

Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza SISI

Rapporto annuale 2024



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

Indirizzo postale: 3003 Berna

Tel. +41 58 466 33 00

Fax +41 58 466 33 01

www.sisi.admin.ch

Immagini: Adobe Stock (6) e SISI (9)

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

Indice

1	Prefazione del presidente	4
2	Management Summary	5
3	Il SISI	7
3.1	Mandato	7
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	12
4.4	Navigazione marittima	13
4.5	Principato del Liechtenstein	13
5	Raccomandazioni e avvisi di sicurezza	14
5.1	Considerazioni generali	14
5.2	Aviazione	16
5.3	Ferrovie	20
5.4	Impianti a fune	22
5.5	Autobus	23
5.6	Navigazione interna	23
5.7	Navigazione marittima	23
6	Evoluzione temporale	24
6.1	Aviazione	24
6.2	Ferrovie, tram, impianti a fune, autobus, navigazione interna e marittima	27

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	32
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	34
Allegato 3	Dati supplementari sugli eventi imprevisti e le inchieste nell'aviazione	36
Allegato 4	Dati sull'evoluzione temporale (capitolo 6)	43

1 Prefazione del presidente



Da oltre 10 anni il numero di notifiche trasmesse al Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza (SIS) relative a eventi rilevanti in termini di sicurezza è in continuo aumento. Nel 2024 si è toccato il record con ben 2295 casi, riguardanti soprattutto il settore dell'aviazione. Una buona cultura di notifica è più che auspicabile e rappresenta un presupposto fondamentale per migliorare la sicurezza dei nostri vettori di trasporto e la fiducia della società nell'aviazione e nei trasporti pubblici. Affinché queste notifiche siano utili, se ne deve valutare il potenziale a livello di prevenzione. È attraverso questi accertamenti preliminari a cura del SIS, infatti, che si stabilisce la necessità o meno di avviare un'inchiesta, grazie alla quale è possibile individuare deficit di sicurezza e formulare raccomandazioni o avvisi di sicurezza all'attenzione delle autorità di sorveglianza e dei settori. Con il costante aumento delle notifiche cresce anche l'impegno necessario per selezionare i casi rilevanti sul fronte della prevenzione. Questi accertamenti preliminari hanno la priorità, presuppongono un intervento immediato dell'organizzazione di

picchetto dell'ufficio d'inchiesta, nonché un'elevata competenza tecnica e molta esperienza. A questa crescente mole di lavoro si contrappone un calo delle risorse finanziarie a disposizione del SIS. Se nel 2017 quest'ultimo poteva ancora contare su un budget complessivo di 8,21 milioni di franchi, nell'anno in esame l'ammontare è sceso a 8,03 milioni. Il rincaro è stato assorbito grazie a un miglioramento dell'efficienza e a una più rigorosa limitazione alle inchieste strettamente necessarie, oltre che a un uso più razionale delle risorse disponibili. Il 2024 evidenzia tuttavia come la maggiore mole di lavoro dovuta al crescente numero di casi richiederà anche un intervento sul fronte delle future risorse disponibili, se non si vuole che l'operato del SIS perda di efficacia. Le ricadute saranno positive da più punti di vista, poiché una cosa è certa: ogni incidente evitato si traduce in un enorme risparmio di costi e di sofferenze umane.

*Pieter Zeilstra,
Presidente della commissione extraparlamentare*

2 Management Summary



Nell'anno in esame sono pervenute al SISI 2295 notifiche di eventi imprevisti. Sulla base dell'esame di tali notifiche sono state avviate 31 inchieste.

Durante l'anno in esame sono state concluse 25 inchieste approfondite e 18 inchieste sommarie ed è stato pubblicato 1 rapporto intermedio su un'inchiesta in corso. Le inchieste archiviate nel 2024 sono state 5.

Con un totale di 43 inchieste concluse, l'attività del SISI risulta leggermente inferiore a quella dell'anno precedente (62).

Nell'ambito delle inchieste sono stati identificati alcuni deficit di sicurezza, per i quali il SISI ha emanato 8 raccomandazioni di sicurezza e 12 avvisi di sicurezza. Questi dati sono distribuiti come segue tra i differenti vettori di trasporto:

	Aviazione	Trasporti pubblici
Eventi imprevisti notificati	1952	343
Inchieste aperte	19	12
Rapporti intermedi pubblicati	0	1
Inchieste approfondite concluse	16	9
Inchieste sommarie concluse	15	3
Raccomandazioni di sicurezza emanate	4	4
Avvisi di sicurezza emanati	7	5

Per quanto riguarda il vettore di trasporto navigazione marittima, nel 2024 il SISI non ha ricevuto notifiche di eventi imprevisti. Non è stata avviata alcuna inchiesta e non è stato pubblicato alcun rapporto.

Le 2295 notifiche pervenute nell'anno in esame in merito a eventi imprevisti hanno segnato un nuovo record, trainato ancora una volta dall'aumento dei casi nel settore dell'aviazione, da cui proviene la maggior parte delle notifiche. Nel settore ferrovie e navigazione il numero di notifiche da esaminare è relativamente costante da anni.

Nel settore dell'aviazione, a fine 2024 risultavano pendenti 70 inchieste, un netto calo rispetto alla fine del 2023, quando le inchieste aperte erano 89. Nel settore ferrovie e navigazione, a fine anno erano ancora in corso 16 inchieste (anno precedente: 16).

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 delle leggi nazionali e internazionali pertinenti.

Disposizioni concrete inerenti all'organizzazione e all'iter di inchiesta sono contenute nell'ordinanza concernente le inchieste sulla sicurezza in caso di eventi imprevisti nei trasporti (OIET, RS 742.161).

Nel 2024 il Consiglio federale ha approvato la revisione dell'OIET entrata in vigore il 1° gennaio 2025. Oltre a varie modifiche e correzioni minori, sono state apportate in particolare le seguenti migliorie:

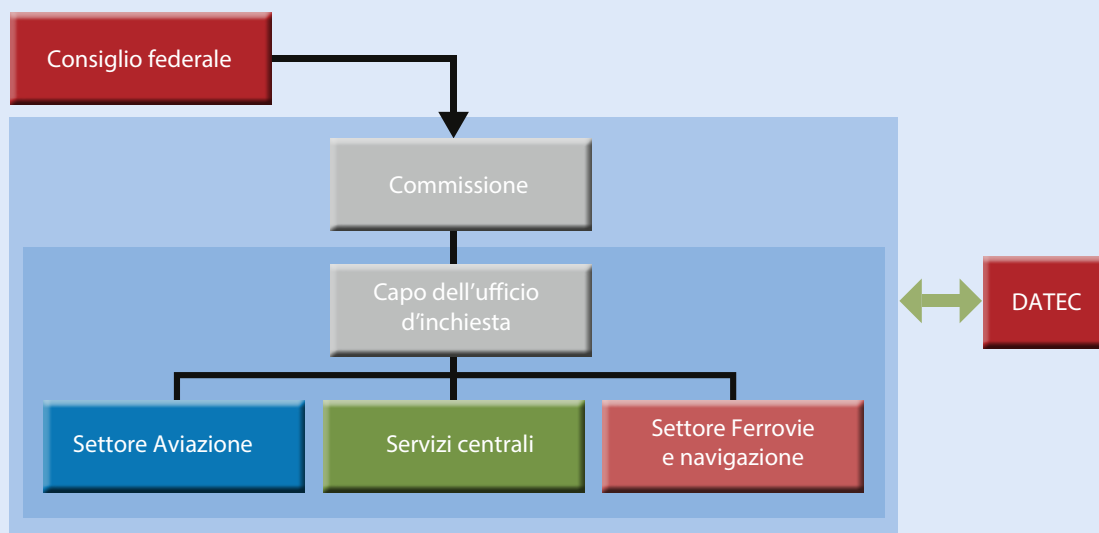
- per garantire una maggiore efficienza, la procedura d'inchiesta è stata semplificata, eliminando la distinzione tra inchieste complete e sommarie;
- d'ora in avanti, in ogni inchiesta è prevista una procedura regolamentata per la presentazione dei pareri, in cui le parti coinvolte hanno 30 giorni di tempo per esprimersi;
- l'inchiesta sulla sicurezza è formalmente costituita da un'inchiesta preliminare e un'inchiesta vera e propria, il che è fondamentale soprattutto nei rapporti con le autorità estere;
- l'invio dei rapporti cartacei è stato sospeso. In cambio il SISI ne garantisce la disponibilità in formato elettronico;
- la revisione tiene conto dell'evoluzione e di vari adeguamenti apportati al diritto svizzero e internazionale di rango superiore.

Con tali modifiche il SISI dispone (nuovamente) di una base di riferimento legale aggiornata su cui fondare il proprio operato.

Sempre nel 2024 sono state riviste le norme che disciplinano la collaborazione tra la Svizzera e il Principato del Liechtenstein in materia di inchieste sulla sicurezza nel settore dell'aviazione civile. Nello specifico, da giugno 2024 il SISI ha assunto il ruolo di Servizio d'inchiesta sulla sicurezza per il Principato del Liechtenstein. La collaborazione è disciplinata dalla legge sulla navigazione aerea del Liechtenstein, mentre le disposizioni attuative concrete e i corrispettivi economici sono oggetto di un'ordinanza amministrativa.

Le inchieste del SISI consistono in un accertamento indipendente delle cause e delle circostanze di natura tecnica, operativa, umana, organizzativa e sistemica che hanno determinato l'evento imprevisto. Il loro scopo è contribuire a evitare, sulla base dei risultati emersi, il ripetersi di eventi imprevisti simili in futuro. Come 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, rivolti 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 ai deficit identificati. 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. Non sono destinati esplicitamente ad autorità di perseguimento penale.



Il SISI è parte del cosiddetto sistema di sicurezza dei trasporti. Quest'ultimo è formato da imprese, autorità ed organizzazioni, come ad esempio le imprese di trasporto, i produttori e i detentori di veicoli, gli organismi preposti alle inchieste sulla sicurezza, le autorità di sorveglianza, gli organismi di accreditamento e certificazione, i servizi 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 extraparlamentare 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. Nel 2024 è stata integrata con un nuovo membro, per cui ora è costituita da quattro esperti indipendenti dei settori dei trasporti interessati. La

Commissione dispone di un ufficio d'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). Esso ha lo 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 quadro dell'NMG, i seguenti progetti e obiettivi di prestazione:

Progetti e obiettivi

[Sostituzione della banca dati per la registrazione e l'analisi dei dati delle inchieste: valutazione di requisiti specifici in funzione dell'utenza:](#)

Attualmente il SISI utilizza il sistema di gestione degli eventi EMAS per registrare e amministrare gli eventi notificati e le inchieste sulla sicurezza. La banca dati odierna non soddisfa più i requisiti di sicurezza della Confederazione né tutti i requisiti del SISI. Inoltre non è più possibile alcun adeguamento a nuove procedure operative, il che significa che le modifiche ai processi, ad esempio, non possono essere recepite. Tali motivi hanno reso necessario un nuovo acquisto, per il quale a fine 2022 è stato avviato un progetto interno. Dopo un'approfondita analisi del fabbisogno e una descrizione dettagliata della struttura dei dati, dei processi operativi e dei requisiti dell'utenza, nel 2024 è stato indetto un appalto pubblico, il cui bando è stato pubblicato alla fine dello stesso anno. L'implementazione è prevista per i prossimi anni.

