

Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza SISI

Rapporto annuale 2025



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: SISI (6), Adobe Stock (6), Collins Aerospace (1), Direzione Lavori (1), Matterhorn Gotthard Bahn (1),
Ufficio federale di topografia swisstopo (1) e Voestalpine (1)

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

Indice

1	Prefazione del presidente	4
2	Management Summary	6
3	Il SISI	7
3.1	Mandato	7
3.2	Organizzazione	8
3.3	Obiettivi concernenti le prestazioni	8
3.4	Bollettini di prevenzione (settore Aviazione)	10
3.5	Notifiche di abbandono delle inchieste e rapporti sui fatti (settore Aviazione)	11
3.6	Risorse	11
4	Inchieste e risultati	13
4.1	Panoramica generale delle attività d'indagine svolte dall'ufficio d'inchiesta	13
4.2	Aviazione	14
4.3	Trasporti pubblici	15
4.4	Navigazione marittima	16
4.5	Principato del Liechtenstein	16
5	Raccomandazioni e avvisi di sicurezza	17
5.1	Considerazioni generali	17
5.2	Aviazione	19
5.3	Ferrovie	23
5.4	Impianti a fune	27
5.5	Autobus	28
5.6	Navigazione interna	28
5.7	Navigazione marittima	28
6	Evoluzione temporale	39
6.1	Aviazione	39
6.2	Ferrovie, tram, impianti a fune, autobus, navigazione interna e marittima	42

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	46
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	48
Allegato 3:	Dati supplementari sugli eventi imprevisti e sulle inchieste nell'aviazione e nei trasporti pubblici	50
Allegato 4:	Dati sull'evoluzione temporale (capitolo 6)	57

1 Prefazione del presidente



Dopo anni di continuo aumento delle notifiche, che nel 2024 hanno raggiunto il livello record di 2295, il 2025 ha registrato per la prima volta un calo significativo, attestandosi a quota 1775. Dalla nostra analisi risulta che questa riduzione non è dovuta, ad esempio, a una minor osservanza degli obblighi di notifica da parte degli operatori, bensì è frutto dell'adeguamento della base di riferimento legale introdotto ad inizio anno e della conseguente attuazione. Nella nuova OIET¹ (in analogia al regolamento UE 996/2010) il Consiglio federale ha precisato che soltanto gli inconvenienti «gravi» sono soggetti all'obbligo di notifica. Dopo vari colloqui con le parti in causa, questi ultimi hanno provveduto anche alla relativa attuazione.

Il minor numero di notifiche riduce la mole di lavoro del SISI nel valutare i diversi casi dal punto di vista del potenziale di prevenzione e nel deci-

dere in quali di essi un'inchiesta possa portare i maggiori effetti.

La gestione di un numero elevato di inchieste pendenti genera un carico di lavoro supplementare che si sovrappone all'effettiva conduzione delle indagini. Per contenere l'apertura di nuove inchieste, nell'anno in esame il SISI ha pertanto introdotto nel settore Aviazione un metodo con cui stabilire le priorità in maniera ancora più rigorosa (cfr. cap. 3.5). Allo stesso tempo, tuttavia, questo sistema comporta l'abbandono delle inchieste in corso che, rispetto ad altri casi, evidenziano un potenziale di prevenzione inferiore. Anche tale evoluzione è stata possibile grazie all'adeguamento delle basi legali. Da ultimo, anche la consistenza dei rapporti verrà valutata rigorosamente in funzione della loro efficacia preventiva, il che consentirà in futuro al SISI di portare a termine un maggior numero

¹ Ordinanza concernente le inchieste sulla sicurezza in caso di eventi imprevisti nei trasporti (OIET; RS 742.161)

di inchieste sulla sicurezza entro i tempi previsti e quindi ottenere più rapidamente gli effetti auspicati.

La sempre maggiore quantità di dati che si genera nelle inchieste sulla sicurezza, ma anche le crescenti interdipendenze a livello internazionale tra operatori, produttori o autorità di sorveglianza di altri Paesi sono solo due dei motivi per cui la gestione di singole inchieste sta diventando, nonostante i nostri sforzi, sempre più complessa e il rispetto delle scadenze spesso difficoltoso.

Sebbene nell'anno in esame il SISI sia riuscito a pubblicare meno rapporti finali rispetto all'anno precedente – tra l'altro a causa di posti rimasti vacanti per avvicendamenti del personale, ma anche di casi che hanno assorbito una quantità di risorse superiore alla media – nei settori Aviazione e Ferrovia/Navigazione il numero di raccomandazioni di sicurezza rivolte alle autorità di sorveglianza e di avvisi di sicurezza per le imprese e i settori interessati è rimasto costante. Tali raccomandazioni e avvisi rivolti ai diretti interessati costituiscono lo strumento principale del SISI con cui ottenere un effetto preventivo.

Un esempio concreto in tal senso è stato il rapporto del SISI del 2025 sul deragliamento di un treno merci avvenuto nel 2023 nella galleria di base del San Gottardo: le conclusioni e gli avvisi di sicurezza hanno richiamato l'attenzione, tanto in Svizzera quanto all'estero, su un tema da tempo presente nel dibattito internazionale, ma sino ad allora poco considerato.

La crescente mole di lavoro legata alle indagini e la necessaria sostituzione del nostro sistema

informatico di gestione delle inchieste ai fini della pubblicazione dei rapporti hanno comportato il completo esaurimento del budget.

La sfida principale del SISI, ovvero adempiere al mandato di prevenzione previsto dalla legge con le risorse finanziarie e di personale disponibili, continuerà ad accompagnarci anche in futuro.

*Gery Balmer,
Presidente della commissione extraparlamentare*

2 Management Summary



Nel 2025 sono pervenute al SISI 1775 notifiche di eventi imprevisti, per un totale di 21 inchieste aperte.

Nell'anno in esame il SISI ha chiuso 24 inchieste con la pubblicazione di un rapporto finale o sommario. 4 inchieste sono state abbandonate o concluse con un mero rapporto sui fatti.

Il SISI ha chiuso 80 indagini preliminari con una rappresentazione dei fatti in un bollettino di

prevenzione (cfr. cap. 3.4), senza avviare un'inchiesta completa.

Nell'ambito delle inchieste il SISI ha identificato alcuni deficit di sicurezza, per i quali ha emanato 28 raccomandazioni di sicurezza e 17 avvisi di sicurezza.

Questi numeri sono distribuiti come segue tra i diversi vettori di trasporto:

	Aviazione	Trasporti pubblici	Navigazione marittima	Totale
Eventi imprevisti notificati	1470	304	1	1775
Inchieste aperte	12	9	0	21
Rapporti intermedi pubblicati	0	0	0	0
Inchieste concluse con rapporto sommario/rapporto finale	13	9	2	24
Inchieste concluse con abbandono o rapporto sui fatti	3	1	0	4
Inchieste sulla sicurezza concluse nell'aviazione con pubblicazione sotto forma di rappresentazione dei fatti nel bollettino di prevenzione	80	n/a	0	80
Raccomandazioni di sicurezza emanate	7	7	14	28
Avvisi di sicurezza emanati	6	5	6	17

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 in materia.

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 in futuro, sulla base dei risultati emersi, il ripetersi di eventi imprevisti simili. 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.

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 espressamente alle autorità di perseguimento penale.

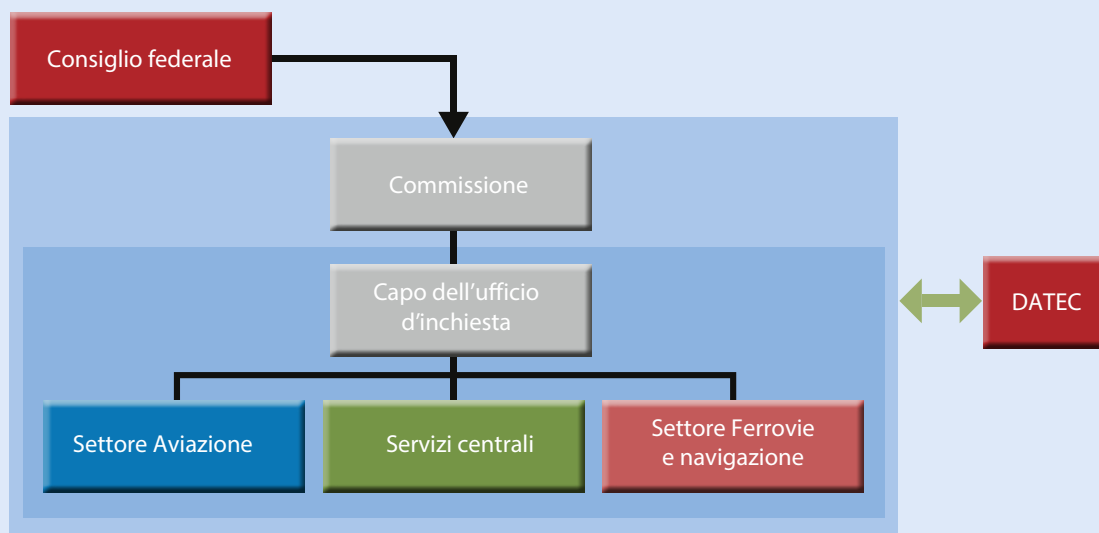
Se nell'ambito delle sue inchieste il SISI individua deficit di sicurezza, emana poi raccomandazioni di sicurezza all'attenzione delle autorità di sorveglianza, o avvisi di sicurezza destinati alle imprese, ai servizi o alle organizzazioni interessati. Le autorità di sorveglianza e le imprese verificano,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

Disposizioni concrete inerenti all'organizzazione del SISI 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, che è entrata in vigore il 1° gennaio 2025.

Oltre a varie modifiche e correzioni minori, il SISI ha applicato in particolare i seguenti punti della nuova ordinanza:

- Nel settore Aviazione, riguardo all'obbligo di notifica si precisa, in attuazione delle disposizioni europee (UE 996/2010), che soltanto gli inconvenienti «gravi» sono soggetti a tale obbligo. L'attuazione di questa modifica alle norme di legge verso la fine dell'anno in esame ha comportato, nel settore Aviazione, una diminuzione delle notifiche in entrata. Il pieno impatto sarà visibile nei numeri del 2026.
- Per garantire una maggiore efficienza, la procedura d'inchiesta è stata semplificata, eliminando la distinzione tra inchieste «complete» e «sommarie». Nel 2025 alcune inchieste sommarie, che al 1° gennaio 2025 erano in stadio avanzato, sono state concluse come tali ed è stato pubblicato un «rapporto sommario» (OIET, art. 60a).
- Un'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. Ciò consente inoltre di stabilire sistematicamente, in un'ottica di prevenzione, le priorità rispetto all'apertura delle inchieste. In tale contesto è stato creato lo strumento di pubblicazione del «bollettino di prevenzione» (cfr. cap. 3.4).



- L'articolo 21 capoverso 4 prevede ora esplicitamente la possibilità di abbandonare l'inchiesta se nel corso della stessa si constata che «essa non permetterà di prevenire ulteriori eventi imprevisti e che non è obbligatoria sulla base di accordi internazionali». In questi casi viene pubblicato un «abbandono dell'inchiesta» o, in caso di inchieste ai sensi della disciplina UE (UE 996/2010), un rapporto sui fatti.
- L'invio dei rapporti cartacei è stato definitivamente sospeso da marzo 2025. Il SISI garantisce la disponibilità di tutte le pubblicazioni in formato elettronico.

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 fede-

rale. Nel 2025 è stata rafforzata con un nuovo membro ed ora è costituita da cinque 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 aggregato 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 quadro del NMG, i progetti e gli obiettivi di prestazione descritti qui di seguito.

Progetti e obiettivi

Sostituzione della banca dati per la registrazione e l’analisi dei dati delle inchieste: disponibile una versione beta funzionante.

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. Le modifiche ai processi, ad esempio, non possono essere recepite. Alla luce di tutto ciò si è 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. Nella primavera del 2025 è avvenuta l’aggiudicazione e la sottoscrizione dei contratti. Con l’approccio agile scelto per la realizzazione, le funzioni vengono sviluppate e testate singolarmente. Pertanto, con questa procedura non esiste più una classica «versione beta». L’implementazione di una versione di base è tuttora prevista per il 2026, dopodiché eventuali messe a punto e migliorie (elementi che aumentano l’efficienza) verranno realizzate nel 2027 e 2028.

Obiettivi concernenti le prestazioni

Sulla base degli 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	2025 OBIETTIVO	2025 EFFETTIVO	2026 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)	60	31	60
Chiusura puntuale delle inchieste sulla sicurezza relative a quasi incidenti e incidenti nel settore ferrovie, autobus e navigazione (% , valore minimo)	60	22	60

Nel 2025 gli obiettivi fissati in relazione a una rapida esecuzione delle inchieste sulla sicurezza non sono stati raggiunti.

Nel settore dell’aviazione il numero costantemente elevato di inchieste di vecchia data è un fattore fondamentale che incide negativamente sulla percentuale di inchieste concluse entro i termini previsti. Nonostante i progressi compiuti nel 2025 nella chiusura degli arretrati, questo processo è destinato a proseguire. Per ottimizzare la concentrazione delle risorse nell’evasione dei casi rilevanti, il SISI ha adottato, sulla base della nuova OIET (in vigore dal 1° gennaio 2025), una serie di misure:

- riduzione del numero di notifiche in entrata (limitazione dell’obbligo di notifica agli inconvenienti *gravi*);

- la nuova OIET consente inoltre di stabilire rigorosamente le priorità rispetto all'apertura di inchieste complete, possibilità di cui il SISI farà uso;
- l'OIET consente ora anche di abbandonare le inchieste, nel corso delle quali si dovesse constatare che l'effetto preventivo non giustifica più il dispendio legato a un'inchiesta approfondita.

Queste misure stanno già evidenziando una certa efficacia rispetto alla chiusura tempestiva delle inchieste.

Oltre alla mole di lavoro in generale, purtroppo vi sono varie altre dinamiche che incidono negativamente sulla chiusura delle inchieste entro i termini previsti e sulle quali il SISI non ha alcuna influenza, se non in misura limitata.

- Con la crescente internazionalizzazione e l'aumento di attori stranieri cresce la dipendenza dalle organizzazioni partner estere, dal momento che la raccolta ufficiale di documenti al di fuori dei confini nazionali deve necessariamente avvenire tramite esse. Anche questi organi di inchiesta stranieri sono sempre più oberati/sovraccarichi di lavoro, con conseguenti ritardi nell'ottenimento della documentazione necessaria all'inchiesta.
- Il numero di supporti elettronici da analizzare è in costante aumento e spesso richiede competenze specifiche e software speciali che devono essere acquistati appositamente. La complessa analisi di tali supporti rallenta ulteriormente il processo di indagine. La verifica dell'attendibilità dei dati, inoltre, richiede sempre più tempo: nel caso di foto e video di eventi occorre verificarne sempre più spesso l'autenticità, essendo in parte manipolabili anche attraverso l'intelligenza artificiale.

