigo (LSZH)	Arresto degli strumenti di navigazione
HB-ZLA	29.08.2017	Mendrisio	Contatto incontrollato con il suolo
HB-3401/J-5233	28.07.2016	Regione di Dürdingen	Avvicinamento pericoloso (Airprox)
HB-FWM	11.04.2016	Aerodromo di San Gallo-Altenrhein (LSZR)	Escursione dalla pista
HB-VWM	14.03.2016	Lugano-Agno Aeroporto (LSZA)	Fumi e odori in cabina

Rapporti intermedi pubblicati nel quadro delle inchieste in corso

Immatricolazione	Data	Luogo	Raccomandazione di sicurezza	Avviso di sicurezza
HB-ZPU	26.06.2021	Bola, Lostalio	578-580	
D-KDEU	17.10.2021	Area di atterraggio eccezionale di Dierdorf (EDRW), Germania	581	

Allegato 2

Elenchi dei numeri di notifiche, di inchieste aperte, in corso e concluse e di 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 ⁴			Inchieste in corso
			totale:	approfondite:	sommarie:	
2021	346	11	17	11	6	24
2020	321	19	21	10	11	32
2019	283	15	15	8	7	35
2018	304	14	32	13	17	33
2017	376	25	38	27	12	50
2016	332	64	39	13	26	79
2015	296	87	31	18	13	non rilevato

Inchieste approfondite concluse

N. reg.	Vettore di trasporto	Breve descrizione dell'evento	Data	Luogo	Raccomandazione di sicurezza	Avviso di sicurezza
2015091001	Ferrovie	Collisione treno-ostacolo	10.09.2015	Burgistein	(111, 145)*	26
2016042003	Navigazione interna	Collisione nave-pontile	20.04.2015	Küsnacht	164, 165, 166	27
2016081901	Navigazione interna	Collisione di due battelli a vapore	19.08.2016	Lucerna	169, 170, 171	30
2018081602	Ferrovie	Deragliamento treno	16.08.2018	Stazione di smistamento FFS Basilea		
2020020601	Impianto a fune	Caduta di veicoli	06.02.2020	Stoos		
2020030101	Ferrovie	Incidente con coinvolgimento di persone	01.03.2020	Berna	(153, 154)*, 161	
2020091102	Ferrovie	Deragliamento treno	11.09.2020	Rossinière	160	
2020092801	Ferrovie	Deragliamento treno	28.09.2020	Echallens		
2020111601	Ferrovie	Collisione movimento di manovra-movimento di manovra	16.11.2020	Cully	162, 163	
2021021301	Impianto a fune	Irregolarità con messa in pericolo	13.02.2021	Morgins-La Foilleuse	159	
2021060202	Impianto a fune	Infortunio sul lavoro	02.06.2021	Pontresina	168	28, 29

* 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 o di un altro rapporto finale.

⁴ I numeri pubblicati prima del 2020 corrispondono ai rapporti pubblicati e non alle inchieste concluse.

Inchieste sommarie concluse

N. reg.	Vettore di trasporto	Breve descrizione dell'evento	Data	Luogo
2016052401	Ferrovie	Deragliamento di un movimento di manovra	24.05.2016	Bassersdorf
2020020302	Ferrovie	Collisione treno-ostacolo	03.02.2020	Lucerna
2020082201	Impianto a fune	Collisione di veicoli	22.08.2020	Coira, Känzeli
2020082801	Ferrovie	Deragliamento treno	28.08.2020	Berna
2020120801	Ferrovie	Collisione treno-treno	08.12.2020	Eigergletscher
2021051901	Ferrovie	Trasferimento carico	19.05.2021	Rotkreuz

Rapporti intermedi pubblicati nel quadro delle inchieste in corso

N. reg.	Vettore di trasporto	Breve descrizione dell'evento	Data	Luogo	Raccomandazione di sicurezza	Avviso di sicurezza
2020101901	Ferrovie	Evento concernente merci pericolose	19.10.2020	Stazione di smistamento FFS Basilea	167	
2020123101	Ferrovie	Collisione treno-ostacolo	31.12.2020	Belp	158	
2021021301	Impianto a fune	Irregolarità con messa in pericolo	13.02.2021	Morgins-La Foilleuse	159	