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 inchiesta moderni e riconosciuti e la rapida pubblicazione dei risultati.

Obiettivi e indicatori	2024 OBIETTIVO	2024 EFFETTIVO	2025 PREVISTO
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)	50	12	60
Chiusura puntuale delle inchieste sulla sicurezza relative a quasi incidenti e incidenti nel settore ferrovie, autobus e navigazione (% , valore minimo)	50	62	60

Per quanto riguarda gli eventi imprevisti nell'aviazione, l'obiettivo fissato in relazione a una più rapida esecuzione (cfr. OIET, art. 52) delle inchieste sulla sicurezza non è stato raggiunto neanche nel 2024. Negli ultimi anni si è riusciti a ridurre costantemente il numero di inchieste aperte da 164 (2020) a 70 (2024), tra cui molti casi di vecchia data. La chiusura di inchieste datate continua a essere un fattore fondamentale che si ripercuote negativamente sulla percentuale di inchieste concluse entro i termini previsti. Nonostante i progressi compiuti in merito nel 2024, l'evasione dei casi pendenti nel settore dell'aviazione si protrarrà ancora per qualche tempo.

Nel 2024 il numero di notifiche pervenute è stato ancora una volta elevato, registrando un nuovo record. Nell'ambito dell'esame delle notifiche ricevute è prioritario valutare l'opportunità di avviare un'indagine per l'evento imprevisto. Gli accertamenti sul posto, così da rendere nuovamente accessibile il luogo dell'incidente, e la messa in sicurezza dei dati non possono essere rimandati. L'elevato numero di notifiche e l'aumento in media dell'onere per gli accertamenti riducono le risorse disponibili per l'esecuzione delle inchieste.

Per quanto riguarda gli eventi imprevisti nei trasporti pubblici con concessione federale, nel 2024 l'obiettivo di chiusura delle inchieste entro i termini previsti è stato nettamente superato.

3.4 Risorse

Nel 2024 il SISI disponeva di un quadro finanziario di circa 7,9 milioni di franchi, di cui circa 4,1 milioni previsti per le spese per il personale, i restanti 3,6 milioni per beni e servizi e spese d'esercizio; questi ultimi comprendevano in particolare 1,7 milioni di franchi per servizi esterni, destinati a finanziare inchieste effettuate da esperti esterni e da organizzazioni specializzate. I fondi disponibili sono stati utilizzati in misura del 95 % circa. L'eccedenza budgetaria deriva da diversi saldi da fluttuazioni del personale registrati in fase di rioccupazione di posti vacanti.

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, in particolare i rapporti finali relativi alle inchieste, sono pertanto disponibili gratuitamente su Internet.

A fine ottobre, raggiunta l'età ordinaria di pensionamento, il caposettore Ferrovie e navigazione è andato in pensione. Al suo posto è entrato in servizio Philippe Thürler, che vanta un'ampia esperienza in tale ambito.

Nel 2024 è stato possibile occupare l'ulteriore posto di inquirente previsto e autorizzato nel 2023. Il posto è condiviso da due inquirenti e viene interamente finanziato dal preventivo globale (trasferimento del credito per beni e servizi al credito per il personale).

A fine 2024 l'ufficio d'inchiesta del SISI dispone di 19 collaboratori, impiegati per un totale di 17,2 posti equivalenti a tempo pieno. Per le inchieste, soprattutto quando sono necessarie competenze specifiche, il SISI può contare anche sul supporto di circa 130 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 2295 notifiche di eventi imprevisti, il che rappresenta un nuovo record dovuto a un ulteriore aumento delle notifiche provenienti dal settore dell'aviazione. Nel settore ferrovie e navigazione il numero di notifiche pervenute è relativamente costante da anni.

Sulla base dell'esame di queste notifiche sono state avviate 31 inchieste.

Durante l'anno in esame sono state concluse 25 inchieste approfondite e 18 inchieste sommarie ed è stato pubblicato 1 rapporto intermedio su un'inchiesta in corso. Con un totale di 43 inchieste concluse, l'attività del SISI risulta inferiore a quella dell'anno precedente (62). Oltre alle inchieste concluse, nel 2024 ne sono state archiviate 5.

Nell'ambito delle inchieste sono stati identificati alcuni deficit di sicurezza, per i quali il SISI ha emanato 8 raccomandazioni di sicurezza e 12 avvisi di sicurezza.

	Aviazione	Trasporti pubblici
Eventi imprevisti notificati	1952	343
Inchieste aperte	19	12
Rapporti intermedi pubblicati	0	1
Inchieste approfondite concluse	16	9
Inchieste sommarie concluse	15	3
Raccomandazioni di sicurezza emanate	4	4
Avvisi di sicurezza emanati	7	5

Per quanto riguarda il vettore di trasporto navigazione marittima, nel 2024 il SISI non ha ricevuto notifiche di eventi imprevisti. Non è stata avviata alcuna inchiesta e non è stato pubblicato alcun rapporto.

Nel settore ferrovie e navigazione vi sono 16 inchieste in corso (anno precedente: 16).

Nel settore dell'aviazione il numero di inchieste ancora aperte è stato ulteriormente ridotto: a fine 2024 risultavano ancora pendenti 70 inchieste, contro le 89 a fine 2023.

Questa riduzione è stata possibile anche grazie a una valutazione restrittiva in merito a se un evento imprevisto giustifichi o meno un'inchiesta dal punto di vista della sua utilità per la sicurezza in termini di prevenzione e quindi a se procedere o meno alla sua apertura. Durante tale esercizio sono stati individuati casi in cui la sola divulgazione della mera dinamica dell'evento risulta essere estremamente utile a livello di prevenzione. Dal 1° gennaio 2024 questi casi vengono pubblicati sul sito del SISI in un «bollettino di prevenzione», che li riepiloga a cadenza trimestrale. Questi bollettini sono strutturati in ordine cronologico e riportano gli eventi per i quali è stato possibile completare le indagini preliminari alla fine del rispettivo trimestre. Il singolo evento è descritto con una presentazione anonima dei fatti più importanti. Le informazioni non hanno la pretesa di essere esaustive e intendono contribuire alla consapevolezza della sicurezza (awareness) delle categorie di trasporto interessate.

la valutazione del grado di pericolo in caso di presunti inconvenienti gravi, soprattutto 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 9 inchieste relative a incidenti e 14 inchieste relative a inconvenienti gravi, tra i quali 6 airprox con rischio di collisione elevato o considerevole. Per 13 eventi imprevisti è stata avviata un'inchiesta approfondita, mentre per altri 10 eventi i primi risultati delle indagini hanno condotto a un'inchiesta sommaria.

Sono state completate 31 inchieste. I risultati emersi sono stati pubblicati in 16 rapporti finali e in 15 rapporti sommari. I rapporti finali contengono 4 raccomandazioni di sicurezza e 7 avvisi di sicurezza (cap. 5.2).

Nell'anno in esame si sono verificati 3 incidenti che hanno coinvolto aeromobili immatricolati in Svizzera e in cui hanno perso la vita 5 persone.

Sulla base delle finalità di un'inchiesta e del mandato di utilizzare le risorse disponibili per ottenere la massima efficacia, l'ufficio d'inchiesta del SISI ha esaminato i casi pendenti e individuato quelli che, nel corso delle inchieste, hanno evidenziato un potenziale di prevenzione per vari motivi ridotto. Sono stati individuati 5 casi in cui l'inchiesta è stata archiviata per soddisfare l'esigenza di un impiego efficace e mirato delle risorse.

4.2 Aviazione

Nel 2024 sono pervenute 1952 notifiche di eventi imprevisti nell'aviazione. Per ciascuna segnalazione è stato valutato il potenziale di un'eventuale inchiesta in termini di prevenzione. Per

4.3 Trasporti pubblici

Ferrovie e tram

Nel 2024 il SISI ha ricevuto un totale di 294 notifiche di eventi imprevisti rilevanti per la sicurezza nel settore ferroviario (261) e dei

tram (33). In 24 casi un inquirente si è recato sul luogo dell'evento. In 9 casi l'analisi delle notifiche sul piano del potenziale di prevenzione di un'eventuale indagine ha portato all'apertura di un'inchiesta. Si tratta di 3 deragliamenti, 3 veicoli sfuggiti, 2 incidenti sul lavoro e 1 evento con merci pericolose.

L'anno scorso sono state concluse 7 inchieste approfondite e 3 inchieste sommarie. Sulla base dei deficit di sicurezza individuati nell'ambito delle inchieste approfondite il SISI ha emanato 4 raccomandazioni di sicurezza per l'autorità di sorveglianza e 4 avvisi di sicurezza per le imprese di trasporto e i gestori dell'infrastruttura (cap. 5.3).

Nell'anno in esame le attività istruttorie relative al deragliamento di un treno merci nella galleria di base del San Gottardo hanno avuto un ruolo preponderante. La bozza del rapporto è stata inviata a fine 2024 ai fini della presentazione dei pareri.

Per quanto concerne il vettore di trasporto tram, il deragliamento di un mezzo sulla Kornhausplatz a Berna ha richiesto l'attenzione dell'ufficio d'inchiesta; fortunatamente non ci sono stati feriti.

Impianti a fune

Nell'anno in esame sono pervenute 26 notifiche di eventi rilevanti in termini di sicurezza nel settore degli impianti a fune. In un caso un inquirente si è recato sul luogo dell'evento. L'analisi delle notifiche sul piano del potenziale di prevenzione di un'eventuale indagine ha portato in un caso all'apertura di un'inchiesta. Già durante la fase istruttoria sono state acquisite importanti informazioni in materia di sicurezza che potrebbero richiedere provvedimenti immediati, per cui è stato pubblicato un rapporto intermedio con relativa raccomandazione di sicurezza.

Autobus

In relazione a questo vettore di trasporto sono pervenute 13 notifiche. Gli accertamenti relativi alle notifiche ricevute non hanno rivelato alcun potenziale di prevenzione, pertanto non è stata aperta alcuna inchiesta.

Navigazione interna

Nel 2024 sono state segnalate 10 notifiche di eventi nella navigazione interna. Da una di esse è emerso un potenziale di prevenzione e quindi è stata aperta un'inchiesta.

4.4 Navigazione marittima

Nell'anno in esame non sono pervenute notifiche in merito a eventi imprevisti nella navigazione marittima. Nel 2024 non sono stati pubblicati rapporti relativi a questo vettore di trasporto.

4.5 Principato del Liechtenstein

Nel 2024 sono stati notificati al SISI 4 eventi che hanno coinvolto velivoli iscritti nella matricola degli aeromobili del Principato del Liechtenstein. In un caso è stata avviata un'indagine da parte del Servizio d'inchiesta sulla sicurezza della Germania. Il SISI coadiuva le operazioni con un rappresentante accreditato.