Nel 2025, anche nel settore Ferrovie e navigazione non si è riusciti a rispettare l'obiettivo di chiusura delle inchieste entro i termini previsti. In questo caso le cause risiedono principalmente nella situazione delle risorse interne: due (delle quattro) posizioni di inquirente sono rimaste temporaneamente scoperte e hanno dovuto essere riassegnate. I neoassunti necessitano di un periodo di inserimento prolungato prima di poter condurre autonomamente le inchieste. L'evasione e il follow-up dell'inchiesta sull'incidente nella galleria di base del San Gotardo, inoltre, ha avuto la priorità.

Anche nel settore dei trasporti pubblici le inchieste stanno diventando sempre più complesse a causa dell'elevato numero di soggetti internazionali coinvolti e della crescente diffusione di dispositivi elettronici di registrazione dei dati (sui veicoli o nell'ambiente circostante).

3.4 Bollettini di prevenzione (settore Aviazione)

Numerosi incidenti e inconvenienti gravi notificati nel settore dell'aviazione richiedono accertamenti approfonditi. Il fine è valutare la loro portata per poi scongiurare il ripetersi di eventi imprevisti analoghi (potenziale di prevenzione). A tale proposito il SISI conduce un'inchiesta preliminare. Spesso le informazioni così ottenute sono già di per sé preziose ai fini della prevenzione, anche nel caso in cui l'apertura di un'inchiesta non sia ritenuta opportuna per ragioni di efficacia ed efficienza.

Gli incidenti e gli inconvenienti gravi la cui ricostruzione della dinamica potrebbe essere utile a livello di prevenzione, ma per i quali l'apertura di un'inchiesta e la redazione di un rapporto fi-

nale con analisi, conclusioni ed eventuali raccomandazioni di sicurezza non sarebbero proporzionate rispetto alle risorse necessarie per produrre un effetto preventivo, vengono riepilogati e pubblicati a cadenza trimestrale in un bollettino di prevenzione.

Il singolo incidente o inconveniente grave è descritto esclusivamente con una descrizione anonima dei fatti più importanti. I bollettini di prevenzione sono strutturati in ordine cronologico e riportano gli eventi per i quali è stato possibile completare gli accertamenti preliminari alla fine del rispettivo trimestre. Le informazioni non hanno la pretesa di essere esaustive e intendono contribuire alla consapevolezza della sicurezza (awareness) delle categorie di trasporto interessate.

3.5 Notifiche di abbandono delle inchieste e rapporti sui fatti (settore Aviazione)

Sono alcuni anni ormai che numerose inchieste sulla sicurezza non vengono chiuse entro i termini previsti, con conseguente riduzione del loro effetto preventivo. In futuro il SISI stabilirà pertanto, nel rispetto delle basi legali nazionali e internazionali, un chiaro ordine di priorità tra le singole inchieste sulla sicurezza. Quale criterio principale per determinare il perimetro delle indagini e il livello di dettaglio del relativo rapporto si considererà il potenziale di prevenzione atteso dall'inchiesta. Come previsto dalle disposizioni di legge, tutti gli incidenti e gli inconvenienti gravi sono oggetto di un'inchiesta sulla sicurezza. Quest'ultima consta come minimo di un'inchiesta preliminare e di una descrizione della dinamica pubblicata in tempi

brevi nel bollettino di prevenzione. Se il potenziale di prevenzione di un evento imprevisto è sufficientemente elevato da giustificare l'apertura di un'inchiesta, il SISI esegue la consueta procedura di cui all'articolo 47 OIET. Le inchieste già avviate vengono periodicamente sottoposte dal SISI a una verifica del loro potenziale di prevenzione, a cui fa seguito alla fine un'eventuale descrizione della dinamica. Quest'ultima può avvenire sotto forma di rapporto sui fatti (se il regolamento europeo impone lo svolgimento di un'inchiesta) o di «abbandono dell'inchiesta».

Attraverso questa definizione delle priorità, un approccio rigoroso nell'apertura di nuove indagini e una classificazione di tutte le inchieste sulla sicurezza e tutti i rapporti in funzione del loro potenziale di prevenzione, in futuro si dovrebbe riuscire a migliorare in maniera sostanziale la percentuale di inchieste sulla sicurezza chiuse entro i termini previsti.

3.6 Risorse

Nel 2025 il SISI disponeva di un quadro finanziario di circa 8 milioni di franchi, di cui circa 4.2 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 1.6 milioni di franchi per servizi esterni, destinati a finanziare inchieste effettuate da esperti esterni e da organizzazioni specializzate. I fondi disponibili sono stati utilizzati interamente.

Come avviene di regola anche in altri Paesi, le attività del SISI 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 relativi alle inchieste, sono pertanto pubblicati gratuitamente su Internet.

A fine 2025 l'ufficio d'inchiesta del SISI dispone di 19 collaboratori, impiegati per un totale di 17,5 FTE. 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 1775 notifiche di eventi imprevisti. Le notifiche pervenute nel settore Aviazione sono calate in seguito all'attuazione della revisione dell'OIET: d'ora in avanti, non più tutti gli inconvenienti, bensì sol-

tanto quelli *gravi* saranno soggetti all'obbligo di notifica. L'attuazione è stata discussa verso la fine del 2025 con i principali portatori d'interesse, che hanno proceduto in tal senso verso la fine dell'anno. L'impatto dovrebbe essere nettamente più palese nel 2026.

Nel settore Ferrovie e navigazione il numero di notifiche pervenute è relativamente costante da anni.

	Aviazione	Trasporti pubblici	Navigazione marittima	Totale
Eventi imprevisti notificati	1470	304	1	1775
Inchieste aperte	12	9	0	21
Rapporti intermedi pubblicati	0	0	0	0
Inchieste concluse con rapporto sommario/rapporto finale	13	9	2	24
Inchieste concluse con abbandono o rapporto sui fatti	3	1	0	4
Inchieste sulla sicurezza concluse nell'aviazione con pubblicazione sotto forma di descrizione dei fatti nel bollettino di prevenzione	80	n/a	0	80
Raccomandazioni di sicurezza emanate	7	7	14	28
Avvisi di sicurezza emanati	6	5	6	17

Sulla base dell'esame di queste notifiche sono state avviate 21 inchieste.

Nel corso dell'anno il SISI ha chiuso 24 inchieste con un rapporto finale. 4 inchieste in tutto sono state abbandonate, di cui 1 con un rapporto sui fatti.

Il SISI ha inoltre completato 80 indagini preliminari pubblicando una rappresentazione dei fatti in un bollettino di prevenzione (cfr. cap. 3.4), senza avviare un'inchiesta completa.

Nell'ambito delle inchieste il SISI ha identificato alcuni deficit di sicurezza, per i quali ha emanato 28 raccomandazioni di sicurezza e 17 avvisi di sicurezza.

Per quanto riguarda il vettore di trasporto navigazione marittima, nel 2025 il SISI ha ricevuto 1 notifica di evento imprevisto. Non sono state aperte inchieste. 2 inchieste sono state concluse dal SISI con un rapporto finale, mentre 1 è attualmente in corso.

Nel settore Ferrovie e navigazione vi sono 14 inchieste in corso (anno precedente: 16).

Nel settore dell'aviazione il numero di inchieste ancora aperte è stato ulteriormente ridotto: a fine 2025 risultavano ancora pendenti 60 inchieste, contro le 70 a fine 2024.

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. Questi casi vengono pubbli-

cati 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 descrizione 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.

4.2 Aviazione

Nel 2025 sono pervenute 1470 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 di avvicinamenti tra due aeromobili (Airprox), in molti casi è stata avviata un'inchiesta preliminare, nella quale sono stati effettuati ulteriori accertamenti e si sono analizzati i dati con strumenti tecnici ausiliari. A seguito di questi accertamenti preliminari, nel 2025 il SISI ha avviato complessivamente 8 inchieste relative a incidenti e 4 inchieste relative a inconvenienti gravi, tra i quali 2 Airprox con rischio di collisione elevato o considerevole.

Tra le inchieste sulla sicurezza avviate dal SISI nel 2025 vi è anche quella relativa all'incidente ai danni di un A220 della Swiss International Airlines, immatricolato HB-JCD, verificatosi il 23 dicembre 2024 nei pressi di Graz, in Austria. Il servizio d'inchiesta federale sulla sicurezza (SUB) della Repubblica d'Austria ha avviato le indagini subito dopo l'incidente. Nell'aprile del 2025, sulla base dell'articolo 6 comma 2 del re-

golamento (UE) n. 996/2010 il SUB ha chiesto al SISI di assumere la direzione dell'inchiesta e proseguirla. Il SISI ha accolto tale istanza e ha avviato una sua inchiesta nell'aprile del 2025. Il giorno dell'anniversario dell'incidente il SISI ha pubblicato un rapporto sullo stato di avanzamento delle indagini.

Il SISI ha chiuso 16 inchieste, di cui 13 con la pubblicazione di un rapporto finale, 2 con un abbandono e 1 con un rapporto sui fatti.

80 casi in cui, a seguito di un'inchiesta preliminare, si è rinunciato a un'inchiesta completa sono stati pubblicati in un bollettino di prevenzione.

I rapporti finali contengono 7 raccomandazioni di sicurezza e 6 avvisi di sicurezza (cfr. cap. 5.2).

Nell'anno in esame 3 persone hanno perso la vita in incidenti che hanno coinvolto aeromobili immatricolati in Svizzera.

In conformità alle norme internazionali, il SISI è tenuto a partecipare alle inchieste sulla sicurezza che hanno un nesso con la Svizzera o il Principato del Liechtenstein e che vengono condotte all'estero dalle autorità locali di competenza, fornendo assistenza agli organi investigativi coinvolti. Ciò concerne in particolare gli incidenti e gli inconvenienti gravi nei quali l'aeromobile è iscritto nella matricola degli aeromobili della Svizzera o del Liechtenstein, l'impresa di trasporti aerei coinvolta ha sede in uno di questi Paesi oppure l'azienda che ha progettato o costruito l'aeromobile o i relativi sistemi è ubicata in Svizzera o nel Principato del Liechtenstein. Il SISI partecipa alle indagini anche nel caso in cui tra le vittime di incidenti mortali all'estero vi siano cittadini di questi due Paesi. Tale attività di assistenza spazia dal semplice reperimento di informazioni e documenti presso le imprese con sede in Svizzera alla fornitura di servizi di sup-

porto tecnico dispendiosi in termini di tempo e costi, quali ad esempio l'analisi dei registratori dei dati di volo o lo svolgimento in Svizzera di audizioni di persone coinvolte nell'evento.

Il numero di casi in cui il SISI è tenuto a partecipare alle indagini di altri organi di inchiesta sulla sicurezza è in continua crescita. Tale aumento è dovuto al successo dell'industria svizzera (ad es. Pilatus Flugzeugwerke, Kopter Group (ex Marenco Swisshelicopter)), al crescente traffico aereo all'estero e all'istituzione di organismi investigativi in altri Paesi.

Nel 2025 è stata richiesta la partecipazione del SISI in 34 casi. Al termine dell'anno in esame il SISI era coinvolto in 75 inchieste condotte da autorità estere.

4.3 Trasporti pubblici

Ferrovie e tram

Nel 2025 il SISI ha ricevuto un totale di 265 notifiche di eventi imprevisti rilevanti per la sicurezza nel settore ferroviario (239) e dei tram (26). In 20 casi un inquirente si è recato sul luogo dell'evento. L'esame delle notifiche sul piano del potenziale di prevenzione di un'eventuale indagine ha portato all'apertura di 7 inchieste.

Le inchieste avviate nel corso dell'anno in esame riguardano 1 veicolo sfuggito, 1 deragliamento di un treno, 1 collisione di un treno con un movimento di manovra, 2 incidenti sul lavoro, 1 quasi incidente, 1 irregolarità con messa in pericolo, 1 collisione di tram e 1 caduta di un veicolo.

Nell'anno in esame sono state concluse 7 inchieste.

Sulla base dei deficit di sicurezza individuati nell'ambito delle inchieste il SISI ha emanato 7 raccomandazioni di sicurezza per le autorità

di sorveglianza e 2 avvisi di sicurezza per le imprese di trasporto e i gestori dell'infrastruttura (cap. 5.3).

Anche nel settore delle ferrovie vige l'obbligo di coadiuvare altri organismi investigativi nelle loro indagini. La direttiva UE 2016/798 (direttiva sulla sicurezza delle ferrovie) prevede la possibilità di coinvolgere organismi investigativi di altri Stati nel caso in cui risulti implicato un operatore ferroviario o un veicolo registrato o mantenuto in un altro Paese. Tali richieste sono in aumento, ma il loro numero per il settore dei trasporti pubblici non viene ancora rilevato in modo sistematico dal SISI.

Impianti a fune

Nel 2025 sono pervenute 20 notifiche di eventi rilevanti in termini di sicurezza nel settore degli impianti a fune. In due casi un inquirente si è recato sul luogo dell'incidente. L'analisi delle notifiche sul piano del potenziale di prevenzione di un'eventuale indagine ha portato in 2 casi all'apertura di un'inchiesta. Essi riguardano 1 incidente sul lavoro e 1 caduta di un veicolo.

Nell'anno in esame il SISI ha chiuso 2 inchieste. Sulla base dei deficit di sicurezza individuati nell'ambito delle inchieste il SISI ha emanato 3 avvisi di sicurezza per le imprese di trasporto a fune (cap. 5.3).

Autobus

Nel 2025 sono pervenute 15 notifiche. Gli accertamenti relativi alle notifiche ricevute non hanno rivelato alcun potenziale di prevenzione, pertanto non è stata aperta alcuna inchiesta.

Navigazione interna

Nel 2025 sono state segnalate 4 notifiche di eventi nella navigazione interna. Gli accertamenti relativi alle notifiche ricevute non hanno

rivelato alcun potenziale di prevenzione, pertanto non è stata aperta alcuna inchiesta.

4.4 Navigazione marittima

Nel 2025 sono stati pubblicati per la prima volta dal SISI rapporti finali nell'ambito della navigazione marittima. I 2 rapporti sono stati accompagnati da 14 raccomandazioni e 6 avvisi di sicurezza.

Nell'anno in esame è pervenuta 1 notifica relativa a un evento imprevisto nella navigazione marittima. Dopo gli accertamenti preliminari si è deciso di non aprire un'inchiesta.

4.5 Principato del Liechtenstein

Dal giugno del 2024 il Liechtenstein ha delegato il suo mandato di servizio d'inchiesta sulla sicurezza al SISI.

Una notifica pervenuta ha riguardato un velivolo iscritto nella matricola degli aeromobili del Liechtenstein.

Nel 2025 il SISI ha condotto un'inchiesta relativa a un incidente ai danni di un velivolo iscritto nella matricola degli aeromobili del Liechtenstein.

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, 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 legali 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 rivolge 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 sulla loro attuazione 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 racco-

mandazioni 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/raccomandazioni-e-avvisi-di-sicurezza).