Allegato 3

Dati supplementari sugli eventi imprevisti e le inchieste nell'aviazione

Incidenti e inconvenienti gravi con aeromobili immatricolati in Svizzera

Anno	Numero di incidenti con inchiesta approfondita	Numero di incidenti con inchiesta sommaria	Totale incidenti	Numero di inconvenienti gravi (inclusi airprox)	Airprox con inchiesta	Totale incidenti e inconvenienti gravi	Numero di decessi
2015	14	2	16	13	2	29	4
2016	22	17	39	48	16	87	5
2017	22	23	45	28	6	73	18
2018	14	16	30	64	25	94	38
2019	16	6	22	34	11	56	5
2020	14	16	30	32	9	62	10
2021	10	16	26	31	14	57	8

Incidenti e inconvenienti gravi con aeromobili immatricolati in Svizzera con massa massima al decollo (MTOM) inferiore a 5700 kg

Anno	Numero di incidenti con inchiesta approfondita	Numero di incidenti con inchiesta sommaria	Totale incidenti	Numero di inconvenienti gravi (inclusi airprox)	Airprox con inchiesta	Totale incidenti e inconvenienti gravi	Numero di decessi
2015	14	2	16	5	1	21	4
2016	22	17	39	31	7	70	5
2017	22	23	45	23	4	68	18
2018	13	16	29	47	16	76	18
2019	16	6	22	26	8	48	5
2020	14	16	30	30	8	60	10
2021	9	16	25	29	12	54	8

Incidenti e inconvenienti gravi in Svizzera, con e senza danni alle persone, che hanno visto coinvolti aeromobili immatricolati in Svizzera

		Total	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Aeromobili con MTOM fino a 2250 kg	con danni alle persone	27	5	1	7	3	3	3	5
	senza danni alle persone	220	32	21	41	43	25	28	30
Aeromobili con MTOM tra 2250 e 5700 kg	con danni alle persone	0	0	0	0	0	0	0	0
	senza danni alle persone	17	0	3	1	2	3	5	3
Aeromobili con MTOM superiore a 5700 kg	con danni alle persone	1	0	0	0	1	0	0	0
	senza danni alle persone	39	7	9	3	13	2	2	3
Elicotteri	con danni alle persone	14	2	3	5	2	2	0	0
	senza danni alle persone	71	10	14	6	14	10	8	9
Motoalianti e alianti	con danni alle persone	11	1	3	2	3	0	2	1
	senza danni alle persone	39	6	8	5	7	2	8	3
Palloni liberi e dirigibili	con danni alle persone	0	0	0	0	0	0	0	0
	senza danni alle persone	4	1	0	0	2	0	1	0
Ultraleggeri	con danni alle persone	0	-	0	0	0	0	0	0
	senza danni alle persone	2	-	2	0	0	0	0	0
Totale ⁵	con danni alle persone	53	8	7	14	9	5	5	5
	senza danni alle persone	392	56	57	56	81	42	52	48

⁵ Il totale degli incidenti e degli inconvenienti gravi può differire dalla somma delle singole categorie. Ciò dipende dalla ripartizione degli eventi nei quali sono coinvolti più aeromobili di categorie differenti. Tali eventi, infatti, vengono conteggiati nelle singole categorie, mentre nel totale sono considerati come un unico evento.

Incidenti e inconvenienti gravi in Svizzera, con e senza danni alle persone, che hanno visto coinvolti aeromobili stranieri

		Total	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Aeromobili con MTOM fino a 2250 kg	con danni alle persone	8	1	3	1	2	0	0	1
	senza danni alle persone	21	3	6	4	0	4	1	3
Aeromobili con MTOM tra 2250 e 5700 kg	con danni alle persone	1	0	0	1	0	0	0	0
	senza danni alle persone	3	0	0	0	1	0	1	1
Aeromobili con MTOM superiore a 5700 kg	con danni alle persone	0	0	0	0	0	0	0	0
	senza danni alle persone	30	5	8	3	4	6	2	2
Elicotteri	con danni alle persone	2	0	1	0	1	0	0	0
	senza danni alle persone	0	0	0	0	0	0	0	0
Motoalianti e alianti	con danni alle persone	4	2	0	0	0	1	0	1
	senza danni alle persone	5	0	1	0	1	2	1	0
Palloni liberi e dirigibili	con danni alle persone	0	0	0	0	0	0	0	0
	senza danni alle persone	1	0	0	0	0	1	0	0
Ultraleggeri	con danni alle persone	0	-	0	0	0	0	0	0
	senza danni alle persone	1	-	0	0	0	0	0	1
Totale	con danni alle persone	15	3	4	2	3	1	0	2
	senza danni alle persone	61	8	15	7	6	13	5	7