Numero di notifiche riguardanti velivoli iscritti nella matricola del Liechtenstein	Inchieste aperte	Inchieste concluse
4	1 (da parte di un'autorità estera)	–

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 loro 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 (ferrovie). 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).

Considerata la suddetta suddivisione dei poteri, un organo di inchiesta non può ordinare provvedimenti per il miglioramento della sicurezza 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, gli eventuali deficit 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 SIS è responsabile delle inchieste sugli eventi imprevisti.

Tuttavia, le basi giuridiche internazionali, e quindi anche nazionali, presentano differenze a livello di competenze e responsabilità della sorveglianza riguardo ai singoli vettori di trasporto. Esse 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'elaborazione 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. Pertanto 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 il potere 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 marittimo causato dalle navi e della perdita di vite umane in mare. L'EMSA fornisce consulenza alla Commissione europea in merito alle questioni tecniche e scientifiche relative alla sicurezza del traffico marittimo e nel contesto della prevenzione dell'inquinamento marittimo provocato dalle navi. L'EMSA collabora allo sviluppo e all'aggiornamento degli atti giuridici, alla sorveglianza sull'attuazione delle norme e alla valutazione dell'efficacia delle misure esistenti. Per contro, non ha facoltà di impartire istruzioni, soprattutto nei confronti della Svizzera. Il SISI indirizza pertanto

le proprie raccomandazioni di sicurezza all'Ufficio svizzero della navigazione marittima, che riveste la funzione di autorità di sorveglianza nazionale, o all'Organizzazione marittima internazionale (IMO).

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 anche 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 2024 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

Avvicinamenti pericolosi tra un velivolo a motore e alcuni alianti in prossimità dell'aerodromo di Les Eplatures, al di fuori della zona di controllo dell'aerodromo, 21.05.2023

Poco prima di mezzogiorno due alianti sono decollati in direzione ovest, indipendentemente l'uno dall'altro, per un volo di distanza lungo il Giura. Nel primo pomeriggio un velivolo a motore impiegato per un volo d'istruzione è decollato per effettuare due avvicinamenti strumentali a Les Eplatures (LSCG).

Mentre l'equipaggio del velivolo a motore si preparava per il secondo avvicinamento nel circuito di attesa sopra l'aerodromo, a un'altezza di circa 7000 ft sul livello medio del mare si sono verificati, nell'arco di sette minuti, due avvicinamenti pericolosi con entrambi gli alianti, uno dei quali una quasi collisione.

Deficit di sicurezza

I due inconvenienti gravi qui esaminati non sono un caso isolato: nell'arco di 12 giorni si sono verificati altri tre eventi imprevisti analoghi al di fuori e nelle immediate vicinanze della zona di controllo circostante l'aerodromo di Les Eplatures, nello spazio aereo di classe E.

Avviso di sicurezza n. 61, 13.09.2024

A tutti gli utenti dello spazio aereo dovrebbe essere noto che al di fuori e nelle immediate vicinanze, quindi anche al di sopra, della zona di controllo (Control Zone – CTR), il cui limite superiore si situa a 6500 ft AMSL o 2000 m/M, è prevedibile un'elevata concentrazione di voli strumentali e a vista, soprattutto in presenza di condizioni meteorologiche favorevoli per il volo a vela o durante i fine settimana e le festività. Questo spazio aereo di classe E compreso tra la CTR e le zone soggette a restrizioni di volo per gli alianti è una sorta di zona cuscinetto, all'interno della quale i voli a vista devono rispettare le distanze dalle nuvole «grandi», ossia 1500 m in orizzontale e 300 m in verticale, il che dovrebbe consentire ai voli strumentali di avere tempo a sufficienza per reagire con una manovra evasiva. Ai fini di una maggiore sicurezza, inoltre, è utile l'uso di transponder o sistemi anticollisione

appositamente configurati e il più moderni possibile o l'impiego di lampeggiatori per alianti.

Problemi al motore di un velivolo d'istruzione, Hausen am Albis (ZH), 13.01.2022

Durante un volo d'istruzione con un velivolo leggero monomotore di tipo Aquila AT01, improvvisamente sono insorte forti vibrazioni associate a una perdita di potenza del motore.

Deficit di sicurezza

Dall'inchiesta è risultato che il piattello della valvola di scarico di un cilindro presentava un danno simile a rottura, riconducibile a un principio di fusione. La causa di questo difetto è stata individuata nella presenza di depositi ad alto contenuto di piombo nell'area di combustione della testata del cilindro, più specificamente in corrispondenza delle valvole, dovuti a un utilizzo del motore con una miscela di carburante ad elevato tenore di piombo.

Il fabbricante del motore prescrive un cambio dell'olio e del filtro dell'olio ogni 50 ore d'esercizio e una verifica della compressione ogni 100 h, qualora si utilizzi per oltre il 30 % delle ore d'esercizio del motore un carburante contenente piombo, come AVGAS 100LL. Nella Service Instruction SI-912-016, inoltre, viene raccomandato di sostituire l'olio e il filtro dell'olio ogni 25 ore d'esercizio, nel caso in cui il motore sia alimentato prevalentemente ad AVGAS.

Avviso di sicurezza n. 53, 23.01.2024

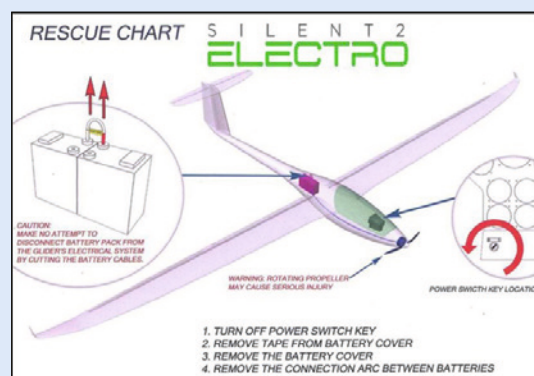
Si ricorda che, secondo la documentazione del fabbricante del motore Rotax, i motori devono possibilmente essere alimentati con carburante senza piombo, ad esempio MOGAS. Qualora per certi periodi di tempo si utilizzi un carburante contenente piombo, ad esempio AVGAS 100LL, è assolutamente necessario attenersi alle raccomandazioni del fabbricante del motore in merito a una riduzione dell'intervallo di verifica della compressione e di cambio dell'olio e del filtro dell'olio e, in caso di dubbio, adottare un approccio conservativo.

Perdita di controllo di un aliante ultraleggero a motore elettrico, La Mapas, Comune di Conthey (VS), 22.07.2021

Dopo essere sceso al di sotto della velocità minima di crociera durante una virata in prossimità del suolo, l'aliante ultraleggero monoposto ha subito una perdita di controllo ed è entrato in collisione con il terreno.

Deficit di sicurezza

Sulla scena di un incidente, i servizi di emergenza sono sempre più esposti a una varietà di pericoli, come i propulsori a razzo dei sistemi di salvataggio con paracadute balistico o i sistemi ad alta tensione degli azionamenti elettrici. L'incidente che ha coinvolto un aliante ultraleggero a propulsione elettrica ha dimostrato che le informazioni sull'esistenza o meno di tali pericoli possono essere fornite solo in modo incompleto e non in tempo utile. Tuttavia, ciò sarebbe necessario per evitare di mettere in pericolo i servizi di emergenza e ritardare le misure di emergenza per salvare vite umane.



Raccomandazione di sicurezza n. 596, 28.05.2024

L'organizzazione internazionale dell'aviazione civile (ICAO), in collaborazione con i suoi Stati membri, dovrebbe fornire ai servizi di emergenza un database che dia loro informazioni in tempo reale sui rischi associati a tutti gli aerei coinvolti in incidenti.

Raccomandazione di sicurezza n. 597, 28.05.2024

Fino all'attuazione della Raccomandazione di sicurezza n. 596, l'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) dovrebbe mettere a disposizione dei servizi di emergenza una banca dati che consenta loro di ottenere senza indugio informazioni sui pericoli posti da tutti gli aeromobili coinvolti in incidenti in Svizzera, indipendentemente dal loro Paese di immatricolazione.

Raccomandazione di sicurezza n. 598, 28.05.2024

Il Consiglio dell'Accordo di programma internazionale COSPAS-SARSAT, in collaborazione con gli Stati parte dell'Accordo, dovrebbe adoperarsi per garantire che le informazioni relative, tra l'altro, alla presenza o all'assenza di sistemi di paracadute balistici (BPS) siano incluse nella codifica dei trasmettitori di localizzazione di emergenza (ELT) a 406 MHz degli aerei.

Avviso di sicurezza n. 57, 28.05.2024

I piani di volo ATC contengono informazioni rilevanti per le operazioni di ricerca e salvataggio (Search and Rescue, SAR), ad esempio rispetto al numero di occupanti, al colore del velivolo o alle attrezzature di emergenza. A titolo facoltativo è possibile inserire a propria discrezione eventuali ulteriori dati.

In caso di incidente aereo il piano di volo ATC consente di avere facilmente e rapidamente a disposizione una serie di indicazioni fondamentali per la ricerca e il salvataggio. In questo modo i servizi di emergenza possono essere informati in merito ai possibili pericoli, evitando di ritardare inutilmente le misure di emergenza per salvare vite umane. È dunque evidente che la consegna di un piano di volo ATC rappresenti in linea di principio un vantaggio in termini di sicurezza e che vada logicamente effettuata per ogni volo, a prescindere dal tipo di aeromobile o dall'intento previsto del volo. Nei voli in alianti in cui non c'è una rotta concreta programmata, ad esempio, è possibile inserire nel piano di volo ATC, alla voce «Rotta», un punto di destinazione nella direzione di volo prevista.

Per fornire ai soccorsi informazioni quanto più dettagliate possibile in caso d'emergenza, è necessario e opportuno specificare nel piano di volo ATC, alla casella n. 18 «Altre informazioni» (item 18 «Other information»), eventuali indicazioni circa la presenza di un sistema di salvataggio globale o di altre fonti di pericolo, come un sistema di propulsione elettrico. Tali informazioni devono contenere dati specifici, come il fabbricante e il tipo di sistema di salvataggio globale (es.: «RMK/ BPS installed, type Galaxy GR56-600»).

Collisione con il terreno, massiccio del San Gottardo (UR), 18.07.2021

Nel sorvolare la catena alpina principale, dopo aver proseguito il volo a vista in condizioni meteorologiche sfavorevoli, il velivolo a motore è entrato in collisione con il terreno.

Deficit di sicurezza

I trasmettitori di localizzazione d'emergenza a 406 MHz sono in grado di trasmettere la loro posizione se provvisti di una fonte di dati GPS integrata o se collegati a un ricevitore GPS esterno e purché gli ELT siano programmati con il protocollo specifico per la trasmissione completa dei dati GPS. Alcuni impianti non hanno questa capacità, il che può fortemente ritardare l'arrivo dei soccorsi sul luogo dell'incidente. Il velivolo a motore in questione disponeva di un trasmettitore di localizzazione d'emergenza a 406 MHz, i cui segnali sono stati ricevuti già un minuto dopo l'incidente. Tuttavia, non avendo trasmesso la posizione, il velivolo ha potuto es-

sere localizzato solo dopo mezzanotte e con notevole difficoltà. Adeguare il trasmettitore a posteriori non è né complesso né particolarmente oneroso.