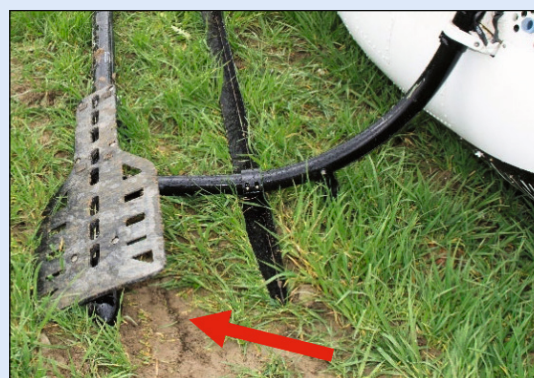
In alcuni casi emergono nel corso di un'inchiesta deficit di sicurezza che non si possono eliminare solo adeguando i regolamenti o le prescrizioni né con la sorveglianza diretta, ma che richiedono piuttosto una maggiore o migliore consapevolezza del rischio (*awareness*). In questi casi il SISI formula 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 2025 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

Perdita di controllo dell'elicottero durante il decollo, Egg, 3 km a sud di Weinfelden, Comune di Bussnang (TG), 12.03.2024

Un elicottero modello Bell 505 Jet Ranger X si inclinava sul lato destro in fase di decollo a causa di un *dynamic rollover*.



Deficit di sicurezza

L'elicottero modello Bell 505 Jet Ranger X era stato dotato di un sistema antiaffondamento (*bear paws*) mediante il rilascio di un certificato di tipo supplementare (*Supplemental Type Certificate – STC*). Nell'addendum al manuale di volo del titolare del STC non sono riportate indicazioni circa le procedure di verifica della stabilità dei *bear paws* durante il volo. Esse sono descritte a livello generale soltanto nelle *Instruction for Continued Airworthiness (ICA)* e andrebbero effettuate da personale qualificato nel corso dei controlli giornalieri e periodici.

Le viti allentate dei *bear paws* sono passate inosservate per un periodo di tempo prolungato. L'installazione instabile ha contribuito al verificarsi dell'incidente, in quanto i *bear paws* potevano facilmente ruotare attorno al pattino e fungere così da punto di rotazione in fase di *dynamic rollover*.

Avviso di sicurezza n. 64, 11.03.2025

I destinatari dell'avviso di sicurezza dovrebbero garantire che il personale di manutenzione e di volo disponga di informazioni adeguate affinché, durante l'installazione e nel corso dei controlli giornalieri e periodici dei *bear paws*, si possa effettivamente verificare il corretto fissaggio e la stabilità del sistema.

Deficit di sicurezza

L'elicottero era dotato di un carrello di atterraggio rialzato, possedeva una riserva di massa calcolata superiore al 28%

e volava a velocità del vento comprese tra 10 e 20 nodi con lievi raffiche provenienti dal quadrante anteriore sinistro. Ciò corrisponde alla velocità dell'aria a cui avviene il passaggio all'*Effective Translational Lift* (ETL) e il fenomeno dell'*inflow roll* si manifesta in maniera più marcata.

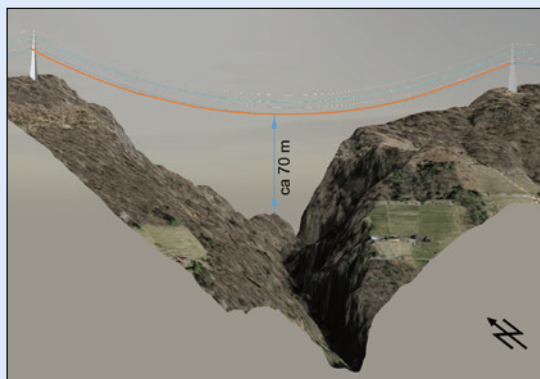
Nei fondamenti teorici e nei manuali d'uso comune non viene attribuita sufficiente importanza al fatto che, durante il decollo di un elicottero con vento proveniente dai due quadranti anteriori e a velocità corrispondenti al punto di *Effective Translational Lift* (ETL), è necessario prestare particolare attenzione al fenomeno del *dynamic rollover*.

Avviso di sicurezza n. 65, 11.03.2025

Rispetto all'insorgenza di un fenomeno di *dynamic rollover*, gli equipaggi di volo dovrebbero essere sensibilizzati sull'influenza dell'*inflow roll* a velocità del vento comprese nell'intervallo del punto di ETL.

Collisione con una linea dell'alta tensione, Riale Carcale, Comune di Gordola (TI), 16.03.2022

Durante un volo di trasporto al di sotto di una linea dell'alta tensione in esercizio, un elicottero urtava i conduttori in fase di salita verticale.



Deficit di sicurezza

Gli effetti della corrente ad alta tensione sull'attività aeronautica non sono contemplati nelle disposizioni federali pertinenti, per cui non sono stati considerati dall'operatore nella stesura dell'analisi dei rischi.

Raccomandazione di sicurezza n. 599, 29.04.2025

L'Ispettorato federale degli impianti a corrente forte (ESTI), in collaborazione con l'UFAC e i gestori delle linee dell'alta tensione, dovrebbe sviluppare prescrizioni in materia di sicurezza applicabili alle operazioni aeronautiche in prossimità delle linee dell'alta tensione.

Raccomandazione di sicurezza n. 600, 29.04.2025

L'UFAC dovrebbe verificare, in collaborazione con i servizi competenti, se le procedure di analisi dei rischi tengano conto anche dei pericoli elettrici quando vengono effettuati voli di lavoro nelle immediate vicinanze di linee dell'alta tensione in esercizio.

Deficit di sicurezza

Le prescrizioni in materia di sicurezza emanate dal gestore della linea dell'alta tensione non sono state trasmesse all'impresa di trasporti con elicottero. I rischi derivanti dalla corrente elettrica non sono stati tenuti in considerazione.

Avviso di sicurezza n. 62, 29.04.2025

Committenti, associazioni di imprese edili, società di ingegneria e architettura, progettisti, studi tecnici, direzioni lavori e imprese di costruzione e trasporto aereo dovrebbero introdurre procedure adeguate al fine di garantire che anche le imprese di trasporti con elicottero siano messe a conoscenza delle istruzioni di sicurezza.

Avviso di sicurezza n. 63, 29.04.2025

Committenti, associazioni di imprese edili, società di ingegneria e architettura, progettisti, studi tecnici, direzioni lavori e imprese di costruzione e trasporto aereo dovrebbero introdurre procedure adeguate al fine di garantire che le analisi di gestione dei rischi tengano conto anche degli elementi specifici riguardanti gli interventi con elicotteri in prossimità di linee dell'alta tensione.

Sviluppo di odore anomalo, sopra il Canale della Manica, Regno Unito, 11.07.2023

Durante il volo, nella cabina di un Airbus A330-343 si verificava uno strano odore che costringeva l'equipaggio della cabina di pilotaggio a indossare le maschere di ossigeno e diversi membri dell'equipaggio di cabina a utilizzare una maschera protettiva (*Protective Breathing Equipment* – PBE).



Deficit di sicurezza

Diversi membri dell'equipaggio di cabina hanno segnalato notevoli difficoltà nell'uso dei PBE, sia durante il disimballaggio, l'apertura, l'indossamento e l'attivazione dei dispositivi, sia durante il loro successivo utilizzo. Inoltre, diversi PBE presentavano difetti tecnici e non erano quindi funzionanti o lo erano solo in modo limitato. I PBE erano dispositivi del produttore Collins Aerospace con il numero di parte 119003-21.

I test effettuati nell'ambito dell'inchiesta sulla sicurezza hanno dimostrato che anche i PBE identici utilizzati in questo caso presentavano difetti tecnici che ne compromettevano il funzionamento sicuro. Inoltre, il personale di bordo addestrato non è stato in grado di mettere in funzione i PBE in tempo utile.

Raccomandazione di sicurezza n. 601, 27.05.2025

L'Agenzia dell'Unione europea per la sicurezza aerea (*European Union Aviation Safety Agency – EASA*) dovrebbe garantire, in collaborazione con l'autorità di vigilanza aerea degli Stati Uniti (*Federal Aviation Administration – FAA*), che i dispositivi PBE del produttore Collins Aerospace con il numero di parte 119003-21 non presentino, sia allo stato nuovo che durante l'intera durata di vita prevista, carenze tecniche o difetti che ne compromettano l'utilizzo. Inoltre, i PBE devono essere progettati tecnicamente in modo tale che i membri dell'equipaggio addestrati possano metterli in funzione in un tempo ragionevole.

Deficit di sicurezza

Diversi membri dell'equipaggio di cabina hanno segnalato notevoli difficoltà nella gestione dei PBE, sia durante il disimballaggio, l'apertura, l'indossamento e l'attivazione dei dispositivi, sia durante il loro successivo utilizzo. Inoltre, diversi PBE presentavano difetti tecnici e non erano quindi funzionanti o lo erano solo in modo limitato.

I test effettuati nell'ambito dell'inchiesta sulla sicurezza hanno dimostrato che anche i PBE identici utilizzati in questo caso presentavano carenze tecniche che ne compromettevano il funzionamento sicuro. Test effettuati con un altro modello di PBE hanno evidenziato problemi simili, in particolare per quanto riguarda il tempo necessario per l'attivazione dei dispositivi. Il tempo di 15 secondi definito dalle istruzioni tecniche standard (*Technical Standard Order –TSO*) è stato superato di molte volte.

Inoltre, i PBE in uso non sono sottoposti a controlli sistematici affidabili che fornirebbero informazioni sul tasso di guasto di un PBE durante la sua durata di vita. Poiché i PBE vengono utilizzati solo in situazioni di emergenza, che per esperienza si verificano molto raramente, i difetti tecnici possono rimanere inosservati per lunghi periodi di tempo o addirittura per sempre. Per risolvere questo problema, ad

esempio, i PBE potrebbero essere sottoposti a un controllo di funzionalità da parte del produttore o delle compagnie aeree al termine della loro durata di vita, prima di essere smaltiti senza essere stati controllati.

I PBE vengono solitamente utilizzati in caso di incendio o fumo nella cabina dell'aeromobile o in caso di odori insoliti con possibili gas tossici, ovvero in situazioni di emergenza potenzialmente pericolose, critiche e complesse. È quindi di fondamentale importanza che i dispositivi di protezione non presentino difetti e possano essere utilizzati rapidamente, facilmente e senza problemi dai membri dell'equipaggio.

Raccomandazione di sicurezza n. 602, 27.05.2025

L'Agenzia dell'Unione europea per la sicurezza aerea (*European Union Aviation Safety Agency – EASA*) dovrebbe verificare, in collaborazione con l'autorità di vigilanza aerea degli Stati Uniti (*Federal Aviation Administration – FAA*), se i criteri di omologazione e manutenzione esistenti per i PBE sono adeguati sia dal punto di vista tecnico che operativo. Se necessario, tali criteri dovrebbero essere adeguati.

Deficit di sicurezza

Diversi membri dell'equipaggio di cabina hanno segnalato notevoli difficoltà nella gestione dei PBE, sia durante il disimballaggio, l'apertura, l'indossamento e l'attivazione dei dispositivi, sia durante il loro successivo utilizzo. La formazione iniziale e continua dei membri dell'equipaggio si svolge di norma con dispositivi PBE fittizi, che non sono dotati dei componenti necessari per il trattamento dell'aria respirabile. Inoltre, i dispositivi PBE fittizi sono già disimballati e aperti e devono essere semplicemente indossati e fissati sulla testa dal praticante prima di iniziare le operazioni antincendio.

Con questa attrezzatura non è possibile acquisire importanti esperienze nell'uso dei PBE che i praticanti dovrebbero maturare durante le esercitazioni, in particolare per quanto riguarda la rimozione dei PBE dalla confezione sottovuoto e l'apertura dei PBE prima di indossarli sulla testa. I PBE fittizi, inoltre, non simulano il forte sviluppo di calore dopo l'attivazione e la difficoltà di respirazione con i PBE indossati.

Raccomandazione di sicurezza n. 603, 27.05.2025

L'Agenzia dell'Unione europea per la sicurezza aerea (*European Union Aviation Safety Agency – EASA*) dovrebbe garantire, in collaborazione con le autorità nazionali di vigilanza (*National Aviation Authorities – NAA*), che la formazione dei membri dell'equipaggio sull'uso dei PBE comprenda tutti gli elementi necessari per il loro utilizzo. In particolare, dovrebbero essere spiegati il funzionamento e la durata di protezione di un PBE, nonché gli indicatori che segnalano quando l'ossigeno è esaurito e il PBE deve essere rimosso.

Deficit di sicurezza

Diversi membri dell'equipaggio di cabina hanno segnalato notevoli difficoltà nella gestione dei PBE, sia durante il disimballaggio, l'apertura, l'indossamento e l'attivazione dei dispositivi, sia durante il loro successivo utilizzo. Inoltre, diversi PBE presentavano difetti tecnici e non erano quindi funzionanti o lo erano solo in modo limitato. I PBE erano dispositivi del produttore Collins Aerospace con il numero di parte 119003-21.

I test effettuati nell'ambito dell'inchiesta sulla sicurezza hanno dimostrato che anche i PBE identici utilizzati in questo caso presentavano carenze tecniche che ne compromettevano il funzionamento sicuro.

Avviso di sicurezza n. 66, 27.05.2025

Le compagnie aeree che utilizzano i PBE del produttore Collins Aerospace con numero di parte 119003-21 dovrebbero essere consapevoli del fatto che i PBE del produttore Collins Aerospace con numero di parte 119003-21 possono presentare carenze tecniche che, con le attuali misure di manutenzione, potrebbero non essere individuate.

Deficit di sicurezza

Diversi membri dell'equipaggio di cabina hanno segnalato notevoli difficoltà nella gestione dei PBE, sia durante il disimballaggio, l'apertura, l'indossamento e l'attivazione dei dispositivi, sia durante il loro successivo utilizzo.

La formazione iniziale e continua dei membri dell'equipaggio si svolge di norma con dispositivi PBE fittizi, che non sono dotati dei componenti necessari per il trattamento dell'aria respirabile. Inoltre, i dispositivi PBE fittizi sono già disimballati e aperti e devono essere semplicemente indossati e fissati sulla testa dal praticante prima di iniziare le operazioni antincendio.

Con questa attrezzatura non è possibile acquisire importanti esperienze nell'uso dei PBE che i praticanti dovrebbero maturare durante le esercitazioni, in particolare per quanto riguarda la rimozione dei PBE dalla confezione sottovuoto e l'apertura dei PBE prima di indossarli sulla testa. I PBE fittizi, inoltre, non simulano il forte sviluppo di calore dopo l'attivazione e la difficoltà di respirazione con i PBE indossati.

Avviso di sicurezza n. 67, 27.05.2025

Nella formazione iniziale e continua sull'utilizzo dei PBE dovrebbe essere tenuto conto del fatto che i PBE fittizi utilizzati a fini di training presentano caratteristiche diverse rispetto ai dispositivi effettivamente in uso. Si dovrebbero impiegare PBE fittizi che possiedano caratteristiche analoghe a quelle reali e che, come i veri e propri PBE, richiedano innanzitutto l'estrazione da una confezione e l'apertura prima di essere indossati. In ogni caso andrebbe richiamata l'attenzione

sulle difficoltà legate all'estrazione del PBE dalla confezione sottovuoto e all'apertura del dispositivo prima di essere indossato sulla testa. Il personale in formazione dovrebbe inoltre essere sensibilizzato sul fatto che, una volta attivati, i PBE sviluppano una grande quantità di calore e che la respirazione e la comunicazione con dispositivo indossato risultano difficoltose. Le procedure di training andrebbero adeguate o ampliate di conseguenza.