Incidenti e inconvenienti gravi all'estero, con e senza danni alle persone, che hanno visto coinvolti aeromobili immatricolati in Svizzera

		Total	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Aeromobili con MTOM fino a 2250 kg	con danni alle persone	7	2	0	1	1	2	1	0
	senza danni alle persone	30	3	3	4	10	6	2	2
Aeromobili con MTOM tra 2250 e 5700 kg	con danni alle persone	1	0	0	0	0	0	1	0
	senza danni alle persone	9	0	2	0	4	3	0	0
Aeromobili con MTOM superiore a 5700 kg	con danni alle persone	0	0	0	0	0	0	0	0
	senza danni alle persone	34	5	15	7	5	2	0	0
Elicotteri	con danni alle persone	0	0	0	0	0	0	0	0
	senza danni alle persone	2	0	0	0	0	0	0	2
Motoalianti e alianti	con danni alle persone	4	0	1	1	0	1	1	0
	senza danni alle persone	5	0	1	0	3	1	0	0
Palloni liberi e dirigibili	con danni alle persone	0	0	0	0	0	0	0	0
	senza danni alle persone	2	0	1	0	1	0	0	0
Ultraleggeri	con danni alle persone	0		0	0	0	0	0	0
	senza danni alle persone	1		0	0	1	0	0	0
Totale	con danni alle persone	12	2	1	2	1	3	3	0
	senza danni alle persone	83	8	22	11	24	12	2	4

Dati supplementari sugli eventi imprevisti e sulle inchieste nei trasporti pubblici

Notifiche, inchieste aperte, in corso e concluse per il vettore di trasporto Ferrovie

Ferrovie						
Anno	Notifiche	Inchieste aperte	Inchieste concluse			Inchieste in corso
			totale:	approfondite:	sommatorie:	
2015	232	38	28	17	11	69
2016	267	44	33	12	22	64
2017	313	22	34	24	10	46
2018	244	13	29	14	16	35
2019	232	14	16	9	8	28
2020	261	13	16	8	8	26
2021	286	7	11	8	5	18

Notifiche, inchieste aperte, in corso e concluse per il vettore di trasporto Tram

Tram						
Anno	Notifiche	Inchieste aperte	Inchieste concluse			Inchieste in corso
			totale:	approfondite:	sommatorie:	
2015	33	0	0	0	0	2
2016	32	3	1	0	1	2
2017	30	0	1	0	1	1
2018	27	0	1	0	1	0
2019	24	0	0	0	0	0
2020	23	0	0	0	0	0
2021	21	0	0	0	0	0

Notifiche, inchieste aperte, in corso e concluse per il vettore di trasporto Impianto a fune

Impianto a fune						
Anno	Notifiche	Inchieste aperte	Inchieste concluse			Inchieste in corso
			totale:	approfondite:	sommatorie:	
2015	10	1	1	1	0	2
2016	18	2	1	1	0	4
2017	10	1	3	2	1	4
2018	14	0	0	0	0	1

Impianto a fune						
Anno	Notifiche	Inchieste aperte	Inchieste concluse			Inchieste in corso
			totale:	approfondite:	sommario:	
2019	12	1	0	0	0	2
2020	20	5	5	2	3	2
2021	20	3	4	4	1	1

Notifiche, inchieste aperte, in corso e concluse per il vettore di trasporto Autobus

Autobus						
Anno	Notifiche	Inchieste aperte	Inchieste concluse			Inchieste in corso
			totale:	approfondite:	sommario:	
2015	18	1	0	0	0	3
2016	12	1	2	1	2	2
2017	18	0	1	1	0	0
2018	14	0	0	0	0	0
2019	9	0	0	0	0	0
2020	12	0	0	0	0	0
2021	8	1	0	0	0	1

Notifiche, inchieste aperte, in corso e concluse per il vettore di trasporto Navigazione interna

Navigazione interna						
Anno	Notifiche	Inchieste aperte	Inchieste concluse			Inchieste in corso
			totale:	approfondite:	sommario:	
2015	2	2	2	0	2	1
2016	6	4	2	1	1	3
2017	3	2	1	0	1	4
2018	4	1	0	0	0	5
2019	4	0	1	0	1	5
2020	5	0	0	0	0	5
2021	10	0	2	2	0	2