Avviso di sicurezza n. 58, 28.05.2024

I trasmettitori di localizzazione d'emergenza a 406 MHz andrebbero controllati, ed eventualmente modificati, per assicurarsi che abbiano la capacità di trasmettere i dati della posizione e che siano programmati correttamente.

Collisione in volo, Piz Neir (GR), 12.06.2021

In seguito a una collisione tra un velivolo a motore e un alante, tutti gli occupanti hanno perso la vita.

Deficit di sicurezza

Le attività di ricerca e soccorso (SAR) sono spesso complesse e multilivello, coinvolgenti molti partner e organizzazioni diversi. Il lavoro nel Centro di coordinamento dei soccorsi (RCC) richiede una grande esperienza e competenza, che può essere accumulata solo nel corso di molti anni e attraverso il monitoraggio attivo dei processi SAR reali.

L'indagine ha evidenziato un potenziale di miglioramento per quanto riguarda la forma organizzativa e i metodi di lavoro dell'RCC. L'RCC, che dal 1° gennaio 2021 è sotto la guida delle Forze aeree svizzere, non è stato il fulcro continuato dell'operazione SAR. Inoltre, soprattutto per quanto riguarda gli esperti di Flarm Technology Ltd, si è avuta l'impressione che non fossero stati integrati in anticipo a livello istituzionale e quindi non fossero sufficientemente conosciuti dagli altri partner. I numerosi cambi di gestione dell'RCC avvenuti in passato non hanno favorito l'accumulo di esperienze e conoscenze.

Raccomandazione di sicurezza n. 595, 20.08.2024

L'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC), in collaborazione con il centro di coordinamento dei soccorsi (Rescue Coordination Centre – RCC), dovrebbe verificare ed eventualmente adeguare la forma organizzativa e la modalità di lavoro dell'RCC.

Deficit di sicurezza

L'indagine ha rivelato che gli aspetti tecnici, umani e operativi nell'ambito della prevenzione delle collisioni, già riconosciuti nelle indagini precedenti e affrontati con le relative raccomandazioni di sicurezza, hanno giocato ancora una volta un ruolo importante.

Con il seguente avviso di sicurezza dettagliato il SIS ha pertanto ricordato le possibilità di migliorare la prevenzione delle collisioni nel volo a vista.

Avviso di sicurezza n. 56, 20.08.2024

Il principio «see and avoid» («vedi ed evita») per evitare le collisioni non funziona sempre in modo soddisfacente. Per questo motivo, dovrebbe essere integrato da ausili tecnici e operativi per l'evitamento delle collisioni in direzione del principio «sense and avoid» («percepisci ed evita»).

Questo obiettivo può essere raggiunto con

- dispositivi di avviso di collisione reciprocamente compatibili;
- transponder / ADS-B out;
- luci di segnalazione di collisione;
- colorazione appariscente;
- rapporti di posizione regolari e significativi via radio.

Gli ausili tecnici sono utili solo se vengono installati e mantenuti correttamente per garantirne il funzionamento. Ciò include, in particolare, i necessari aggiornamenti del software e del database.

Inoltre, questi ausili possono essere efficaci solo se gli utenti ne conoscono il funzionamento, le possibilità e i limiti, in modo da poterli utilizzare in modo adeguato ed efficace per favorire la prevenzione delle collisioni.

Perdita di controllo al limite della potenza in montagna, Blatten (VS), 25.07.2020

In una calda giornata estiva un pilota ai comandi di un velivolo a motore di tipo Cessna 172R, con tre passeggeri adulti a bordo, entrava nella Lötschental (VS) poco dopo mezzogiorno. Salendo successivamente di quota, l'aeromobile – pesante e con un carico sbilanciato verso la coda – si è ritrovato al limite della propria potenza, volando con un angolo d'attacco alto a una velocità vicina allo stallo in prossimità del terreno. Dopo uno stallo a un'altezza di circa 13 000 ft sul livello medio del mare, il velivolo è entrato involontariamente in vite piatta (flat spin), che non ha lasciato scampo al pilota. Il velivolo è andato a sbattere contro una cengia, prendendo fuoco; nell'urto tutti i quattro passeggeri hanno perso la vita.



Deficit di sicurezza

Nel calcolo della massa e del centro di gravità effettuato a monte del volo, il peso dei passeggeri è stato inserito nel

manifesto di carico senza che gli stessi fossero stati pesati; la massa al decollo indicata coincideva dunque approssimativamente con la massa al decollo massima consentita (Maximum Take-Off Mass – MTOM) del velivolo. Da una ricostruzione dei pesi effettivi a cura del SISI è emerso che la massa del velivolo a motore all'atto del decollo e al momento dell'incidente era superiore alla MTOM e che la posizione del centro di massa si trovava al di sopra, e quindi al di fuori, dei limiti consentiti secondo il manuale piloti (Pilot's Operating Handbook – POH).

Anche in altre inchieste sulla sicurezza relative a incidenti nell'ambito dell'aviazione civile era risultato che la massa del velivolo in questione fosse approssimativamente pari o superiore alla MTOM. I passeggeri non erano stati pesati prima del decollo, per cui la massa effettiva del velivolo era nota solo con un certo margine di incertezza.

Se un aereo vola ai limiti della potenza disponibile, come accade ad esempio ad alta quota, a temperature elevate o in fase di decollo e atterraggio su una pista in erba bagnata, le riserve di sicurezza possono essere stimate con efficacia soltanto se si conosce con sufficiente precisione la massa effettiva del velivolo.

Avviso di sicurezza n. 59, 05.11.2024

Per l'esercizio di un velivolo ai limiti della potenza disponibile, è fondamentale determinare quanto più precisamente possibile la sua massa totale effettiva, al fine di poter stimare le riserve di potenza e sicurezza o definire eventuali misure di riduzione del rischio. In particolare occorre determinare esattamente la massa degli occupanti e dei bagagli, pesandoli, e la quantità di carburante presente a bordo del velivolo, ad esempio con un'asta di misurazione.

Deficit di sicurezza

In conformità alle disposizioni relative alle non-commercial operations (NCO) con attività marginale (marginal activity), il «volo di diporto n. 5» del Fluggruppe Reichenbach prevedeva, dopo il decollo, una rotta in direzione di Spiez, Interlaken e Grindelwand, per poi costeggiare il ghiacciaio del Gault verso il Finsteraarhorn. A quel punto la rotta proseguiva verso Saas-Fee, il ghiacciaio del Gorner, Zermatt e Leuk, dopodiché iniziava il volo di discesa che, passando per Kandersteg, riportava a Reichenbach. Come è emerso nel corso dell'inchiesta, il modello di aeromobile utilizzato per i voli di diporto non era adatto a trasportare tre passeggeri adulti, tenuto conto delle disposizioni operative previste per il «volo di diporto n. 5».

Avviso di sicurezza n. 60, 05.11.2024

Gli operatori di voli di diporto appartenenti alla categoria delle non-commercial operations (NCO) con attività marginale (marginal activity) devono stabilire le condizioni quadro operative a cui è possibile effettuare i voli di diporto in sicurezza nel rispetto di tali prescrizioni operative. Queste ultime devono essere monitorate da una persona designata quale

responsabile della sicurezza aerea (nominated person). Per quanto riguarda i piloti impiegati per il volo di diporto, occorre accertarsi che vengano colmate eventuali lacune a livello di conoscenze e che le disposizioni operative siano state comprese e vengano applicate durante il volo. Ai piloti meno esperti va fornita assistenza e consulenza in fase di pianificazione ed esecuzione dei voli di diporto.

5.3 Ferrovie

Fuga di un veicolo strada-rotaia, Poschiavo (GR), 17.11.2023

Il 17 novembre 2023, alle ore 4.25, un veicolo strada-rotaia (dumper) è sfuggito all'indietro non frenato durante la messa su binario sopra Poschiavo (GR) e nella galleria successiva è entrato in collisione con una composizione treno di cantiere ferma. Il macchinista a bordo è rimasto gravemente ferito.

La collisione di un veicolo strada-rotaia (dumper) con una composizione treno di cantiere avvenuta il 17 novembre 2023 in una galleria sopra Poschiavo è da ricondursi al posizionamento involontario, durante la messa su binario, degli assi ferroviari non frenati sui quali il dumper è sfuggito a causa della forte pendenza.

I seguenti fattori hanno contribuito al verificarsi dell'incidente:

- il macchinista si è fidato dell'informazione fornita dal collega, secondo cui il processo di abbassamento del carrello ferroviario posteriore era concluso;
- il dumper non è stato messo ulteriormente in sicurezza contro la fuga involontaria durante il processo di messa su binario. Una tale messa in sicurezza non era neppure prevista esplicitamente nelle prescrizioni d'esercizio.



Deficit di sicurezza

Durante la messa su binario o l'uscita dal binario di veicoli strada-rotaia, un asse rimane sempre non frenato per un breve periodo. In tale intervallo di tempo l'altro asse deve esercitare tutta la forza di ritenuta. Se tale forza è insufficiente, il veicolo scivola o sfugge, in particolare in presenza di forti pendenze. La messa in sicurezza contro tale pericolo difficilmente viene insegnata e presa in considerazione.

Avviso di sicurezza n. 39, 13.08.2024

Destinatari proprietari di veicoli strada-rotaia e relativi macchinisti

I proprietari di veicoli strada-rotaia e i macchinisti di tali veicoli dovrebbero definire e attuare misure che garantiscano una messa in sicurezza efficace contro la fuga involontaria dei veicoli durante la messa su binario e l'uscita dal binario lungo tratti in pendenza.

Malfunzionamento dei dispositivi di frenatura di un veicolo ferroviario, Sendy-Sollard (VD), 09.06.2022

Il 9 giugno 2022, alle ore 11.20 circa, nella stazione di Les Avants, la locomotiva HGem 2/2 n. 2501 doveva manovrare due carri tramoggia carichi di ghiaia parcheggiati sul binario 111 a valle della stazione. I due carri dovevano poi essere fatti retrocedere verso la stazione di Les Avants. Dopo essersi mosso verso valle sul binario di circolazione, il convoglio ha avuto problemi di aderenza durante il rientro verso la stazione.

Poiché il convoglio non riusciva a risalire fino alla stazione di Les Avants, il centro di gestione del traffico della MOB ha chiesto al capo manovratore, al fine di liberare i binari per un treno passeggeri diretto alla stazione di Les Avants, di far scendere il suo convoglio fino alla stazione di Chamby e di incrociare il treno passeggeri alla stazione di Sendy-Sollard. Il convoglio si è dunque mosso verso valle e si è fermato davanti al segnale di ingresso di Sendy-Sollard, che indicava «fermata». Dopo aver ricevuto l'autorizzazione a entrare in stazione sul binario 1 con il segnale di fermata, il convoglio è ripartito. Al momento della frenata finale per l'arresto sul binario 1, il convoglio non è riuscito a fermarsi. Ha iniziato la fuga, tallonando lo scambio di uscita a valle della stazione di Sendy-Sollard e portandosi sul binario di circolazione prima di arrestarsi circa 900 metri più avanti.