Perdita di controllo a bassa quota sopra il terreno, circa 1 km a sud-est del Chistehorn, Comune di Niedergesteln (VS), 23.08.2024

Due piloti decollavano con un aliante a decollo autonomo del tipo Arcus-M dall'aerodromo di Birrfeld (LSZF) per un volo di due giorni sopra la catena principale delle Alpi fino a Grenoble, in Francia, e ritorno. Dopo oltre due ore e mezza di volo, durante una figura a otto in volo planato, si verificava una perdita di controllo a causa del superamento dell'angolo di incidenza critico, che rendeva impossibile evitare la collisione con il terreno; entrambi i piloti hanno riportato ferite mortali.

Deficit di sicurezza

Negli ultimi 17 anni si sono verificati complessivamente 20 incidenti con (moto)alianti causati da una perdita di controllo in volo (*Loss of Control in Flight* – LOC-I), in cui 15 persone hanno riportato ferite mortali.

Oltre ad una misura tecnica sotto forma di un dispositivo di avviso di stallo (*stall warning device*), il SISI ritiene quindi opportuno una sensibilizzazione tempestiva.

Raccomandazione di sicurezza n. 557, 19.08.2025

L'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) dovrebbe collaborare con la Federazione svizzera di volo a vela per sensibilizzare tempestivamente e in modo adeguato la comunità dei piloti di alianti in merito alla perdita di controllo, in particolare durante il volo planato.

Quasi collisione tra due aeromobili sopra la regione di controllo terminale Friedrichshafen, Germania, 18.09.2024

Tra un Cessna C152, che sorvolava secondo le regole del volo a vista la zona di controllo di Friedrichshafen e un Cirrus SR22 in avvicinamento alla pista 06 dell'aeroporto di Friedrichshafen secondo le regole del volo strumentale, si verificava una quasi collisione.



Deficit di sicurezza

L'area di Altenrhein-Friedrichshafen (ARFA) è considerata un hotspot in termini di avvicinamenti pericolosi negli spazi aerei di classe E. Per tale motivo, è stata istituita per quest'area una zona di trasponder obbligatorio (*transponder mandatory zone, TMZ*) in combinazione con l'obbligo di ascolto radio (*listening squawk*) presso la torre di controllo del traffico aereo Alps Radar. Se in Germania è obbligatorio predisporre questo ascolto radio, in Svizzera lo stesso è facoltativo, circostanza che comporta notevoli rischi.

Si è constatato che, a causa dell'ascolto radio facoltativo nella TMZ, il C152 non era in contatto con l'organo di controllo del traffico aereo, che avrebbe potuto avvertirlo del pericoloso avvicinamento.

Secondo le informazioni del servizio di controllo del traffico aereo, l'ascolto facoltativo spesso non viene applicato in modo appropriato dalle parti interessate. È quindi opportuno prevederne l'obbligo, accompagnandolo a misure efficaci quali la formazione delle persone interessate.

Raccomandazione di sicurezza n. 604, 02.09.2025

Analogamente alla normativa vigente in Germania, nell'area TMZ sopra la Svizzera, l'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) dovrebbe rendere obbligatorio l'ascolto radio, che finora è a carattere facoltativo, affinché gli aeromobili VFR siano immediatamente raggiungibili in caso di necessità. D'intesa con il servizio della sicurezza aerea, dovrebbero inoltre essere adottate misure di accompagnamento appropriate per formare adeguatamente i piloti e i controllori del traffico aereo.

5.3 Ferrovie

Incendio di un autocarro su un convoglio per il trasporto auto nella galleria della Furka (UR), 07.11.2023

Il 7 novembre 2023, alle ore 15:46, un incendio scoppiava nell'autocarro caricato sull'ultimo carro rampa del convoglio per il carico veicoli della MGB n. 2450, in transito nella galleria della Furka. Dopo essere uscito dalla galleria, nella stazione di Realp, poco prima della rampa di carico, l'autista dell'autocarro è riuscito a saltare fuori dalla cabina di guida attraverso la portiera di sinistra, riportando gravi ustioni.



L'incendio dell'autocarro nella galleria della Furka è stato causato da un arco elettrico formatosi tra l'antenna dell'autocarro e la linea di contatto nel posto di cambio di binario «Rotondo». La corrente generata dal cortocircuito che ne è derivato ha raggiunto terra, passando attraverso l'autocarro e provocando così l'incendio della cabina di guida.

I seguenti fattori hanno contribuito all'incendio:

- l'antenna dell'autocarro non era stata smontata;
- durante il controllo visivo del veicolo non era stato notato che la sua altezza superava quella massima consentita.

Nel corso dell'inchiesta sono stati individuati i seguenti rischi:

- nel posto di cambio di binario «Rotondo» la linea di contatto era stata montata troppo in basso. L'altezza della linea di contatto non corrispondeva all'altezza minima richiesta secondo il profilo di carico (Oberwald-Realp);
- le istruzioni per il carico delle vetture, le specifiche interne di MGB relative all'altezza dei veicoli ferroviari nonché la segnaletica stradale presso le rampe di carico e le informazioni pubblicate sul sito web di MGB sono discordanti tra loro;

- per il conducente dell'autocarro è quasi impossibile salvarsi da solo;
- la possibilità solo parziale di dare l'allarme e la mancanza di istruzioni di comportamento unitarie creano confusione negli utenti dei convogli per il trasporto auto e mettono in pericolo la loro vita in caso di incidente.

Deficit di sicurezza

Sistema di portali per il controllo automatico nella galleria della Furka:

L'altezza dell'autocarro in questione superava quella massima consentita dalla segnaletica stradale e dalle istruzioni generali di carico pubblicate sul sito web di MGB. L'addetto alla rampa non era nella condizione di poter effettuare un controllo tecnico attendibile delle dimensioni esterne massime e del peso del veicolo.

Raccomandazione di sicurezza n. 202, 08.04.2025

Il SISI raccomanda all'Ufficio federale dei trasporti (UFT) di richiedere al gestore del treno per il trasporto auto della galleria della Furka di dotare le rampe di carico di Oberwald e Realp di un sistema automatico di controllo a portale.

Deficit di sicurezza

Permanenza dei conducenti di veicoli di grandi dimensioni in cabina:

Le istruzioni di comportamento creano confusione negli utenti dei treni per il trasporto auto e mettono in pericolo la loro vita in caso di incidente. I conducenti di veicoli di grandi dimensioni (compresi autocarri e pullman) rimangono in cabina durante il transito in galleria. A causa della larghezza di tali veicoli, in caso di incidente le portiere della cabina non possono essere aperte o possono essere aperte solo parzialmente. Il conducente non ha pertanto alcuna via di fuga laterale. Non è possibile uscire dal veicolo nemmeno attraverso il parabrezza (vetro di sicurezza stratificato). Questo rischio è menzionato anche nelle istruzioni di carico di MGB (v. anche il punto n. 2.13.1). In caso di incidente tali istruzioni prevedono che gli utenti ascoltino la radio, sintonizzandola sulle stazioni indicate. Tuttavia, se l'antenna di un veicolo di grandi dimensioni è stata smontata, la ricezione radio non può essere garantita. In caso di problemi può quindi succedere che il conducente non riceva informazioni importanti.

Raccomandazione di sicurezza n. 203, 08.04.2025

Il SISI raccomanda all'Ufficio federale dei trasporti (UFT) di chiedere al gestore del treno per il trasporto auto della galleria della Furka che i conducenti di veicoli di grandi dimensioni (compresi camion e pullman) non rimangano più nella cabina durante il transito in galleria, ma viaggino nella carrozza di accompagnamento.

Deficit di sicurezza

Comportamento in caso d'emergenza sui convogli per il trasporto auto:

Chi utilizza i treni per il trasporto auto sulla rete ferroviaria svizzera deve seguire una procedura diversa a seconda della galleria in cui deve transitare (Furka, Vereina, Lötschberg ecc.). Ciò include, ad esempio, le informazioni che si ricevono al momento del carico, i numeri da chiamare in caso di emergenza, i canali attraverso i quali si viene informati e il comportamento da tenere in caso di emergenza. Queste diverse procedure possono disorientare gli utenti della strada e indurre a comportamenti errati in caso di emergenza.

Raccomandazione di sicurezza n. 204, 08.04.2025

Il SISI raccomanda all'UFT di chiedere ai gestori dei treni per il trasporto auto di valutare la possibilità di armonizzare le procedure di emergenza. L'obiettivo deve essere quello di creare una «unité de doctrine» per tutti i treni per il trasporto auto, che copra aspetti come la segnaletica, i numeri di emergenza e le regole di comportamento, in modo che gli utenti della strada possano agire correttamente e in sicurezza in caso di incidenti.

Deficit di sicurezza

Discrepanze tra disposizioni d'esercizio, dati tecnici e l'assetto previsto della linea di contatto:

Le prescrizioni d'esercizio relative ai vagoni per il trasporto auto nella galleria della Furka, le integrazioni alle prescrizioni di carico e ai dati tecnici dei carri rampa e di carico e l'altezza minima del filo di contatto presentano delle discrepanze a livello di altezza di carico, altezza dei veicoli e altezza minima della linea di contatto. Non si ritiene efficace provvedere a un adeguamento esclusivamente mediante un'istruzione interna scritta (cfr. punto 5.3).

Avviso di sicurezza n. 50, 08.04.2025

Destinatari: Matterhorn Gotthard Bahn

La Matterhorn Gotthard Bahn (MGB) dovrebbe rivedere e adeguare le prescrizioni d'esercizio relative ai vagoni per il trasporto auto nella galleria della Furka, le prescrizioni di carico, i dati tecnici dei veicoli e l'altezza minima del filo di contatto, mettendo a disposizione tali informazioni in una nuova versione.

Deragliamenti di un treno merci nella galleria di base del San Gottardo a Faido (TI), 10.08.2023

Il 10 agosto 2023 nella galleria di base del San Gottardo a circa 10 km dall'ingresso del portale sud – al km 47 della galleria – si staccava un frammento dalla ruota destra del primo assile in direzione di marcia dell'undicesimo carro, in transito a una velocità di circa 90 km/h. In queste condizioni

il treno merci proseguiva la corsa per altri 7 km circa, fino alla stazione multifunzionale di Faido. Mentre le locomotive e i primi 13 carri procedevano ancora dritti, la parte anteriore del carro 14 andava a sbattere contro la parete trasversale fra le due gallerie. La parte posteriore del carro 14 imboccava invece il binario di raccordo e sfondava il portone di cambio binario verso la canna est, dove si fermava in posizione inclinata.

La rottura della ruota è da ricondursi a un sovraccarico termico della superficie di rotolamento, con formazione di cretti da fatica perpendicolari causati da tensioni residue di trazione eccessive sulla superficie di rotolamento della ruota. I cretti si sono propagati fino al disco causando in seguito la rottura della ruota.



Deficit di sicurezza

Sale con soles dei freni LL, diametro minimo in esercizio
Nel rapporto finale del 28 luglio 2017 della Task Force «Broken Wheels» del JNS si legge che, per quanto riguarda i cretti nella corona delle ruote del tipo BA 004, in alcune applicazioni la probabilità che si sviluppino difetti indotti termicamente è maggiore. Sono stati definiti provvedimenti a breve e lungo termine per limitare i rischi, sia in esercizio, sia in manutenzione delle sale montate, così come proposte di modifiche a norme e ordinanze. Tra i provvedimenti adottati al fine di limitare i rischi in esercizio, si è fissato un diametro minimo di 880 mm per i tipi di sale montate BA 314 e BA 004.

Nel suo rapporto finale dell'11 luglio 2024 la JNS Task Force «Accident Gotthard base tunnel – broken wheels» formula tra i vari punti la conclusione riportata di seguito.

- Il tipo di sala montata BA 390 è equivalente al tipo BA 004. Inoltre, sono stati identificati come equivalenti altri quattro tipi di sale montate (Db004-sa, Ri 025, R32, BA 304). I provvedimenti atti a limitare i rischi in esercizio (diametro minimo delle ruote di 880 mm) pubblicati il 28 luglio 2017 dalla prima Task Force «Broken wheels» del JNS valgono anche per questi tipi di sale montate;
- Dall'analisi di 74 casi (Broken wheel – visual crack detection or cracks found by NDT Testing) relativi a vari tipi

di sale montate emerge che sono stati identificati dieci casi che hanno causato la rottura di una ruota o dove, al controllo visivo, sono stati individuati cretti nelle ruote. In tutti questi dieci casi le sale montate avevano un diametro delle ruote uguale o inferiore a 880 mm.

Dopo l'ultima riprofilatura la ruota rotta, oggetto del presente rapporto, aveva un diametro di 862 mm.

Raccomandazione di sicurezza n. 205, 27.05.2025

Il SISl raccomanda all'Agenzia dell'Unione europea per le ferrovie (ERA) di sollecitare gli ECM a estendere i provvedimenti di limitazione dei rischi in esercizio proposti dalla Task Force del JNS a tutti i tipi di sale montate provviste di soles dei freni in materiale composito.

Deficit di sicurezza

Esame a ultrasuoni della ruota, linee guida VPI:

Per la manutenzione delle sale montate, ad oggi le linee guida VPI definiscono i criteri riportati di seguito.

Una volta raggiunta la percorrenza massima prevista per il gruppo di sale in questione (in questo caso 660 000 km), ma in ogni caso non oltre il superamento della durata massima di installazione del rispettivo gruppo di assi (8 anni), le sale devono essere smontate e sottoposte a manutenzione.

Dall'ultima IS2 la sala con la ruota rotta ha percorso all'incirca 173 000 km. La ruota rotta non presentava segni di surriscaldamento o distacchi di vernice. Ciò nonostante, come evidenziano gli esiti dell'esame metallurgico, le tensioni residue di trazione presenti sulla superficie di rotolamento potrebbero aver notevolmente favorito, o quanto meno consentito, il formarsi dei cretti. Con sollecitazioni cicliche, i cretti si propagano ulteriormente in presenza di tensioni residue di trazione nell'area del cretto. Le elevate tensioni residue di trazione presenti sulla superficie di rotolamento sono considerate un fattore determinante per la genesi dei cretti. L'analisi comparativa delle tensioni residue mediante ultrasuoni (questa tecnica restituisce soltanto un valore medio localizzato della tensione residua nella corona della ruota) e mediante diffrazione dei raggi X ha evidenziato che le misurazioni con ultrasuoni effettuate durante la manutenzione consentono solo in parte di formulare una conclusione in merito allo stato delle tensioni residue sulla superficie di rotolamento, per cui l'area della superficie di rotolamento determinante per la formazione di cretti non può essere esaminata in modo sufficiente.

Le linee guida VPI-04 stabiliscono che, in fase di manutenzione delle sale montate (IS1 e IS2), va sempre effettuato un esame a ultrasuoni delle corone delle ruote rispettivamente una misurazione delle tensioni residue mediante ultrasuoni. La manutenzione IS1 e IS2 è possibile soltanto previo smontaggio delle sale. Questa prassi sviluppata e consolidata ormai da anni fu introdotta quando i carri merci erano ancora

muniti di suole dei freni in ghisa grigia. Al giorno d'oggi le condizioni d'esercizio dei carri merci sono cambiate.