Allegato 4

Dati sull'evoluzione temporale (capitolo 6)

Aviazione (capitolo 6.1)

Numero annuo di eventi imprevisti notificati e di inchieste aperte

Anno	Inchieste aperte	Notifiche
2015	85	1260
2016	99	1219
2017	83	1261
2018	111	1558
2019	58	1556
2020	63	894
2021	66	1309

Numero totale di incidenti e inconvenienti gravi notificati all'anno, suddivisi per fase di volo (in Svizzera e all'estero con aeromobili immatricolati in Svizzera)

Anno	Totale	A terra e rullaggio/volo stazionario	Partenza e volo ascensionale	Volo di crociera	Volo di discesa e avvicinamento	Atterraggio
2015	75	8	15	21	4	27
2016	110	7	24	23	23	33
2017	87	11	24	15	14	23
2018	117	14	26	27	19	31
2019	70	4	15	23	13	15
2020	67	1	16	19	7	24
2021	67	2	17	20	8	20

Evoluzione temporale degli incidenti con danni alle persone, suddivisi secondo diverse categorie di aeromobili (avvenuti in Svizzera e all'estero con aeromobili immatricolati in Svizzera e avvenuti in Svizzera con aeromobili immatricolati all'estero)

Anno	Velivoli a motore	Alianti	Elicotteri	Totale ⁶
2015	7	0	2	9
2016	5	3	5	13
2017	1	4	3	17
2018	7	3	3	13
2019	5	2	2	9
2020	5	3	0	8
2021	6	2	0	7

⁶ Il totale degli incidenti e degli inconvenienti gravi può differire dalla somma delle singole categorie. Ciò dipende dalla ripartizione degli eventi nei quali sono coinvolti più aeromobili di categorie differenti. Tali eventi, infatti, vengono conteggiati nelle singole categorie, mentre nel totale sono considerati come un unico evento. Numero di raccomandazioni e avvisi di sicurezza pubblicati ogni anno

Numero di raccomandazioni e avvisi di sicurezza pubblicati ogni anno

Anno	Tecnica	Fattore umano	Esercizio	Organizzazione	Totale
2015	2	0	4	2	8
2016	7	1	1	5	14
2017	7	0	2	6	15
2018	2	0	2	3	7
2019	6	0	2	1	9
2020	3	0	5	8	16
2021	5	0	2	3	10

Ferrovie, tram, impianti a fune, autobus, navigazione interna e marittima (capitolo 6.2)

Eventi imprevisti notificati e inchieste aperte ogni anno

Anno	Eventi imprevisti notificati	Inchieste aperte
2015	297	44
2016	337	56
2017	375	25
2018	304	14
2019	284	15
2020	321	18
2021	346	11

Inchieste aperte ogni anno, suddivise per vettore di trasporto

Anno	Ferrovie	Tram	Impianto a fune	Autobus	Navigazione interna	Navigazione marittima	Totale
2015	38	0	1	1	2	2	44
2016	44	3	2	1	4	2	56
2017	22	0	1	0	2	0	25
2018	13	0	0	0	1	0	14
2019	14	0	1	0	0	0	15
2020	13	0	5	0	0	0	18
2021	7	0	3	1	0	0	11

Eventi imprevisti notificati ogni anno per il vettore di trasporto Ferrovie, suddivisi secondo il tipo di evento

Anno	Collisioni	Deragliamenti	Passaggi a livello	Infortuni sul lavoro	Incidenti con coinvolgimento di persone	Suicidi	Quasi incidenti	Incendi	Altro	Totale
2015	24	35	12	9	46	47	33	3	23	232
2016	19	30	20	6	58	50	61	4	19	267
2017	44	36	15	13	53	49	72	5	26	313
2018	30	32	13	13	38	43	45	10	20	244
2019	34	27	12	19	46	31	46	5	12	232
2020	33	39	9	12	40	27	70	4	27	261
2021	44	35	12	24	39	32	60	6	35	286

Numero di raccomandazioni e avvisi di sicurezza pubblicati ogni anno

Anno	Tecnica	Fattore umano	Esercizio	Organizzazione	Totale
2015	6	4	1	13	24
2016	6	1	3	7	17
2017	9	1	7	6	23
2018	1	1	6	0	8
2019	4	2	1	3	10
2020	6	0	4	3	13
2021	7	2	2	3	14



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