La fuga del convoglio dal binario 1 nella stazione di Sendy-Sollard per una distanza di circa 900 metri sul binario di circolazione è dovuta al fatto che durante la frenata per fermarsi in stazione i due assi della locomotiva HGem 2/2 n. 2501 si sono bloccati, facendo perdere aderenza alla locomotiva stessa. Il convoglio veniva quindi frenato solo dai due carri Fdk carichi, che avevano un rapporto di frenatura

unitario (65 %) insufficiente per la linea da percorrere, cosa che di conseguenza ha ridotto il rapporto di frenatura del convoglio a meno del 60 %, cioè troppo basso per poter bloccare il convoglio stesso.

I seguenti elementi hanno contribuito al verificarsi della fuga:

- l'attivazione da parte dell'elettronica di comando dello scarico del freno della locomotiva; ciò ha inibito il freno pneumatico della locomotiva durante la fase finale della frenata e la sua riattivazione, causando un improvviso aumento della pressione nei cilindri del freno e il conseguente blocco degli assi;
- il sistema antislittamento pneumatico inattivo al di sotto dei 5 km/h;
- il mancato funzionamento dei freni magnetici fino all'arresto.

Può aver contribuito alla fuga:

- la modifica tramite software della compensazione automatica della forza agente sul respingente.

Deficit di sicurezza

Le disposizioni d'esecuzione delle prescrizioni d'esercizio della MOB (DE-PCT) non rispettano il contenuto della DE-Oferr 77.2 numero 4.2, che stabilisce che su pendenze superiori al 60 ‰ non può essere preso in considerazione più del 50 % del peso-freno di sicurezza. L'azienda invece tiene conto dell'intero peso-freno per il calcolo di frenatura.

Raccomandazione di sicurezza n. 185, 26.03.2024

Il SISI raccomanda all'Ufficio federale dei trasporti (UFT) di chiedere alla MOB di verificare i valori dei pesi-freno magnetici di tutti i loro veicoli e di adattare di conseguenza la tabella dei valori del peso-freno da prendere in considerazione nel calcolo di frenatura indicati nelle loro DE-PCT.

Deficit di sicurezza

Il sistema di gestione integrata (système de management intégré, SMI) della MOB prevede una procedura denominata «libérer les véhicules» (nulla osta alla rimessa in servizio dei veicoli) dopo la manutenzione, la riparazione o la modifica di un veicolo, che descrive le varie fasi di ispezione e collaudo fino alla rimessa in servizio del veicolo. Tuttavia tale procedura non specifica come e da chi debbano essere classificate le modifiche essenziali o non essenziali né chi sia incaricato di effettuare i passi necessari presso l'autorità di vigilanza, ossia l'UFT.

Raccomandazione di sicurezza n. 186, 26.03.2024

Il SISI raccomanda all'Ufficio Federale dei Trasporti (UFT) di chiedere alla MOB di adattare le procedure del suddetto sistema di gestione integrata in modo da definire chi sia responsabile della classificazione delle modifiche ai veicoli e a

chi spetti controllare che tali modifiche vengano sottoposte all'autorità di vigilanza (ossia l'UFT) per l'omologazione dei veicoli.

Deficit di sicurezza

Le perizie svolte nell'ambito delle verifiche della sicurezza tecnico-operativa per l'omologazione dei veicoli non interoperabili differiscono da quelle svolte per l'omologazione dei veicoli standard che circolano sulla rete di base coperta dalle STI, locomotive e carrozze passeggeri. Poiché queste perizie non vengono svolte regolarmente, è difficile per gli esperti disporre delle conoscenze specifiche, come sulle caratteristiche peculiari delle DE-Oferr, nonché aggiornarsi sulle normative, condizione necessaria per svolgere il proprio mandato.

Raccomandazione di sicurezza n. 187, 26.03.2024

Durante il processo di omologazione dei veicoli non interoperabili, il SISI raccomanda all'Ufficio federale dei trasporti (UFT) di verificare, nel corso dei propri controlli, che la perizia degli esperti abbia preso in considerazione le condizioni specifiche, in particolare per quanto riguarda l'interazione tra i vari sistemi frenanti nel loro contesto operativo.

Fuga di un veicolo strada-rotaia, Ringlikon (ZH), 30.04.2018

Il 30 aprile 2018, alle ore 20:30, un veicolo strada-rotaia (dumper) è sfuggito al controllo in fase di uscita dal binario in corrispondenza del passaggio a livello della Uetlibergstrasse a Ringlikon (ZH) e si è scontrato all'altezza della «Ringlikerkurve» con un escavatore strada-rotaia.

La fuga di un veicolo strada-rotaia (dumper) in data 30 aprile 2018 a Ringlikon è dovuta al fatto che la procedura di uscita dal binario è iniziata in corrispondenza di un passaggio a livello avente una pendenza del 65 ‰, il che ha fatto sì che il veicolo iniziasse a scivolare.

I seguenti fattori hanno contribuito a provocare l'incidente:

- l'impiego di un dumper non omologato per la pendenza in questione;
- l'assenza di indicazioni in merito alla pendenza massima consentita per l'impiego del dumper;
- la mancanza di una prescrizione d'esercizio specifica per il veicolo, che regolamenti l'impiego del dumper nell'esercizio ferroviario;
- le conoscenze insufficienti del macchinista in merito al corretto impiego del dumper strada-rotaia e alle modalità di frenata in caso di emergenza a causa della mancanza di una formazione specifica sul veicolo.



Deficit di sicurezza

Per il dumper strada-rotaia non esistono prescrizioni d'esercizio che ne regolamentino l'impiego e definiscano le misure di sicurezza necessarie nell'ambito dell'esercizio ferroviario. In seguito all'assenza di tali prescrizioni, il personale non aveva indicazioni in merito a dove e come il dumper potesse essere utilizzato né a quali misure di sicurezza dovessero essere adottate.

Avviso di sicurezza n. 42, 13.08.2024

Destinatari imprese ferroviarie

Per i veicoli strada-rotaia impiegati sotto la loro responsabilità le imprese ferroviarie dovrebbero emanare le prescrizioni d'esercizio necessarie al fine di garantirne la sicurezza ai sensi della Dir. DE-PCT. Tali prescrizioni d'esercizio possono essere emanate congiuntamente da più ferrovie.

Deficit di sicurezza

Il macchinista del dumper strada-rotaia era in possesso di un attestato valido di formazione della categoria OVF 10b, per cui conosceva le prescrizioni di base per l'impiego di veicoli strada-rotaia nell'esercizio ferroviario. Non conosceva invece le condizioni d'impiego specifiche del dumper strada-rotaia né aveva ricevuto una formazione in merito, per cui non era consapevole, ad esempio, che quel dumper poteva essere impiegato soltanto fino a una pendenza massima del 40%.

Avviso di sicurezza n. 43, 13.08.2024

Destinatari: proprietari di veicoli strada-rotaia

I proprietari di veicoli strada-rotaia devono formare i macchinisti affinché conoscano e applichino le condizioni d'impiego specifiche dei veicoli e i dispositivi di sicurezza impiegati nell'esercizio ferroviario.

5.4 Impianti a fune

Collisione tra una cabina di funivia con portacarichi e alcuni ostacoli, Laax (GR), 05.01.2022

Il 5 gennaio 2022, tra le ore 14:20 e le ore 14:26, durante la salita da Laax Mulania a Crap Sogn Gion la cabina 2 e il relativo cassone di carico sospeso hanno sfiorato la punta di diversi alberi, dopodiché il cassone ha urtato il suolo. Il contatto con la punta di diversi alberi da parte della cabina 2 e del sottostante cassone di carico sospeso, e la successiva collisione del cassone con il suolo, sono stati causati da un sovraccarico che ha comportato un abbassamento del cavo di sospensione oltre i limiti consentiti.

I seguenti fattori hanno contribuito al verificarsi dell'incidente:

- la disattivazione del dispositivo di misurazione del carico della cabina 2;
- la decisione di far funzionare l'impianto con dispositivo di misurazione del carico disattivato, trasportando contemporaneamente persone e merci;
- l'errore di calcolo del carico da parte del macchinista;
- la poca esperienza a livello operativo dell'addetto alla cabina.



Deficit di sicurezza

Il dispositivo di misurazione del carico è un sistema di sicurezza fondamentale per l'esercizio sicuro di un impianto a fune in caso di trasporto simultaneo di persone e merci. Può essere ignorato unicamente in situazioni d'emergenza e non durante il regolare esercizio dell'impianto. Il dispositivo di misurazione del carico era stato più volte disattivato, in

alcuni casi anche per periodi più lunghi, a causa di ripetuti malfunzionamenti. Non è stato possibile documentare l'attuazione di misure volte a garantire un miglioramento duraturo della disponibilità e dell'affidabilità di tale dispositivo.

Avviso di sicurezza n. 40, 09.07.2024

Destinatari Weisse Arena Bergbahnen (BFL)

La BFL dovrebbe adottare le misure necessarie a garantire un miglioramento duraturo dell'affidabilità e della disponibilità del dispositivo di misurazione del carico.

Deficit di sicurezza

Il personale che ha appena iniziato a lavorare su un impianto a fune ha poca esperienza a livello operativo. A maggior ragione è fondamentale che le conoscenze necessarie per garantire lo svolgimento in sicurezza delle attività, in particolare su come gestire eventuali deroghe al normale esercizio, vengano trasmesse in modo completo durante la formazione. L'impiego di un collaboratore poco esperto ha comportato, complice la disattivazione del dispositivo di misurazione del carico e la conseguente mancanza dell'indicazione di «sovraccarico», una valutazione errata della situazione e un comportamento insicuro dopo il primo contatto della cabina con gli ostacoli.

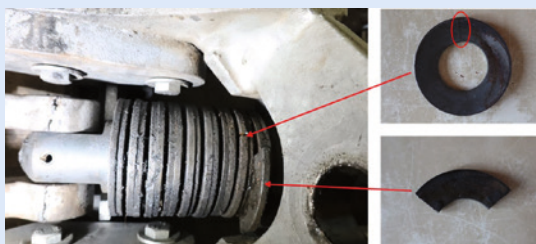
Avviso di sicurezza n. 41, 09.07.2024

Destinatari: Weisse Arena Bergbahnen (BFL)

La BFL dovrebbe assicurare l'impiego di personale d'esercizio sufficientemente qualificato.

Collisione tra due seggiolini di una seggiovia, Visperterminen (VS), 03.01.2024 (rapporto intermedio)

Il 3 gennaio 2024, alle ore 16.05 circa, si verificava una collisione tra due seggiolini della seggiovia Visperterminen-Giw dell'impresa di trasporto a fune GIW AG (SVG), dotata di seggiolini biposto a morse accoppiabili. Durante la discesa, poco dopo aver superato il terzo pilone dopo l'uscita dalla stazione a monte (pilone 11), il seggiolino n. 68 è scivolato verso valle lungo la fune, scontrandosi con il sedile n. 67 posto davanti ad esso. Due passeggeri sono rimasti leggermente feriti. Due seggiolini hanno subito danni.