La velocità dei treni merci è stata innalzata e le suole dei freni in ghisa grigia sono state sostituite da suole in materiale composito. Tuttavia, l'impiego di suole dei freni LL comporta una maggiore sollecitazione termica della ruota. Questa circostanza non ha comportato un adeguamento delle prescrizioni di manutenzione. I controlli alle sale eseguiti secondo le specifiche di manutenzione odierne non sono in grado di rilevare a uno stadio precoce i succitati segnali di criticità per la sicurezza (formazione di cretti in seguito a eccessive tensioni residue sulla superficie della ruota).

Raccomandazione di sicurezza n. 206, 27.05.2025

Il SISI raccomanda all'Agenzia dell'Unione europea per le ferrovie (ERA) di sollecitare gli ECM ad adeguare i criteri relativi all'intervallo e alla tecnica di manutenzione delle sale provviste di suole dei freni in materiale composito.

Deficit di sicurezza

Influsso delle suole dei freni in materiale composito sulle sollecitazioni termiche delle ruote

Durante la corsa la superficie della ruota subisce un sovraccarico termico in caso di contatto prolungato con le suole dei freni, il che può avvenire a causa di un freno bloccato o di un rilascio non completo dei freni.

Nel rapporto finale del 28 luglio 2017 della Task Force «Broken Wheels» del JNS si legge che, per quanto riguarda i cretti nella corona delle ruote del tipo BA 004, in alcuni casi la probabilità che si sviluppino difetti indotti termicamente è maggiore.

Come evidenzia lo studio svedese pubblicato nel 2021, le suole dei freni in materiale composito sono causa di una maggiore sollecitazione termica a carico della ruota. La distribuzione della temperatura sulla superficie di rotolamento non è uniforme, con punti caldi evidenti lungo la circonferenza della ruota.

Nel suo progetto T963 «Miglioramento della vita utile delle sale montate attraverso una migliore comprensione delle cause di danneggiamento delle ruote» l'organismo indipendente di sicurezza, normazione e ricerca per il settore ferroviario britannico (RSSB) cita il fatto che l'esposizione prolungata al calore dovuta a una brusca frenata può comportare un'inversione delle tensioni residue di compressione in tensioni di trazione, con conseguente improvviso cedimento catastrofico della ruota a causa della formazione di cretti.

Gli esiti dell'esame metallurgico mostrano che la causa della formazione di cretti è stato un surriscaldamento della superficie di rotolamento. I cretti verticali che si propagano dalla superficie di rotolamento come cretti da fatica sono difetti gravi che, col passare del tempo, possono sfociare in una rottura della ruota, se non individuati e trattati a uno stadio

precoce. Nel caso specifico non sono stati trovati segni di surriscaldamento né sulla vernice in prossimità del disco né al di sotto della corona della ruota. Ciononostante, il sovraccarico termico ha favorito lo sviluppo di tensioni di trazione. Come evidenziano gli esiti dell'esame metallurgico, le tensioni residue di trazione presenti sulla superficie di rotolamento potrebbero aver notevolmente favorito, o quanto meno permesso, la formazione di cretti.

Le caratteristiche di sale, ruote e ceppi dei freni sono parte integrante delle specifiche tecniche di interoperabilità (STI) per il sottosistema «veicoli-carri merci».

Raccomandazione di sicurezza n. 207, 27.05.2025

Il SISI raccomanda all'Agenzia dell'Unione europea per le ferrovie (ERA) di commissionare uno studio sull'influsso delle suole dei freni in materiale composito sulle sollecitazioni termiche delle ruote.

Deficit di sicurezza

Scambi Hydrostar

Al km 46,7 la sala montata perdeva la guida, deragliando, e da quel momento in poi pendeva obliquamente sotto il carro.

In queste condizioni il treno merci proseguiva la corsa per altri 7 km circa, fino alla stazione multifunzionale di Faido. Il primo scambio (W387) del posto di cambio di binario è stato percorso di calcio. La sala 1, sospesa in posizione obliqua sotto il carro 11, distruggeva le traverse monoblocco in cemento armato e tutti meccanismi di azionamento dello scambio Hydrostar, danneggiando gravemente anche le rotaie e il cuore dello scambio. La parte anteriore del treno superava lo scambio in posizione ancora dritta. La parte posteriore imboccava il binario di raccordo alla canna est della galleria. Ciò portava al deragliamento e allo schianto contro la parete trasversale fra le due gallerie.

Gli scambi Hydrostar sono provvisti di un azionamento idraulico che trasmette le forze di commutazione idraulicamente a tutte le chiusure centrali e di punta. Nel concetto di questo tipo di scambio i dispositivi di chiusura e le aste di collegamento degli aghi, che fungono da alternativa per le chiusure di punta, sono ubicati sopra il piano superiore della traversa.



Se un elemento di un carro o di una sala deragliata pende sotto il piano di rotolamento della rotaia, vi è il rischio che entri in contatto con la chiusura di punta o con le aste di collegamento degli aghi, danneggiando o persino strappando dalla sede i componenti.

A quel punto gli aghi dello scambio non più chiavistellati possono muoversi per effetto delle vibrazioni generate dal passaggio dei treni. Scambi non chiavistellati possono causare deragliamenti.

Raccomandazione di sicurezza n. 208, 27.05.2025

Il SISI raccomanda all'Ufficio federale dei trasporti (UFT) di sollecitare i gestori delle infrastrutture (GI) che sulla loro rete operano scambi con dispositivi di chiavistellamento sopra il piano superiore della traversa, o che prevedono di utilizzarli, a valutare e all'occorrenza ridurre il rischio di un danneggiamento meccanico di tali dispositivi.

Deficit di sicurezza

Safety Management System FFS Cargo SA, sezione Preparazione del treno:

Il manuale per il servizio tecnico dei veicoli regola i compiti dei CTC, l'ispezione tecnica dei carri e i provvedimenti da adottare in caso di irregolarità del carro e descrive lo standard di qualità universale. Il manuale stabilisce che, in caso di irregolarità al carro, il CTC è tenuto a documentare i danni mediante tablet elettronico. Gli esiti del controllo effettuato in sede di preparazione del treno a Chiasso sono stati verbalizzati in vari documenti e quindi trascritti nella parte alta della lista del treno 45016. Una verbalizzazione manuale, sintetica dei dati su un documento probatorio, atto a certificare la conformità al processo, non è ottimale, essendovi la possibilità di commettere errori in fase di trascrizione.

Avviso di sicurezza n. 54, 27.05.2025

Destinatari: FFS Cargo SA

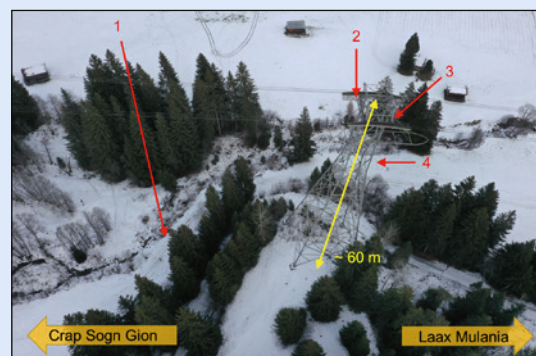
Per garantire uno standard di qualità universale, FFS Cargo SA dovrebbe verbalizzare gli esiti del controllo tecnico e della preparazione del treno in un unico documento.

5.4 Impianti a fune

Caduta di un mecatronico degli impianti di trasporto a fune in formazione da un pilone della funivia a Laax/GR, 19.12.2022

Alle ore 14:24 del 19 dicembre 2022, a Laax (GR), un mecatronico degli impianti di trasporto a fune in formazione

veniva colpito e trascinato dal carrello della cabina 2 in transito verso monte mentre si trovava sul pilone 2, alto circa 60 metri. L'impatto lo scaraventava prima sul bordo anteriore del tetto della cabina e poi nel vuoto. Il giovane riportava lesioni mortali.



- 1) Luogo della caduta
- 2) Piattaforma di lavoro lato cabina 2
- 3) Piattaforma di lavoro lato cabina 1
- 4) Pilone 2 della funivia

Deficit di sicurezza

Sorveglianza delle persone in formazione in caso di lavori pericolosi:

La persona in formazione 2 ha eseguito lavori sul pilone della funivia mentre il servizio era in corso senza un'efficace sorveglianza da parte di uno specialista. Dal punto di vista organizzativo, sarebbe stato possibile affidare la sorveglianza della persona in formazione a uno specialista del team tecnico.

Avviso di sicurezza n. 51, 06.05.2025

Destinatari: BFL (Weisse Arena Bergbahnen AG)

La BFL dovrebbe pianificare e attuare l'impiego di giovani nella formazione professionale di base in modo da garantire un'efficace sorveglianza da parte di uno specialista in caso di lavori pericolosi.

Deficit di sicurezza

Documentazione relativa alla formazione professionale di base:

Nell'ambito dell'inchiesta non è stato possibile presentare né rapporti di formazione, né la documentazione completa relativa all'apprendimento dei mecatronici degli impianti di trasporto a fune in formazione, né un attestato di formazione in materia di prevenzione per i lavori pericolosi. La non presentazione della documentazione relativa alla formazione professionale da parte dell'impresa può comportare che eventuali deficit nella formazione e nell'apprendimento non vengano individuati tempestivamente.

Avviso di sicurezza n. 52, 06.05.2025

Destinatari: BFL (Weisse Arena Bergbahnen AG)

La BFL dovrebbe adeguare i propri processi interni e le proprie responsabilità in modo tale da garantire ai meccatronici degli impianti di trasporto a fune in formazione una documentazione aggiornata e conforme alle prescrizioni relative alla formazione professionale di base.

Deficit di sicurezza

Legislazione sulla durata del lavoro per i giovani

Nell'ambito dell'inchiesta sono stati riscontrati diversi scostamenti dalle regolamentazioni della durata del lavoro previste dalle disposizioni di protezione speciale per i giovani sancite nella legge sul lavoro. Questi scostamenti possono comportare, in particolare durante la formazione professionale di base, un sovraccarico o un sovraffaticamento per i giovani e avere ripercussioni negative sulla loro sicurezza del lavoro.

Avviso di sicurezza n. 53, 06.05.2025

Destinatari: BFL (Weisse Arena Bergbahnen AG)

La BFL dovrebbe adottare le misure necessarie per garantire il rispetto delle disposizioni di protezione speciale per i giovani sancite nella legge sul lavoro.

5.5 Autobus

Per quanto riguarda gli autobus, nel 2025 non sono stati emanati avvisi né raccomandazioni di sicurezza.

5.6 Navigazione interna

Per quanto riguarda la navigazione interna, nel 2025 il SISI non ha emanato avvisi né raccomandazioni di sicurezza.

5.7 Navigazione marittima

Incidente sul lavoro a bordo della nave mercantile polivalente SABINA, in un cantiere navale a Costanza, Romania, 26.06.2015

Durante una sosta in cantiere, un membro dell'equipaggio cadeva da un portello di manutenzione del ponte principale, precipitando per circa tre metri nella sala macchine sotto-

stante e riportando gravi lesioni. In precedenza il portello non era stato chiuso correttamente dagli operai del cantiere navale locale. L'equipaggio della nave, tuttavia, non se ne era accorto, dal momento che la supervisione degli operai del cantiere da parte dell'equipaggio, prevista dalle procedure della compagnia marittima, è risultata assente o insufficiente e un previsto temporale ha impedito di adottare a bordo, se non in misura insufficiente, le misure preventive del caso.

L'indagine interna condotta successivamente dal comandante e l'analisi dell'evento sono risultate incomplete, di parte e prive di autocritica, per cui sono state di scarsa utilità ai fini della prevenzione degli incidenti.

Deficit di sicurezza

Nel corso di un controllo dello Stato di bandiera effettuato successivamente all'incidente dall'Ufficio svizzero della navigazione marittima (USNM) a bordo della nave, è stata accertata l'implementazione di procedure per la segnalazione, l'indagine interna e l'analisi di eventi imprevisti. L'aspetto dell'applicazione concreta di tali procedure, tuttavia, è stato ignorato dall'USNM relativamente alla mancata segnalazione al medesimo ai fini della qualificazione, né è stato verificato sotto il profilo dell'adeguatezza rispetto all'analisi dell'evento imprevisto e, nonostante l'indagine a cura del comandante fosse poco significativa, non è stato contestato. Una tale attività di sorveglianza da parte dell'USNM, concentrata unicamente sulla verifica di aspetti formali, risulta poco efficace ai fini del costante processo di miglioramento della sicurezza.

Il controllo dello Stato di bandiera da parte dell'USNM si è limitato alla verifica dello stato di fatto e all'equipaggio presente al momento di tale controllo. Considerato il fatto che si trattava del primo controllo dello Stato di bandiera dalla messa in servizio e immatricolazione della nave avvenuta quindici anni prima, dal punto di vista della verifica della sicurezza pare poco opportuno limitarsi alla sola valutazione dello stato di fatto e dell'equipaggio presente.

Il regime di controllo dello Stato di bandiera da parte dell'USNM non era pertanto sufficiente, sotto diversi aspetti, a garantire un elevato standard di sicurezza a bordo.

Raccomandazione di sicurezza n. 188, 21.01.2025

L'Ufficio svizzero della navigazione marittima (USNM) dovrebbe adeguare il proprio regime di controllo dello Stato di bandiera al fine di garantire un elevato standard di sicurezza a bordo delle navi svizzere, in modo tale che

- nei controlli dello Stato di bandiera non si verifichi soltanto l'implementazione meramente formale delle procedure rilevanti per la sicurezza, ma venga anche esaminata la loro concreta applicazione sotto il profilo

dell'adeguatezza, richiedendo e imponendo tempestivamente eventuali misure correttive da parte della compagnia marittima o dell'equipaggio;

- i controlli dello Stato di bandiera non considerino soltanto lo stato di fatto, ma includano – a seconda dell'intervallo effettivamente applicato tra tali controlli – anche un periodo antecedente più esteso;
- anche l'intervallo tra i controlli dello Stato di bandiera a bordo delle navi sia coerente con tale obiettivo.

Deficit di sicurezza

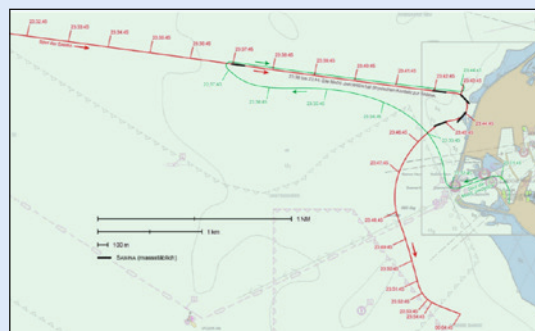
Durante una sosta in cantiere, un membro dell'equipaggio cadeva da un portello di manutenzione del ponte principale, precipitando per circa tre metri nella sala macchine sottostante e riportando gravi lesioni. In precedenza il portello non era stato chiuso correttamente dagli operai del cantiere navale locale. L'equipaggio della nave, tuttavia, non se ne era accorto, dal momento che la supervisione degli operai del cantiere da parte dell'equipaggio, prevista dalle procedure della compagnia marittima, è risultata assente o insufficiente e un previsto temporale ha impedito di adottare a bordo, se non in misura insufficiente, le misure preventive del caso.