Deficit di sicurezza

Il malfunzionamento di una morse per funi può causare gravi incidenti. Una perdita di forza di serraggio può portare, come in questo caso, allo scivolamento della morse sulla fune portante-traente e alla collisione fra seggiolini della seggiovia o, nel peggiore dei casi, alla caduta di uno di essi. Il mantenimento della forza di serraggio di una morse per funi deve quindi essere garantito in modo permanente. Le molle a tazza sono utilizzate in numerosi impianti a fune in diversi tipi di morse. L'uso di molle a tazza impilate l'una sull'altra è quindi molto diffuso.

I risultati dell'indagine finora disponibili indicano un possibile difetto di qualità delle molle a tazza utilizzate.

Raccomandazione di sicurezza n. 179, 01.02.2024

L'Ufficio federale dei trasporti (UFT) deve garantire che i produttori e i gestori di impianti con morse per funi dotate di sistemi di molle a tazza di tipo AK (AK 2, AK 2.1, AK 4, AK 4.1, AK 6 e AK 6.1) siano informati del problema verificatosi a Visperterminen e che vengano adottate le opportune misure di controllo e correttive.

5.5 Autobus

Per quanto riguarda gli autobus, nel 2024 non sono stati emanati avvisi né raccomandazioni di sicurezza.

5.6 Navigazione interna

Per quanto riguarda la navigazione interna, nel 2024 non sono stati emanati avvisi né raccomandazioni di sicurezza.

5.7 Navigazione marittima

Per quanto riguarda la navigazione marittima, nel 2024 non sono stati emanati avvisi né raccomandazioni di sicurezza.

6 Evoluzione temporale



I seguenti capitoli illustrano l'evoluzione temporale di vari dati specifici riferiti ai singoli vettori di trasporto. Tali dati sono stati ricavati dalle informazioni ricevute o rilevate dal SISl nell'ambito delle notifiche di eventi imprevisti e dei relativi accertamenti. Il periodo di riferimento è compreso tra l'entrata in vigore dell'O-IET (2015) e l'anno in esame. I dati sulle serie temporali sono presentati nell'allegato 4 al 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 SISl in media 1036 eventi imprevisti all'anno che riguardavano l'aviazione. Se prendiamo come base questo dato, nel periodo dal 2015 al 2017 il SISl ha dovuto trattare circa il 20 per cento in più di segnalazioni. Nel 2018 e nel 2019 l'aumento è stato del 51 per cento.

Il 2020 mostra un calo significativo del numero di casi imprevisti notificati (894). Questo crollo è legato all'impatto della pandemia di COVID-19 sull'aviazione commerciale. Nel 2021 è stato nuovamente segnalato un numero significativamente maggiore di eventi imprevisti (1309): anche questo aumento è probabilmente legato all'evoluzione dell'aviazione commerciale. Nell'anno in esame sono pervenute al SISl 1952 notifiche di eventi imprevisti, un numero mai raggiunto prima d'ora. La tendenza osservata dal 2015 è dunque proseguita nel 2024.

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 mostra l'andamento del numero di inchieste aperte nella figura 6.1.1, questo non è proporzionale al numero di eventi imprevisti segnalati. Ad esempio, gli eventi imprevisti notificati nel

2020 (894) sono stati poco meno della metà rispetto al 2024 (1952). Nel 2020, tuttavia, sono state avviate 63 inchieste, ossia poco più del triplo rispetto al 2024 (19).

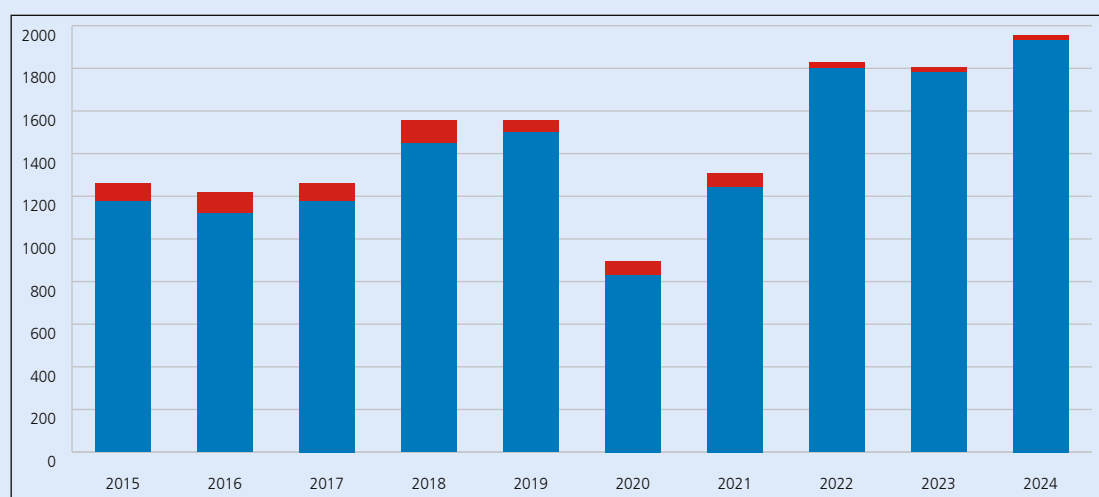


Figura 6.1.1: numero di eventi imprevisti notificati all'anno (rosso e blu) e inchieste aperte (rosso) dal 2015.

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.

¹ I termini «incidente» e «inconveniente grave» sono spiegati all'art. 2 n. 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.

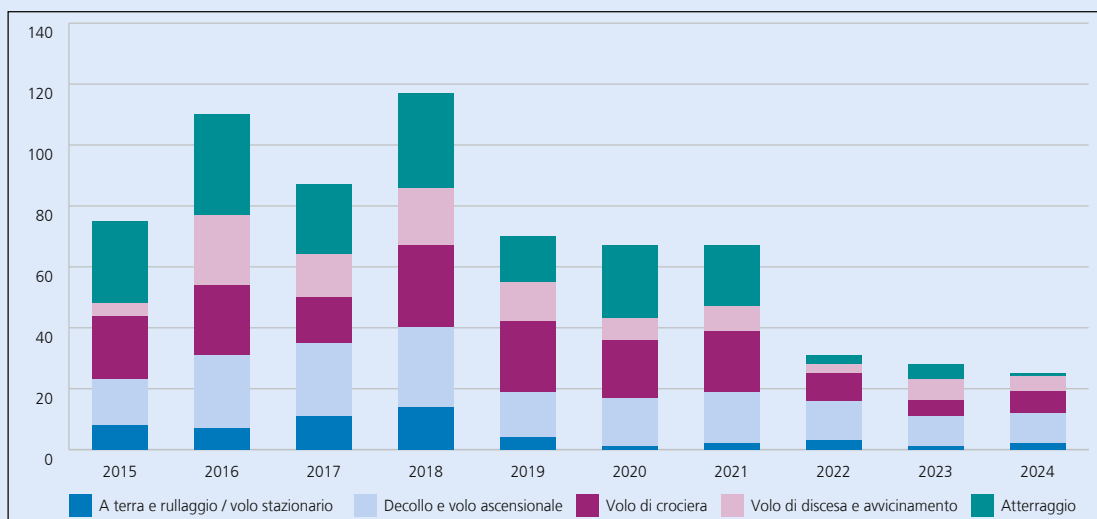


Figura 6.1.2: somma degli incidenti e degli inconvenienti gravi notificati ogni anno dal 2015, suddivisi per fase di volo. Sono stati presi in considerazione gli eventi verificatisi in Svizzera e all'estero che hanno coinvolto aeromobili immatricolati in Svizzera.

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.

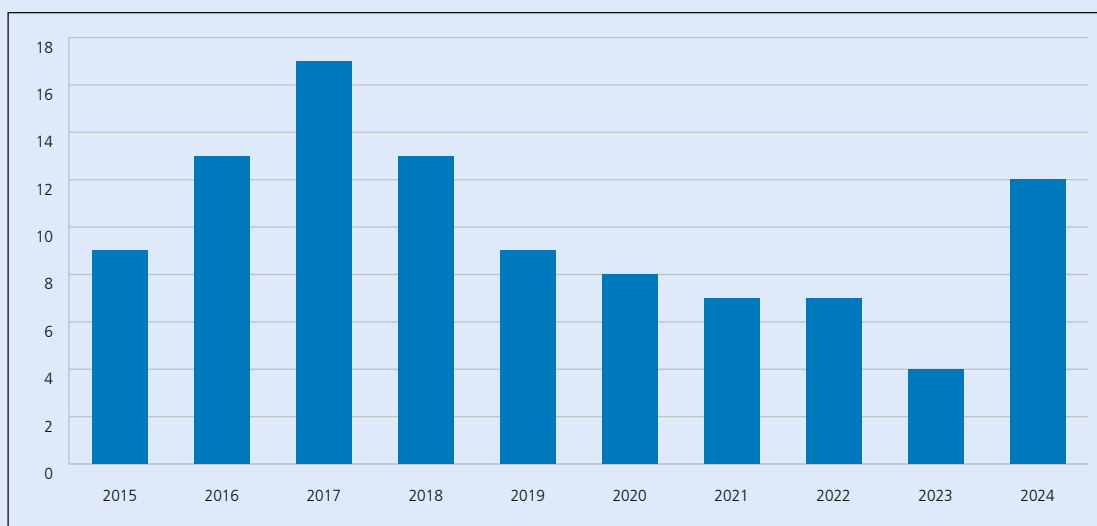


Figura 6.1.3: evoluzione temporale degli incidenti notificati in cui delle persone hanno riportato danni (ferite gravi o mortali²). Sono stati presi in considerazione gli incidenti verificatisi in Svizzera e all'estero in cui è rimasto coinvolto un aeromobile immatricolato in Svizzera, così come gli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

² I termini «lesione mortale» e «lesione grave» sono spiegati all'art. 2 n. 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.

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.

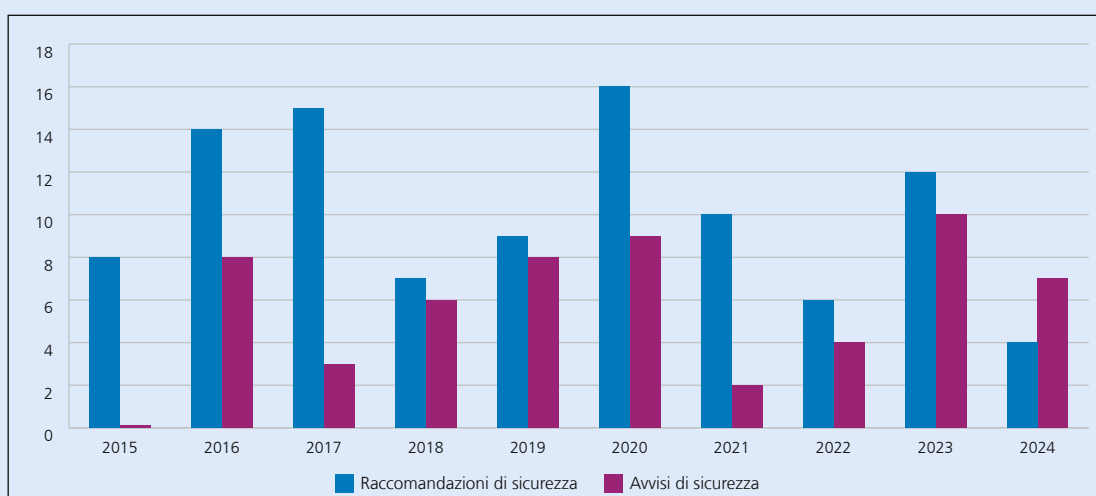


Figura 6.1.4: numero di raccomandazioni e avvisi di sicurezza pubblicati ogni anno dal 2015 nel settore dell'aviazione.

6.2 Ferrovie, tram, 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 ferrovie, 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 tendenze verso l'alto e verso il basso durante diversi anni, ma nessuna di portata significativa.

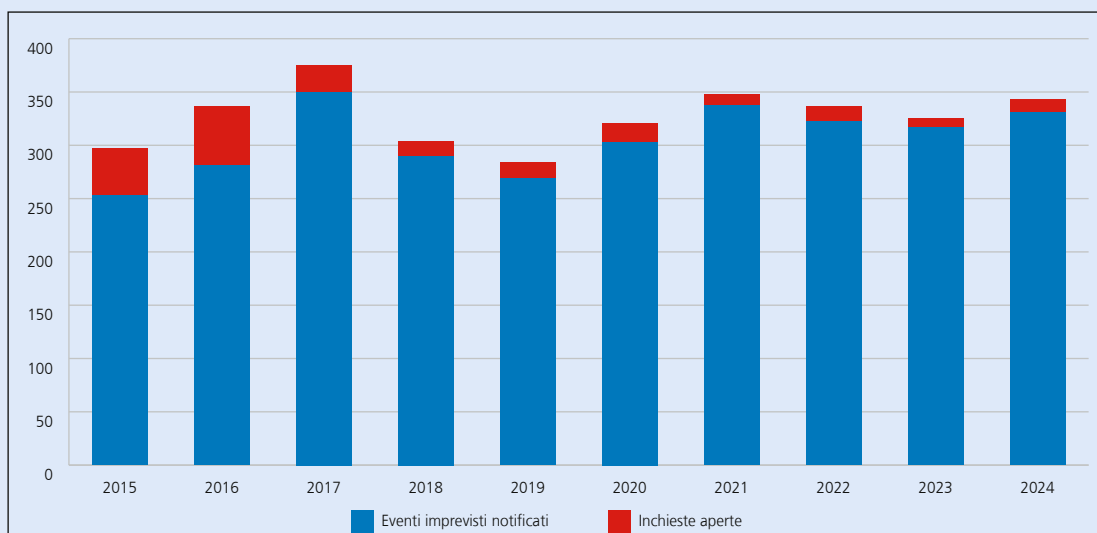


Figura 6.2.1: numero di eventi imprevisti notificati (somma di blu e rosso) e di inchieste aperte (rosso) per i vettori di trasporto ferrovie, tram, impianti a fune, autobus, navigazione interna e navigazione marittima.

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.

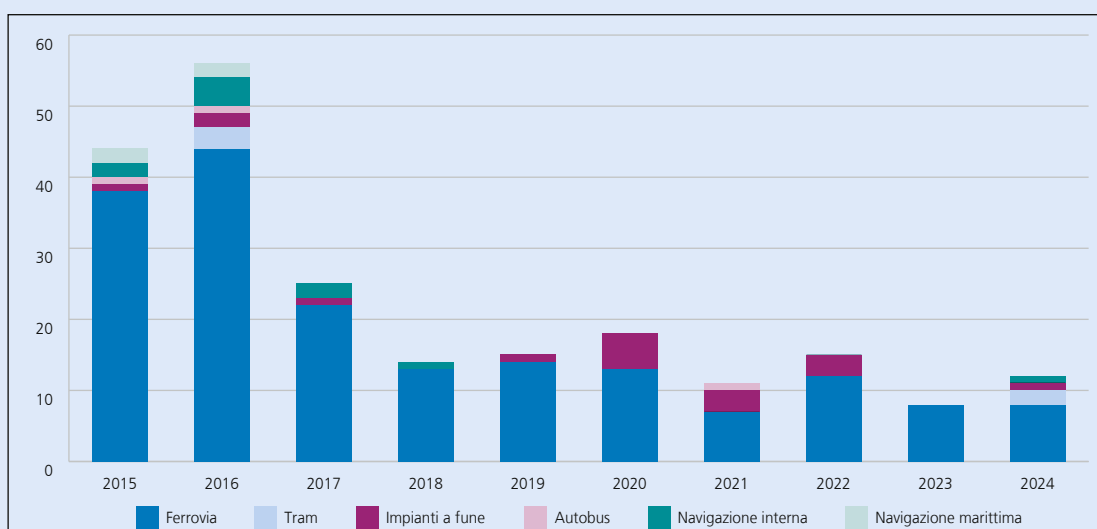


Figura 6.2.2: numero di inchieste aperte ogni anno dal 2015 per i vettori di trasporto ferrovia, tram, impianti a fune, autobus, navigazione interna e navigazione marittima.

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 %) rientrano tra le cause principali delle notifiche, seguiti da deragliamenti e collisioni (10–15 % per entrambe le categorie).

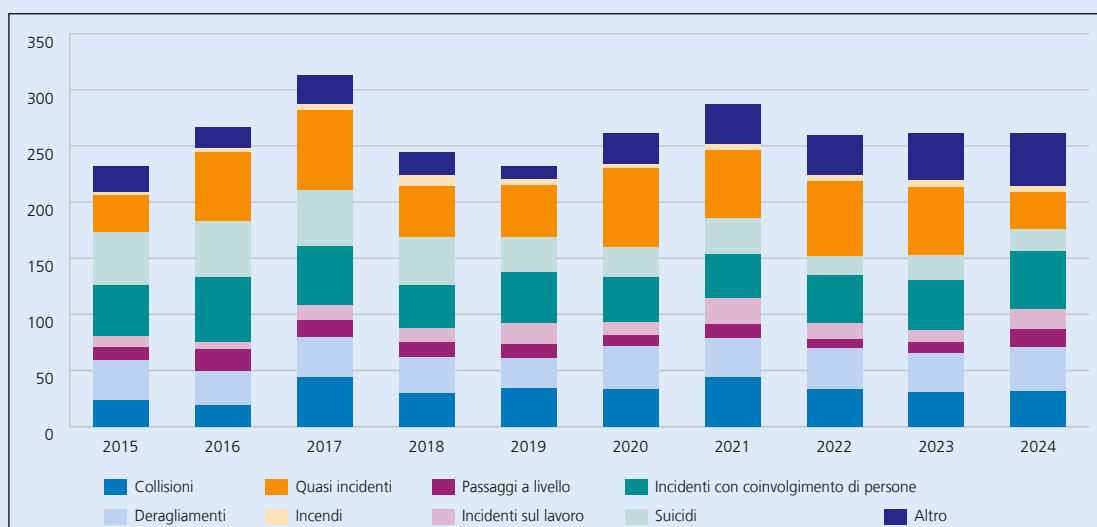


Figura 6.2.3: eventi imprevisti segnalati ogni anno dal 2015 nel settore ferroviario, suddivisi per tipologia di evento.

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.

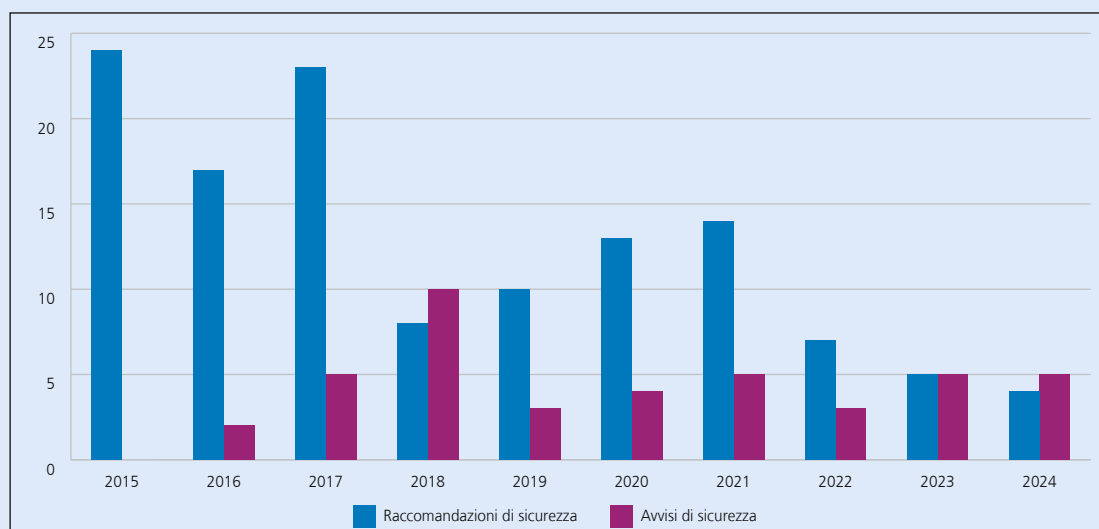


Figura 6.2.4: numero di raccomandazioni e avvisi di sicurezza pubblicati ogni anno dal 2015.

Allegati³



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 e sulle inchieste nell'aviazione e nei trasporti pubblici

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

³ Nelle statistiche sono compresi i casi avvenuti nel territorio o con aeromobili del Principato del Liechtenstein.

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 ⁴			Inchieste in corso
			totale:	approfondite:	sommario:	
2024	1952	19	31	16	15	70
2023	1803	24	53	22	31	89
2022	1828	27	36	15	21	135
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	Immatri-colazione	Data	Luogo	Raccoman-dazione di sicurezza	Avviso di sicurezza
2420	HB-QZU	17.06.2023	Rainmatt, Comune di Hünenberg		
2419	HB-LBU / HB-2283 / HB-3118	21.05.2023	Nei pressi dell'aerodromo di Les Eplatures		61
2424	HB-2449	16.08.2022	Glacier du Giéto, Val de Bagnes		
2414	HB-ZDQ	15.06.2022	Aerodromo di Gruyère (LSGT)		
2423	HB-2347	11.06.2022	Mont Tendre, Comune di Montricher		
2422	HB-2320	28.05.2022	Crêta Besse, Comune di Savièse	(584)*	(43)*
2413	HB-EJE	28.04.2022	Lago di Costanza, aerodromo di San Gallo-Altenrhein (LSZR)		
2412	HB-SFU	13.01.2022	Campo d'aviazione di Hausen am Albis (LSZN), Comune di Hausen am Albis		53
2417	HB-ZVK	30.09.2021	Ägerten, Comune di Neuendorf		
2409	HB-KOP	09.08.2021	Aerodromo di Grenchen (LSZG)		
2418	D-MANS	22.07.2021	La Mapas, Comune di Conthey	596, 597, 598	57
2421	D-EMPE	18.07.2021	Pizzo Centrale nel massiccio del San Gottardo		58

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

Numero	Immatricolazione	Data	Luogo	Raccomandazione di sicurezza	Avviso di sicurezza
2406	HB-KLB / HB-3412	12.06.2021	Piz Neir, Comune di Surses	595	56
2416	HB-TLF	25.07.2020	Gletscherspitza sopra Blatten		59, 60
2425	HB-POG	07.02.2020	Aerodromo di Raron (LSTA)		
2407	HB-WYI	27.06.2019	Les Capises, Comune di Château-d'Oex		

* 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.