Avviso di sicurezza n. 44, 21.01.2025

Le compagnie di navigazione svizzere dovrebbero assicurare che le loro procedure e direttive regolamentino in maniera sufficientemente adeguata le responsabilità e la gestione dei rischi durante le soste in cantiere. Occorrerebbe inoltre provvedere a un'istruzione e una gestione efficaci dell'equipaggio, affinché nella collaborazione con le imprese a terra i rischi siano affrontati in un'ottica lungimirante e consapevole della sicurezza.

Sinistro marittimo ai danni della nave mercantile polivalente SABINA, al largo della costa di Rønne, isola di Bornholm, Danimarca, 15.10.2015

Al largo della costa di Bornholm, la nave mercantile polivalente SABINA si arenava durante la notte dopo aver navigato priva di comando per un periodo di tempo prolungato, senza che l'equipaggio fosse in grado di intervenire per riprendere tempestivamente il controllo della nave.



Deficit di sicurezza

Gli effetti delle garanzie concesse dalla Confederazione Svizzera e dall'Ufficio federale per l'approvvigionamento economico del Paese (UFAE) sulle attività di sorveglianza dell'Ufficio svizzero della navigazione marittima (USNM) si sono rivelati problematici dal punto di vista della sicurezza. Il fatto che la Confederazione Svizzera agisse contemporaneamente da organo di sorveglianza (USNM) e da garante (UFAE) ha determinato un persistente conflitto di obiettivi e di interessi: un'interruzione d'esercizio disposta dall'autorità di sorveglianza per problemi di sicurezza poteva nuocere agli interessi finanziari della Confederazione, con importi milionari per singola nave. In alcuni casi, già la sola imposizione di regole rilevanti per la sicurezza, se necessario accompagnate da sanzioni finanziarie efficaci, poteva far precipitare le compagnie di navigazione in difficoltà economiche. L'USNM dichiarò di essersi sentito con le mani legate e con un margine di manovra molto limitato. Avrebbe subito pressioni da istanze superiori dell'Amministrazione federale e da ambienti vicini all'UFAE, affinché nei confronti delle compagnie di navigazione non adottasse misure che avrebbero potuto avere su di esse conseguenze finanziarie rilevanti. L'USNM cedette a tali pressioni rinunciando a imporre sanzioni agli armatori in caso di violazioni, il che ha contribuito a far sì che non si instaurasse una sorveglianza efficace da parte della medesima. Va da sé che un sistema che abbina la concessione di garanzie statali alla vigilanza statale comporti un tale conflitto di obiettivi e interessi. Dal punto di vista normativo, tuttavia, le competenze dell'UFAE e dell'USNM erano in realtà opportunamente distinte e ben definite. Sotto il profilo della sicurezza la situazione è diventata problematica nel momento in cui l'USNM si è vista esposta a indebite pressioni da parte di altri servizi dell'Amministrazione federale, lasciandosi così distogliere da un esercizio sistematico della propria attività di sorveglianza. Da parte dei servizi preposti all'USNM – la Direzione del diritto internazionale pubblico e il Dipartimento federale degli affari esteri (DFAE) – potrebbe non essere stata riconosciuta questa problematica, che di certo non è stata mitigata.

Raccomandazione di sicurezza n. 189, 21.01.2025

Il Dipartimento federale degli affari esteri (DFAE), cui spetta, ai sensi della legge sulla navigazione marittima, la «sorveglianza diretta» della navigazione marittima sotto bandiera svizzera, dovrebbe, congiuntamente al Dipartimento federale dell'economia, della formazione e della ricerca (DEFR), alla Direzione del diritto internazionale pubblico del DFAE, all'Ufficio svizzero della navigazione marittima (USNM), all'Ufficio federale per l'approvvigionamento economico del Paese (UFAE) e, se del caso, ad altri servizi dell'Amministrazione federale competenti in materia di navigazione marittima, adottare provvedimenti duraturi affinché le autorità coinvolte e i loro collaboratori dimostrino di gestire il conflitto di obiettivi e di interessi tra la redditività, da un lato, e la vigilanza in materia di sicurezza, dall'altro, in maniera tale da consentire all'USNM di esercitare senza impedimenti una sorveglianza della navigazione marittima sotto bandiera svizzera che sia efficace e conforme al mandato legale.

Deficit di sicurezza

La sorveglianza della flotta di navi mercantili svizzere d'alto mare da parte dell'Ufficio svizzero della navigazione marittima (USNM) è risultata poco efficace, anche a causa delle insufficienti risorse di personale dell'Ufficio.

Raccomandazione di sicurezza n. 190, 21.01.2025

Il Dipartimento federale degli affari esteri (DFAE), cui spetta, ai sensi della legge sulla navigazione marittima, la «sorveglianza diretta» della navigazione marittima sotto bandiera svizzera, dovrebbe verificare in modo sistematico e continuativo che le attività di vigilanza in materia di sicurezza svolte dall'Ufficio svizzero della navigazione marittima (USNM) siano sufficientemente efficaci ai fini del conseguimento di un elevato standard di sicurezza, controllare sistematicamente e continuativamente l'adempimento del mandato da parte dell'USNM in conformità alla legge sulla navigazione marittima e adottare eventuali misure correttive necessarie, in particolare rispetto alle risorse di personale a disposizione dell'Ufficio, o promuovere gli opportuni adeguamenti delle basi legali.

Deficit di sicurezza

Presso la compagnia di navigazione coinvolta nel sinistro marittimo oggetto della presente inchiesta non era prevista, per i membri dell'equipaggio, un'introduzione approfondita alla propria cultura della sicurezza, né un vero e proprio indottrinamento sulla cultura della sicurezza e conformità sotto forma di corsi con verifiche dell'apprendimento o della comprensione. Gli strumenti di cui si è dotata la compagnia per diffondere il proprio approccio alla sicurezza danno inoltre l'impressione di una scarsa consapevolezza della realtà da parte della compagnia stessa. Gli strumenti utilizzati,

infatti, si sono rivelati anche ampiamente inefficaci. I requisiti dell'*International Management Code for the Safe Operation of Ships and for Pollution Prevention (International Safety Management Code*, in breve ISM-Code) relativi alla formazione interna delle compagnie di navigazione lasciano ampi margini di interpretazione. In particolare consentono di ritenere non obbligatorio, da parte della compagnia di navigazione, un indottrinamento approfondito sulla propria cultura della sicurezza e sui propri requisiti di conformità, con relative verifiche dell'apprendimento e dell'efficacia. Di conseguenza, la compagnia ha rinunciato a tali attività formative e di verifica per il proprio equipaggio.

Raccomandazione di sicurezza n. 191, 21.01.2025

L'Ufficio svizzero della navigazione marittima (USNM), in qualità di autorità di sorveglianza della navigazione marittima sotto bandiera svizzera, dovrebbe, nell'ambito delle sue attuali competenze e del proprio margine di manovra, applicare in modo efficace le disposizioni vigenti relative alla formazione interna degli equipaggi delle compagnie di navigazione in materia di cultura della sicurezza e conformità a favore di un elevato standard di sicurezza, e monitorarne l'efficacia in modo tale da ottenere un quadro realistico della situazione. Qualora le attuali competenze dell'USNM o le relative disposizioni vigenti risultassero insufficienti, l'Ufficio dovrebbe richiedere presso gli attori competenti opportuni adeguamenti del quadro normativo.

Deficit di sicurezza

Il secondo ufficiale non ha ricevuto, nel periodo tra il suo arruolamento sulla SABINA e l'evento imprevisto, alcuna istruzione in merito alla configurazione tecnica del sistema di allarme della guardia di navigazione sul ponte (*Bridge Navigational Watch Alarm System – BNWAS*) installato a bordo della SABINA. Il comandante, il primo e il secondo ufficiale possedevano conoscenze lacunose di tale sistema. Una conoscenza lacunosa del sistema risulta essere problematica da diversi punti di vista; ad esempio può indurre gli utenti a nutrire un falso senso di sicurezza, ma anche generare scetticismo nei confronti del sistema, tanto da utilizzarlo impropriamente o non utilizzarlo del tutto. I requisiti dell'*International Management Code for the Safe Operation of Ships and for Pollution Prevention (International Safety Management Code*, in breve ISM-Code) relativi alla formazione interna delle compagnie di navigazione lasciano ampi margini di interpretazione. In particolare consentono di ritenere non obbligatoria un'introduzione approfondita e specifica per la nave in questione ai sistemi tecnici disponibili, con relativi controlli dell'apprendimento e dell'efficacia. Di conseguenza, la compagnia di navigazione coinvolta nel sinistro marittimo oggetto della presente inchiesta ha rinunciato ad attività formative e di verifica approfondite per il proprio equipaggio.

Raccomandazione di sicurezza n. 192, 21.01.2025

L'Ufficio svizzero della navigazione marittima (USNM), in qualità di autorità di sorveglianza della navigazione marittima sotto bandiera svizzera, dovrebbe, nell'ambito delle sue attuali competenze e del proprio margine di manovra, applicare in modo efficace le disposizioni vigenti relative alla formazione interna degli equipaggi delle compagnie di navigazione in materia di sistemi tecnici specifici della nave a favore di un elevato standard di sicurezza, e monitorarne l'efficacia in modo tale da ottenere un quadro realistico della situazione. Qualora le attuali competenze dell'USNM o le relative disposizioni vigenti risultassero insufficienti, l'Ufficio dovrebbe promuovere presso gli attori competenti opportuni adeguamenti del quadro normativo.

Deficit di sicurezza

Secondo le disposizioni della Convenzione STCW vigenti a livello internazionale, l'ufficiale di guardia in servizio non può passare il turno all'ufficiale di guardia che lo sostituisce se vi sono motivi per ritenere che quest'ultimo non sia in grado di assolvere efficacemente ai doveri del servizio di guardia. In tal caso – così prevede la norma – il comandante dev'essere informato della circostanza. Se, come nel caso in questione, il comandante è l'ufficiale di guardia che dev'essere sostituito e l'ufficiale di guardia subentrante non è presumibilmente in grado di assolvere in maniera efficace ai doveri del servizio di guardia, il comandante deve o dovrebbe prendere atto personalmente di tale circostanza («cortocircuito gerarchico»). È evidente che, non essendovi in questo caso una possibilità di escalation, non si può più applicare il principio della valutazione imparziale del problema da parte di una terza persona di grado superiore. Sotto il profilo della sicurezza sarebbe opportuno che un ufficiale di guardia potesse sempre rivolgersi, in caso di problemi legati al proprio servizio, a una terza persona di grado superiore. Tuttavia, il fatto che l'ordinanza sulla navigazione marittima consenta esplicitamente, per il «grande cabotaggio», di incorporare il comandante nel servizio di guardia acuisce ulteriormente la problematica della mancanza di una possibilità di escalation. Questa regolamentazione pare inoltre impedire all'USNM di imporre, ad esempio tramite un opportuno *Minimum Safe Manning Document*, che vi sia un numero sufficiente di ufficiali di coperta disponibili, affinché il comandante non debba normalmente far parte del servizio di guardia.

Raccomandazione di sicurezza n. 193, 21.01.2025

L'Ufficio svizzero della navigazione marittima (USNM), in qualità di autorità di sorveglianza della navigazione marittima sotto bandiera svizzera, dovrebbe, nell'ambito delle sue attuali competenze e del proprio margine di manovra, applicare in modo efficace le disposizioni vigenti relative alla definizione dell'equipaggio minimo di bordo (*Minimum*

Safe Manning) a favore di un elevato standard di sicurezza, e monitorarne l'efficacia in modo tale da ottenere un quadro realistico della situazione. Nella definizione dell'equipaggio minimo di bordo l'USNM dovrebbe in particolare assicurarsi che, sulle navi mercantili d'alto mare battenti bandiera svizzera, almeno il comandante non sia mai previsto (se non in rari casi d'emergenza) come ufficiale di guardia in servizio e che i membri dell'equipaggio che si alternano al servizio di guardia non siano incorporati in un sistema di rotazione dei turni considerato suscettibile di generare affaticamento e di compromettere la corretta esecuzione della guardia. Qualora le attuali competenze dell'USNM risultassero insufficienti o le relative disposizioni vigenti inadeguate, l'Ufficio dovrebbe promuovere presso gli attori competenti opportuni adeguamenti del quadro normativo.

Deficit di sicurezza

Le spiegazioni relative alla problematica dell'affaticamento (*fatigue*), contenute nel *Safety Management Manual* della compagnia di navigazione coinvolta nel sinistro marittimo oggetto della presente inchiesta, erano inadeguate. Le strategie di prevenzione dell'affaticamento non venivano suggerite nel *Safety Management Manual* stesso, bensì soltanto in documenti secondari. Tali suggerimenti erano tuttavia inadatti alla vita e al lavoro a bordo di una nave. Temi fondamentali per l'operatività di una nave, quali il lavoro irregolare, gli interventi imprevisti, la gestione di un organico ridotto, i servizi di guardia notturni e così via, non venivano trattati nel *Safety Management Manual*.

I requisiti dell'*International Management Code for the Safe Operation of Ships and for Pollution Prevention (International Safety Management Code*, in breve ISM-Code) relativi al *Safety Management Manual* di una compagnia di navigazione lasciano margini di interpretazione eccessivamente ampi. In particolare possono far ritenere non obbligatorio l'inserimento di spiegazioni relative alla problematica dell'affaticamento (*fatigue*) che affrontino temi fondamentali per l'operatività di una nave, quali il lavoro irregolare, gli interventi imprevisti, la gestione di un organico ridotto, i servizi di guardia notturni e così via. La compagnia di navigazione ha pertanto omesso tali spiegazioni nel proprio *Safety Management Manual*, cosa che è stata accettata dall'USNM.

Raccomandazione di sicurezza n. 194, 21.01.2025

L'Ufficio svizzero della navigazione marittima (USNM), in qualità di autorità di sorveglianza della navigazione marittima sotto bandiera svizzera, dovrebbe, nell'ambito delle sue attuali competenze e del proprio margine di manovra, applicare in modo efficace le norme vigenti in merito alla redazione e alla conservazione da parte delle compagnie di navigazione di un *Safety Management Manual* contenente tutte le informazioni necessarie al conseguimento di un

elevato standard di sicurezza, e monitorarne gli effetti in modo tale da ottenere un quadro realistico della situazione. Qualora le attuali competenze dell'USNM risultassero insufficienti o le relative disposizioni vigenti inadeguate, l'Ufficio dovrebbe promuovere presso gli attori competenti opportuni adeguamenti del quadro normativo.

Deficit di sicurezza

Prima che intervenisse l'equipaggio della motovedetta di soccorso, i membri dell'equipaggio della SABINA che dormivano nelle loro cabine non sono stati avvisati dell'assenza di personale in plancia dal sistema di allarme della guardia di navigazione sul ponte (*Bridge Navigational Watch Alarm System* – BNWAS).