Inchieste sommarie concluse

Immatricolazione	Data	Luogo	Breve descrizione dell'evento
HB-ZAP	16.01.2024	Aerodromo di Sion (LSGS)	Danno in seguito a downwash
HB-PQG / HB-UCT	21.01.2024	A nord-est di Ballwil	Collisione tra due velivoli in aria
HB-ZOW	04.09.2023	Duillier	Contatto incontrollato con il suolo
HB-ZMK	20.06.2023	Zillis	Impatto con volatili
HB-CKU	17.06.2023	Aerodromo di Buttwil (LSZU)	Perdita di controllo in aria
HB-TBX / 29039	04.03.2023	Gumen, Braunwald	Quasi collisione
HB-LNW	26.01.2023	Aeroporto di Berna (LSZB)	Perdita di controllo in aria
HB-KBK / HB-KAU	21.04.2022	Lago di Ginevra	Quasi collisione
HB-KGG / N521FH	13.02.2022	Aerodromo di Locarno (LSZL)	Quasi collisione
HB-KAW	22.07.2021	Aerodromo di Bex (LSGB)	Danno causato dalla fune di traino
HB-ZQJ	24.03.2021	Bretigny-sur-Morrens	Impatto con volatili
HB-CYP / SP-WTF	09.03.2021	Ursenbach	Quasi collisione
CS-LTC	08.11.2020	Punto di instradamento MOLUS	Discesa d'emergenza per improvvisa perdita di pressione in cabina
HB-QYM	05.09.2020	A est di Zofingen	Collisione con ostacoli
HB-ZWR	09.09.2019	Area d'atterraggio in montagna sul ghiacciaio Vorab (LSVV)	Perdita di controllo in fase di atterraggio

Inchieste interrotte

Immatricolazione	Data	Luogo	Breve descrizione dell'evento
HB-ZWX / wingsuits	04.06.2021	Aerodromo di Ecuwillens (LSGE)	Quasi collisione
HB-PRI	23.04.2021	Aerodromo di Les Eplatures (LSGC)	Perdita di controllo in fase di atterraggio
HB-2355	02.11.2020	Aerodromo di Lommis (LSZT)	Sviluppo di fumo in cabina
HB-PPG / CX-CCT	01.08.2019	Aerodromo di Grenchen (LSZG)	Airprox
HB-CZO / HB-PQY	19.02.2017	Aerodromo di Sion (LSGS)	Airprox

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 ⁵			Inchieste in corso
			totale:	approfondite:	sommarie:	
2024	343	12	12	9	3	16
2023	325	8	9	7	2	19
2022	337	15	20	9	11	20
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
2024020101	Tram	Deragliamento tram	01.02.2024	Berna		
2023122801	Ferrovia	Deragliamento durante un movimento di manovra	28.12.2023	Berna		
2023112401	Tram	Incidente con coinvolgimento di persone	24.11.2023	Zurigo		
2023111702	Ferrovia	Veicolo sfuggito	17.11.2023	Poschiavo		39
2022060901	Ferrovia	Malfunzionamento di dispositivi di sicurezza	09.06.2022	Sendy-Sollard	185, 186, 187	
2022010502	Impianto a fune	Collisione veicolo-ostacolo	05.01.2022	Laax		40, 41
2020101901	Ferrovia	Evento con merci pericolose	19.10.2020	Stazione di smistamento FFS Basilea	(167)*	
2018043001	Ferrovia	Veicolo sfuggito	30.04.2018	Ringlikon		42, 43
2017091701	Navigazione interna	Collisione nave-pontile	17.09.2017	Zugo		

* 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.

⁵ I dati pubblicati prima del 2020 corrispondono ai rapporti pubblicati e non alle inchieste concluse.

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
2024010302	Impianto a fune	Collisione di veicoli	03.01.2024	Visperterminen	179	

Inchieste sommarie concluse

N. reg.	Vettore di trasporto	Breve descrizione dell'evento	Data	Luogo
2024052201	Ferrovia	Evento con merci pericolose	22.05.2024	Goppenstein
2023071701	Ferrovia	Quasi-incidente / messa in pericolo del treno	17.07.2023	Unterterzen
2023070602	Ferrovia	Incendio	06.07.2023	Zürich Altstetten

Allegato 3

Dati supplementari sugli eventi imprevisti e le inchieste nell'aviazione

Incidenti e inconvenienti gravi con aeromobili immatricolati in Svizzera, con inchiesta

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	14	24	31	14	55	8
2022	8	1	9	15	6	24	3
2023	6	4	14	11	4	25	3
2024	8	1	9	14	6	23	5

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	14	23	28	12	51	8
2022	8	1	9	15	6	24	3
2023	6	4	14	7	4	21	3
2024	7	1	8	8	3	16	4

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

		Totale	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Aeromobili con MTOM fino a 2250 kg	con danni alle persone	30	5	1	7	3	3	3	5	2	1	0
	senza danni alle persone	240	32	21	41	43	25	28	30	8	7	5
Aeromobili con MTOM tra 2250 e 5700 kg	con danni alle persone	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	senza danni alle persone	21	0	3	1	2	3	5	3	3	1	0
Aeromobili con MTOM superiore a 5700 kg	con danni alle persone	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	senza danni alle persone	44	7	9	3	13	2	2	4	0	3	1
Elicotteri	con danni alle persone	22	2	3	5	2	2	0	0	4	0	4
	senza danni alle persone	86	10	14	6	14	10	8	9	5	5	5
Motoalianti e alianti	con danni alle persone	15	1	3	2	3	0	2	1	3	0	0
	senza danni alle persone	41	6	8	5	7	2	8	3	2	0	0
Palloni liberi e dirigibili	con danni alle persone	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	senza danni alle persone	4	1	0	0	2	0	1	0	0	0	0
Ultraleggeri	con danni alle persone	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	senza danni alle persone	2	–	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale ⁶	con danni alle persone	70	8	7	14	9	5	5	6	9	2	5
	senza danni alle persone	438	56	57	56	81	42	52	49	18	16	11

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.

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

		Totale	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Aeromobili con MTOM fino a 2250 kg	con danni alle persone	9	1	3	1	2	0	0	1	0	1	0
	senza danni alle persone	24	3	6	4	0	4	1	3	1	2	0
Aeromobili con MTOM tra 2250 e 5700 kg	con danni alle persone	2	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
	senza danni alle persone	3	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0
Aeromobili con MTOM superiore a 5700 kg	con danni alle persone	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	senza danni alle persone	33	5	8	3	4	6	2	2	1	1	1
Elicotteri	con danni alle persone	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
	senza danni alle persone	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Motoalianti e alianti	con danni alle persone	5	2	0	0	0	1	0	1	0	0	1
	senza danni alle persone	6	0	1	0	1	2	1	0	0	0	1
Palloni liberi e dirigibili	con danni alle persone	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	senza danni alle persone	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Ultraleggeri	con danni alle persone	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	senza danni alle persone	1	–	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Totale	con danni alle persone	18	3	4	2	3	1	0	2	1	1	1
	senza danni alle persone	69	8	15	7	6	13	5	7	2	4	2

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

		Totale	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Aeromobili con MTOM fino a 2250 kg	con danni alle persone	8	2	0	1	1	2	1	0	0	1	0
	senza danni alle persone	34	3	3	4	10	6	2	2	1	3	0
Aeromobili con MTOM tra 2250 e 5700 kg	con danni alle persone	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	senza danni alle persone	11	0	2	0	4	3	0	0	1	1	0
Aeromobili con MTOM superiore a 5700 kg	con danni alle persone	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	senza danni alle persone	40	5	15	7	5	2	0	0	0	1	5
Elicotteri	con danni alle persone	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	senza danni alle persone	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1
Motoalianti e alianti	con danni alle persone	5	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0
	senza danni alle persone	6	0	1	0	3	1	0	0	1	0	0
Palloni liberi e dirigibili	con danni alle persone	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	senza danni alle persone	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Ultraleggeri	con danni alle persone	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	senza danni alle persone	1		0	0	1	0	0	0	0	0	0
Totale	con danni alle persone	15	2	1	2	1	3	3	0	0	2	1
	senza danni alle persone	97	8	22	11	24	12	2	4	3	5	6

Dati supplementari sugli eventi imprevisti e sulle inchieste nei trasporti pubblici

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

Ferrovia						
Anno	Notifiche	Inchieste aperte	Inchieste concluse			Inchieste in corso
			totale:	approfondite:	sommario:	
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
2022	271	12	16	9	7	11
2023	261	8	7	5	2	12
2024	261	8	8	5	3	13

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:	sommario:	
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
2022	12	0	0	0	0	0
2023	28	0	0	0	0	0
2024	33	2	2	2	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
2019	12	1	0	0	0	2
2020	20	5	5	2	3	2
2021	20	3	4	4	1	1
2022	26	3	2	0	2	2
2023	15	0	0	0	0	2
2024	26	1	1	1	0	2

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:	sommatorie:	
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
2022	18	0	0	0	0	1
2023	12	0	1	1	0	0
2024	13	0	0	0	0	0

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
2022	5	0	0	0	0	2
2023	8	0	1	1	0	1
2024	10	1	1	1	0	1

Allegato 4

Dati sull'evoluzione temporale (capitolo 6)

Aviazione (capitolo 6.1)

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	Decollo 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
2022	31	3	13	9	3	3
2023	28	1	10	5	7	5
2024	25	2	10	7	5	1

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 ⁷
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
2022	3	1	3	7
2023	3	1	0	4
2024	3	0	9	12

⁷ 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

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
2022	3	0	2	5	10
2023	8	2	7	5	22
2024	1	0	5	4	11

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

Inchieste aperte ogni anno, suddivise per vettore di trasporto

Anno	Ferrovie	Tram	Impianti 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
2022	12	0	3	0	0	0	15
2023	8	0	0	0	0	0	8
2024	8	2	1	0	1	0	12

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

Anno	Colli- sioni	Deraglia- menti	Passaggi a livello	Infor- tuni sul lavoro	Incidenti con coin- volgi- mento 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
2022	33	37	8	14	43	17	66	6	35	271
2023	29	34	12	22	45	23	60	7	30	261
2024	32	39	16	17	52	20	33	5	47	261

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
2022	5	0	3	2	10
2023	4	1	4	1	10
2024	2	0	4	3	9



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