Il BNWAS non ha potuto adempiere alla propria funzione di allarme, non essendo stato attivato durante la traversata almeno fino al momento dell'incidente. Se fosse stato acceso, un allarme acustico avrebbe svegliato il comandante e il primo ufficiale nelle loro cabine al più tardi 12 minuti e 30 secondi dopo che il secondo ufficiale, quale ufficiale di guardia in servizio, aveva abbandonato il ponte. Se il BNWAS fosse stato attivo, il comandante e il primo ufficiale avrebbero potuto correggere la rotta ed evitare così la collisione imminente con l'isola di Bornholm, avvenuta intorno alle 22:58 UTC. In quel momento la SABINA si trovava ancora a una distanza di sicurezza di circa 10 NM dall'isola di Bornholm.

Il 9 settembre 2015, giorno della nomina dell'allora primo ufficiale della SABINA a comandante della nave, e quindi circa cinque settimane prima dell'incidente, la compagnia di navigazione aveva ricordato per iscritto al comandante di mantenere sempre in funzione il BNWAS durante la navigazione.

Il comandante dichiarò di avere dimenticato di attivare il sistema all'uscita dal porto di Aalborg. Tale circostanza pare difficilmente plausibile, dal momento che l'attivazione del BNWAS figurava esplicitamente tra i punti della check-list di partenza che, secondo il giornale di bordo, era stata completata.

La mattina prima dell'incidente, ovvero la mattina del 15 ottobre 2015, la compagnia di navigazione aveva nuovamente ricordato, con un promemoria scritto, di mettere in funzione il BNWAS.

Non vi è alcun dubbio, dunque, che la richiesta di attivazione del BNWAS fosse nota al comandante e agli ufficiali di coperta il giorno dell'incidente e nelle ore immediatamente precedenti – non solo «come vago ricordo», ma anche in quanto recentemente ribadita dalla compagnia.

Tra l'uscita dal porto di Aalborg alle 03:10 UTC e il cambio della guardia delle 21:00 UTC si sono inoltre succeduti vari turni di guardia, durante i quali gli ufficiali coinvolti avrebbero dovuto accorgersi della mancata attivazione del

BNWAS. La check list per il cambio della guardia impone infatti all'ufficiale subentrante di verificare il buono stato di tutte le apparecchiature di navigazione e sicurezza necessarie o potenzialmente necessarie durante il turno. L'utilizzo di tale check-list era stato disposto dal comandante mediante ordine scritto e, secondo quanto riportato nel giornale di bordo, la medesima era stata completata più volte prima dell'incidente.

Alla luce di quanto sopra, si può soltanto concludere che gli ufficiali di guardia della SABINA hanno deliberatamente ommesso di utilizzare il sistema di allarme della guardia di navigazione sul ponte, che avrebbe per certo consentito di evitare l'incidente. Ciò costituisce una violazione temeraria di una regola riconosciuta e rilevante per la sicurezza (*reckless violation*) della navigazione marittima.

Tutti questi elementi, unitamente al fatto che a otto mesi dall'incidente al largo di Bornholm la SABINA continuava a navigare per buona parte con il BNWAS non attivo – seppure con un equipaggio diverso – lasciano trasparire che, a bordo della SABINA, spesso il BNWAS non veniva deliberatamente acceso durante la navigazione. Il fatto che, ancor prima dell'incidente della SABINA al largo di Bornholm, la compagnia di navigazione avesse ritenuto necessario un promemoria per ricordare ai suoi equipaggi l'uso del BNWAS è un indizio del fatto che il rispetto delle regole (*conformità*) in materia di BNWAS lasciasse a desiderare non solo a bordo della SABINA, ma anche in generale su altre navi della compagnia.

Raccomandazione di sicurezza n. 195, 21.01.2025

L'Ufficio svizzero della navigazione marittima (USNM), in qualità di autorità di sorveglianza della navigazione marittima sotto bandiera svizzera, dovrebbe, nell'ambito delle sue attuali competenze e del proprio margine di manovra, applicare in modo efficace le disposizioni vigenti sull'uso di sistemi di allarme della guardia di navigazione sul ponte a favore di un elevato standard di sicurezza a bordo delle navi mercantili svizzere d'alto mare, e monitorarne l'efficacia in modo tale da ottenere un quadro realistico della situazione – ad esempio tramite l'obbligo per le compagnie di navigazione di effettuare analisi sistematiche e su vasta scala dei dati dei registratori di bordo (*Voyage Operations Quality Assurance* – VOQA), a fronte di un adeguato monitoraggio da parte dell'USNM, oppure tramite analisi a campione dei dati dei registratori di bordo in occasione dei controlli dello Stato di bandiera a cura dell'USNM stesso o di soggetti incaricati, provvedendo di volta in volta a un'applicazione sistematica nel quadro di un regime sanzionatorio efficace. Qualora le attuali competenze dell'USNM risultassero insufficienti, l'Ufficio dovrebbe promuovere presso gli attori competenti opportuni adeguamenti del quadro normativo.

Deficit di sicurezza

Prima che intervenisse l'equipaggio della motovedetta di soccorso, i membri dell'equipaggio della SABINA che dormivano nelle loro cabine non sono stati avvisati dell'assenza di personale in plancia dal sistema di allarme della guardia di navigazione sul ponte (*Bridge Navigational Watch Alarm System* – BNWAS).

Il BNWAS non ha potuto adempiere alla propria funzione di allarme dal momento che, durante la traversata in oggetto, non era stato attivato fino al momento dell'incidente. Se fosse stato acceso, un allarme acustico avrebbe svegliato il comandante e il primo ufficiale nelle loro cabine al più tardi 12 minuti e 30 secondi dopo che il secondo ufficiale, quale ufficiale di guardia in servizio, aveva abbandonato il ponte. Se il BNWAS fosse stato attivo, il comandante e il primo ufficiale avrebbero potuto correggere la rotta ed evitare così la collisione imminente con l'isola di Bornholm, avvenuta intorno alle 22:58 UTC. In quel momento la SABINA si trovava ancora a una distanza di sicurezza di circa 10 NM dall'isola di Bornholm.

Alla luce dei fatti ricostruiti nell'ambito dell'inchiesta si può soltanto concludere che gli ufficiali di guardia della SABINA hanno deliberatamente omesso di utilizzare il sistema di allarme della guardia di navigazione sul ponte, che avrebbe per certo consentito di evitare l'incidente. Gli stessi elementi inducono inoltre a ritenere che, a bordo della SABINA, spesso il BNWAS non venisse deliberatamente attivato durante la navigazione.

A tale proposito la SABINA non rappresenta un caso isolato: in diversi eventi che hanno visto coinvolte in passato navi mercantili in acque europee è risultato che il BNWAS, pur essendo presente a bordo, fosse stato almeno in parte deliberatamente disattivato.

Raccomandazione di sicurezza n. 196, 21.01.2025

L'Organizzazione marittima internazionale (*International Maritime Organization* – IMO) dovrebbe eseguire, o commissionare, uno studio approfondito sulle ragioni per cui gli equipaggi di bordo navigano non di rado con il sistema di allarme della guardia di navigazione sul ponte disattivato. In particolare andrebbe esaminato il grado di accettazione, o le possibili cause di rifiuto, di tale sistema da parte dei marittimi sotto il profilo dell'ergonomia. In base ai risultati di questo studio occorrerebbe infine apportare gli adeguamenti opportuni agli standard internazionali relativi ai requisiti di progettazione dei sistemi di allarme della guardia di navigazione sul ponte.

Deficit di sicurezza

Il *Minimum Safe Manning Document* della SABINA, prodotto dall'Ufficio svizzero della navigazione marittima (SSA), conteneva, al titolo *Exceptional Circumstances*, una

nota che spiegava come procedere nel caso in cui le norme relative alla dotazione minima di personale di bordo, così come stabilite nel *Minimum Safe Manning Document*, non possano essere rispettate a causa di circostanze impreviste e inevitabili. Detta nota, tuttavia, è in sé contraddittoria: da un lato stabilisce chiaramente che l'equipaggio dev'essere completato alla prima occasione; dall'altro contiene un passaggio in cui si afferma che, prima della partenza (o immediatamente dopo l'arrivo in porto), dev'essere presentata all'USNM una dichiarazione formale del comandante. Con questo passaggio l'USNM ha lasciato intendere che vi sia comunque la possibilità di intraprendere un viaggio non ancora iniziato anche con un equipaggio non al completo. Si tratta di una regolamentazione che pone fortemente l'accento sugli aspetti economici, a discapito della sicurezza. Da un confronto con il *Minimum Safe Manning Document* di un'altra nave mercantile d'alto mare battente bandiera svizzera è risultato che tale regolamentazione era contenuta anche in quel documento.

Il *Minimum Safe Manning Document* della SABINA autorizzava l'esercizio della nave a livello mondiale e stabiliva che la SABINA fosse considerata «safely manned» in tutto il mondo, a condizione che fosse dotata almeno dell'equipaggio minimo previsto da tale documento. L'equipaggio minimo di bordo indicato nel documento comprendeva nello specifico, oltre al comandante, due ufficiali di coperta: il primo ufficiale e il secondo ufficiale. Dall'ordinanza svizzera sulla navigazione marittima risulta tuttavia che, per il servizio di guardia in mare, devono alternarsi tre squadre e che, al di fuori del grande cabotaggio, il comandante non può essere incorporato nel servizio di guardia. In realtà, quindi, per rispettare tale regola nella navigazione internazionale, anche al di fuori del grande cabotaggio, sarebbero necessari tre ufficiali di coperta, oltre al comandante: il primo, il secondo e il terzo ufficiale. L'autorizzazione contenuta nel *Minimum Safe Manning Document* della SABINA era pertanto in contrasto con una disposizione rilevante ai fini della sicurezza prevista dall'ordinanza svizzera sulla navigazione marittima.

Avviso di sicurezza n. 197, 21.01.2025

L'Ufficio svizzero della navigazione marittima (USNM), in qualità di autorità di sorveglianza della navigazione marittima sotto bandiera svizzera, dovrebbe esaminare il *Minimum Safe Manning Document* da esso prodotto, nonché gli eventuali modelli e le procedure esistenti al suo interno in tale contesto e le prassi applicate in materia a favore di un elevato standard di sicurezza, assicurandosi che tali documenti, modelli, procedure e prassi siano conformi alle disposizioni di legge. Gli eventuali adeguamenti apportati andrebbero comunicati in maniera efficace dall'USNM alle compagnie di navigazione e agli equipaggi di bordo, richiedendone l'applicazione se direttamente interessati.

Deficit di sicurezza

La comprensione dei propri diritti e delle proprie mansioni da parte dell'Ufficio svizzero della navigazione marittima (USNM) quale autorità di sorveglianza è risultata sotto diversi aspetti inadeguata. L'USNM si considerava infatti più un fornitore di servizi per le compagnie di navigazione – in realtà soggette alla sua supervisione – che un'autorità di sorveglianza. Ciò tuttavia non corrisponde al ruolo attribuito all'USNM dalla legge sulla navigazione marittima. Per la sorveglianza tecnico-operativa, inoltre, l'USNM si affidava in larga misura alle società di classificazione. Sebbene sia comprensibile che, in mancanza di risorse, le autorità esternalizzino o deleghino determinate mansioni o attività, il delegante dovrebbe tuttavia assicurarsi che l'organizzazione da esso incaricata svolga tali mansioni o attività secondo le sue effettive intenzioni. Ciò non è avvenuto nel caso in questione: l'autorità delegante, l'USNM, si era fatta un'idea sbagliata di come la società di classificazione svolgesse le mansioni affidatele.

Gli obiettivi perseguiti dall'USNM con i pochi controlli dello Stato di bandiera effettuati erano poco idonei a garantire una sorveglianza efficace. L'USNM, infatti, non considerava come suo compito primario quello di controllare e far rispettare le norme vigenti a bordo delle navi, bensì si vedeva piuttosto come un assistente e un partner delle compagnie di navigazione affinché queste superassero i controlli dello Stato di approdo. L'USNM attribuiva più importanza alla fiducia che al controllo. Alle eventuali carenze riscontrate non veniva dato seguito, nonostante vi fossero gli strumenti giuridici per farlo. L'USNM, ad esempio, esaminava con scarso spirito critico la documentazione scritta, che per esperienza si sa essere talvolta migliorativa. Gli aspetti rilevanti sotto il profilo della sicurezza, che avrebbero dovuto giustificare un controllo e i cui dati e le cui informazioni sarebbero stati attendibili, non venivano invece considerati, né si utilizzavano dispositivi tecnici per la raccolta dei dati nei controlli dello Stato di bandiera. Tutto ciò denota una concezione inadeguata del ruolo e delle mansioni da parte dell'autorità di sorveglianza.

Sebbene diversi «*reati contro la sicurezza della nave e della navigazione*» o «*contro l'organizzazione della navigazione marittima svizzera*» siano punibili ai sensi delle disposizioni penali della legge sulla navigazione marittima e l'USNM sia tenuta per legge a denunciare le contravvenzioni da essa constatate, almeno negli anni dal 2010 al 2017 non risultano essere state presentate dall'USNM all'autorità di perseguimento penale competente denunce di «*reati contro la sicurezza della nave e della navigazione*» o «*contro l'organizzazione della navigazione marittima svizzera*» – nemmeno dopo il controllo dello Stato di bandiera a bordo della SABINA del 5 e 6 ottobre 2015, nel quale era stata riscontrata una violazione dei limiti dell'orario di lavoro, né dopo l'incidente della SABINA del 15 ottobre 2015, sebbene in tale occasione la nave e la navigazione fossero state

messe in pericolo, il secondo ufficiale avesse abbandonato la propria postazione e si fossero violate diverse regole della navigazione rilevanti sotto il profilo della sicurezza. Benché, di norma, punire gli errori commessi nonostante tutte le precauzioni non contribuisca a promuovere la sicurezza, le azioni che rischiano di comprometterla, e che non sono più tollerabili, andrebbero sanzionate sistematicamente anche dal punto di vista della sicurezza.

Raccomandazione di sicurezza n. 198, 21.01.2025

L'Ufficio svizzero della navigazione marittima (USNM), in qualità di autorità di sorveglianza della navigazione marittima sotto bandiera svizzera, dovrebbe esercitare il proprio ruolo di autorità preposta all'applicazione delle norme, attribuitogli dalla legge sulla navigazione marittima, in maniera sistematica e a favore di un elevato standard di sicurezza – in particolare durante i controlli dello Stato di bandiera e nel quadro del sistema sanzionatorio.

Deficit di sicurezza

I processi operativi, di assunzione e di addestramento cruciali per l'attività di sorveglianza della sicurezza a cura dell'Ufficio svizzero della navigazione marittima (USNM) non erano definiti, se non in maniera insufficiente o inadeguata, o non venivano concretamente applicati.

Raccomandazione di sicurezza n. 199, 21.01.2025

Ai fini del conseguimento di un elevato standard di sicurezza per la navigazione marittima sotto bandiera svizzera, l'Ufficio svizzero della navigazione marittima (SSA), in qualità di autorità di sorveglianza della navigazione marittima sotto bandiera svizzera, dovrebbe definire e strutturare i propri processi operativi, di assunzione e di addestramento rilevanti per la sicurezza in modo tale da supportare sistematicamente ed efficacemente l'Ufficio e il suo personale nell'adempimento dei compiti di vigilanza attribuitigli dalla legge sulla navigazione marittima. Ciò concerne, ad esempio, gli ambiti descritti di seguito.

- L'USNM dovrebbe migliorare la qualità dei propri controlli dello Stato di bandiera in maniera tale da raggiungere i propri obiettivi rispetto a tali controlli nonché – in combinazione con le altre attività di sorveglianza dell'USNM – gli obiettivi riconosciuti a livello internazionale in materia di vigilanza da parte dello Stato di bandiera. A tal fine, nei controlli dello Stato di bandiera dovrebbero anche essere utilizzati più frequentemente e sistematicamente opportuni dispositivi tecnici per la raccolta di informazioni storiche e affidabili. Dovrebbero essere introdotti processi di garanzia o controllo della qualità, nell'ambito dei quali individuare eventuali incongruenze nei contenuti dei rapporti di ispezione o controlli dello Stato di bandiera non eseguiti a regola d'arte.

- Nell'ambito del processo di emissione dei certificati relativi all'equipaggio minimo di bordo (*Minimum Safe Manning Document*) l'USNM dovrebbe richiedere nell'apposito formulario le informazioni previste dalla risoluzione IMO pertinente.
- L'USNM dovrebbe sistematizzare e rafforzare i propri controlli sulle società di classificazione che operano sotto la sua vigilanza o autorità («*under the authority of the Government of the Swiss Confederation*»), in modo tale da ottenere un quadro realistico dei servizi resi dalle suddette società sotto la sua vigilanza o autorità. L'USNM dovrebbe inoltre adeguare e precisare le deleghe conferite alle società di classificazione al fine di garantire un elevato standard di sicurezza per la navigazione marittima sotto bandiera svizzera. Dovrebbero essere adottati i processi di supervisione delle società di classificazione previsti dall'IMO e dalla Convenzione SOLAS.
- L'USNM dovrebbe raccogliere in modo sistematico le informazioni rilevanti per la sicurezza, emerse dalle inchieste condotte a livello mondiale sugli eventi nel settore della navigazione marittima, e tenerne conto nelle proprie attività di sorveglianza.
- L'USNM dovrebbe fare maggiore ricorso alle tecnologie moderne, qualora ciò contribuisca a conseguire un impatto più significativo a favore di un elevato standard di sicurezza della navigazione marittima sotto bandiera svizzera.

Deficit di sicurezza

L'inchiesta sulla sicurezza relativa all'incidente della SABINA del 15 ottobre 2015 ha evidenziato come alcune convenzioni internazionali, in particolare la Convenzione STCW e la Convenzione Solas, non siano sufficienti a garantire un elevato standard di sicurezza nella navigazione marittima. Nelle suddette convenzioni mancano, in particolare:

- requisiti relativi alla formazione degli equipaggi di bordo interna alle compagnie di navigazione, in particolare in materia di cultura della sicurezza e conformità e sui sistemi tecnici specifici della nave;
- requisiti relativi alla redazione e conservazione da parte delle compagnie di navigazione di un *Safety Management Manual* contenente tutte le informazioni necessarie al conseguimento di un elevato standard di sicurezza;
- requisiti relativi alla formazione dei marittimi su tematiche legate agli human factors:
 - corsi di aggiornamento periodici in materia di «personal safety and social responsibilities» per il personale di bordo rilevante per la sicurezza;
 - trattazione di tematiche legate agli human factors, in particolare l'autovalutazione dell'idoneità al servizio, la valutazione dell'idoneità al servizio di altri membri dell'equipaggio impegnati nel servizio di guardia, la segnalazione al comandante in caso di effettiva o pre-

sunta non idoneità dell'ufficiale di guardia in servizio o di altri problemi rilevanti per la sicurezza, nonché il concetto e la cultura dello «*speak-up*», nella formazione «*rating forming part of a navigational watch*»;

- corsi di aggiornamento periodici su tematiche legate agli human factors per comandanti e ufficiali di guardia, a prescindere dalla loro esperienza pratica;
- un requisito che imponga il supporto, da parte delle compagnie di navigazione, degli equipaggi delle loro navi mercantili d'alto mare in caso di decisioni rilevanti per la sicurezza (supporto dell'equipaggio);
- requisiti relativi al costante monitoraggio in tempo reale delle navi mercantili d'alto mare da parte delle compagnie di navigazione (monitoraggio della flotta);
- requisiti relativi alla formazione dei marittimi in *Bridge Resource Management*:
 - una formazione per gli ufficiali di coperta sul miglior utilizzo possibile dei dispositivi, degli impianti e dei sistemi d'allarme disponibili al fine di garantire il massimo livello di sicurezza del servizio di guardia sul ponte e di ottenere la massima consapevolezza della situazione;
 - corsi di aggiornamento periodici per gli ufficiali di coperta sul miglior utilizzo possibile dei dispositivi, degli impianti e dei sistemi d'allarme disponibili al fine di garantire il massimo livello di sicurezza del servizio di guardia sul ponte e di ottenere la massima consapevolezza della situazione.

Raccomandazione di sicurezza n. 200, 21.01.2025

L'Ufficio svizzero della navigazione marittima (USNM) dovrebbe adoperarsi presso l'Organizzazione marittima internazionale (*International Maritime Organization* – IMO) a favore di un elevato standard di sicurezza per la navigazione marittima, sollecitando a tal fine un'integrazione delle convenzioni internazionali rilevanti, in particolare la Convenzione STCW e la Convenzione Solas, con i seguenti ulteriori requisiti:

- requisiti relativi alla formazione degli equipaggi di bordo interna alle compagnie di navigazione, in particolare in materia di cultura della sicurezza e conformità e sui sistemi tecnici specifici della nave;
- requisiti relativi alla redazione e conservazione da parte delle compagnie di navigazione di un *Safety Management Manual* contenente tutte le informazioni necessarie al conseguimento di un elevato standard di sicurezza;
- requisiti relativi alla formazione dei marittimi su tematiche legate agli human factors:
 - corsi di aggiornamento periodici in materia di «personal safety and social responsibilities» per il personale di bordo rilevante per la sicurezza;
 - trattazione di tematiche legate agli human factors, in particolare l'autovalutazione dell'idoneità al servizio,

la valutazione dell'idoneità al servizio di altri membri dell'equipaggio impegnati nel servizio di guardia, la segnalazione al comandante in caso di effettiva o presunta non idoneità dell'ufficiale di guardia in servizio o di altri problemi rilevanti per la sicurezza, nonché il concetto e la cultura dello «*speak-up*», nella formazione «*rating forming part of a navigational watch*»;

- corsi di aggiornamento periodici su tematiche legate agli human factors per comandanti e ufficiali di guardia, a prescindere dalla loro esperienza pratica;
- un requisito che imponga il supporto, da parte delle compagnie di navigazione, degli equipaggi delle loro navi mercantili d'alto mare in caso di decisioni rilevanti per la sicurezza (supporto dell'equipaggio);
- requisiti relativi al continuo monitoraggio in tempo reale delle navi mercantili d'alto mare da parte delle compagnie di navigazione (monitoraggio della flotta);
- requisiti relativi alla formazione dei marittimi in *Bridge Resource Management*:
 - una formazione per gli ufficiali di coperta sul miglior utilizzo possibile dei dispositivi, degli impianti e dei sistemi d'allarme disponibili al fine di garantire il massimo livello di sicurezza del servizio di guardia sul ponte e di ottenere la massima consapevolezza della situazione;
 - corsi di aggiornamento periodici per gli ufficiali di coperta sul miglior utilizzo possibile dei dispositivi, degli impianti e dei sistemi d'allarme disponibili al fine di garantire il massimo livello di sicurezza del servizio di guardia sul ponte e di ottenere la massima consapevolezza della situazione.

Raccomandazione di sicurezza n. 201, 21.01.2025

L'Organizzazione marittima internazionale (*International Maritime Organization* – IMO) dovrebbe integrare, a favore di un elevato standard di sicurezza per la navigazione marittima, le convenzioni internazionali rilevanti, in particolare la Convenzione STCW e la Convenzione Solas, con i seguenti ulteriori requisiti:

- requisiti relativi alla formazione degli equipaggi di bordo interna alle compagnie di navigazione, in particolare in materia di cultura della sicurezza e conformità e sui sistemi tecnici specifici della nave;
- requisiti relativi alla redazione e conservazione da parte delle compagnie di navigazione di un *Safety Management Manual* contenente tutte le informazioni necessarie al conseguimento di un elevato standard di sicurezza;
- requisiti relativi alla formazione dei marittimi su tematiche legate agli human factors:
 - corsi di aggiornamento periodici in materia di «personal safety and social responsibilities» per il personale di bordo rilevante per la sicurezza;

- trattazione di tematiche legate agli human factors, in particolare l'autovalutazione dell'idoneità al servizio, la valutazione dell'idoneità al servizio di altri membri dell'equipaggio impegnati nel servizio di guardia, la segnalazione al comandante in caso di effettiva o presunta non idoneità dell'ufficiale di guardia in servizio o di altri problemi rilevanti per la sicurezza, nonché il concetto e la cultura dello «*speak-up*», nella formazione «*rating forming part of a navigational watch*»;
- corsi di aggiornamento periodici su tematiche legate agli human factors per comandanti e ufficiali di guardia, a prescindere dalla loro esperienza pratica;

- un requisito che imponga il supporto, da parte delle compagnie di navigazione, degli equipaggi delle loro navi mercantili d'alto mare in caso di decisioni rilevanti per la sicurezza (supporto dell'equipaggio);
- requisiti relativi al costante monitoraggio in tempo reale delle navi mercantili d'alto mare da parte delle compagnie di navigazione (monitoraggio della flotta);
- requisiti relativi alla formazione dei marittimi in *Bridge Resource Management*:
 - una formazione per gli ufficiali di coperta sul miglior utilizzo possibile dei dispositivi, degli impianti e dei sistemi d'allarme disponibili al fine di garantire il massimo livello di sicurezza del servizio di guardia sul ponte e di ottenere la massima consapevolezza della situazione;
 - corsi di aggiornamento periodici per gli ufficiali di coperta sul miglior utilizzo possibile dei dispositivi, degli impianti e dei sistemi d'allarme disponibili al fine di garantire il massimo livello di sicurezza del servizio di guardia sul ponte e di ottenere la massima consapevolezza della situazione.

Deficit di sicurezza

I membri dell'equipaggio coinvolti nell'incidente oggetto di inchiesta possedevano conoscenze lacunose in diversi ambiti, che hanno contribuito in parte al verificarsi dell'evento. Tutte queste conoscenze lacunose devono essere considerate fattori di rischio (*factors to risk*).

Avviso di sicurezza n. 45, 21.01.2025

Le compagnie di navigazione marittima svizzere dovrebbero provvedere a una formazione di base e continua dei propri equipaggi, in particolare nei seguenti ambiti:

- indottrinamento approfondito sulla propria cultura della sicurezza e sui propri requisiti di conformità, con relative verifiche dell'apprendimento e dell'efficacia;
- introduzione approfondita ai sistemi tecnici specifici della nave, con relativi controlli dell'apprendimento e dell'efficacia;

- formazione approfondita su tematiche legate agli human factors; nello specifico:
 - corsi di aggiornamento periodici in materia di «*personal safety and social responsibilities*» per il personale di bordo rilevante per la sicurezza;
 - trattazione di tematiche legate agli human factors, in particolare l'autovalutazione dell'idoneità al servizio, la valutazione dell'idoneità al servizio di altri membri dell'equipaggio impegnati nel servizio di guardia, la segnalazione al comandante in caso di effettiva o presunta non idoneità dell'ufficiale di guardia in servizio o di altri problemi rilevanti per la sicurezza, nonché il concetto e la cultura dello «*speak-up*», per il «*rating forming part of a navigational watch*»;
 - corsi di aggiornamento periodici su tematiche legate agli human factors per comandanti e ufficiali di guardia, a prescindere dalla loro esperienza pratica;
- formazione approfondita in *Bridge Resource Management*; nello specifico:
 - una formazione per gli ufficiali di coperta sul miglior utilizzo possibile dei dispositivi, degli impianti e dei sistemi d'allarme disponibili al fine di garantire il massimo livello di sicurezza del servizio di guardia sul ponte e di ottenere la massima consapevolezza della situazione;
 - corsi di aggiornamento periodici per gli ufficiali di coperta sul miglior utilizzo possibile dei dispositivi, degli impianti e dei sistemi d'allarme disponibili al fine di garantire il massimo livello di sicurezza del servizio di guardia sul ponte e di ottenere la massima consapevolezza della situazione.

Deficit di sicurezza

Secondo le disposizioni della Convenzione STCW vigenti a livello internazionale, l'ufficiale di guardia in servizio non può passare il turno all'ufficiale di guardia che lo sostituisce se vi sono motivi per ritenere che quest'ultimo non sia in grado di assolvere efficacemente ai doveri del servizio di guardia. In tal caso – così prevede la norma – il comandante dev'essere informato della circostanza.

Se, come nel caso in questione, il comandante è l'ufficiale di guardia che dev'essere sostituito e l'ufficiale di guardia subentrante non è presumibilmente in grado di assolvere in maniera efficace ai doveri del servizio di guardia, il comandante deve o dovrebbe prendere atto personalmente di tale circostanza («cortocircuito gerarchico»). È evidente che, non essendovi in questo caso una possibilità di escalation, non si può più applicare il principio della valutazione imparziale del problema da parte di una terza persona di grado superiore. Sotto il profilo della sicurezza sarebbe opportuno che un ufficiale di guardia potesse sempre rivolgersi, in caso di problemi legati al proprio servizio, a una terza persona di grado superiore.

Avviso di sicurezza n. 46, 21.01.2025

Nella definizione dell'equipaggio di bordo le compagnie di navigazione svizzere dovrebbero assicurarsi che almeno il comandante non sia mai previsto (se non in rari casi d'emergenza) come ufficiale di guardia in servizio e che gli ufficiali di coperta che si alternano nel servizio di guardia non siano incorporati in un sistema di rotazione dei turni considerato suscettibile di generare affaticamento e di compromettere la corretta esecuzione della guardia.

Deficit di sicurezza

Le spiegazioni relative alla problematica dell'affaticamento (*fatigue*), contenute nel Safety Management Manual della compagnia di navigazione coinvolta nel sinistro marittimo oggetto della presente inchiesta, erano inadeguate. Le strategie di prevenzione dell'affaticamento non venivano suggerite nel *Safety Management Manual* stesso, bensì soltanto in documenti secondari. Tali suggerimenti erano tuttavia inadatti alla vita e al lavoro a bordo di una nave. Temi fondamentali per l'operatività di una nave, quali il lavoro irregolare, gli interventi imprevisti, la gestione di un organico ridotto, i servizi di guardia notturni e così via, non venivano trattati nel *Safety Management Manual*.

I requisiti dell'*International Management Code for the Safe Operation of Ships and for Pollution Prevention (International Safety Management Code*, in breve ISM-Code) relativi al *Safety Management Manual* di una compagnia di navigazione lasciano margini di interpretazione eccessivamente ampi. In particolare consentono di ritenere non obbligatorio l'inserimento di spiegazioni relative alla problematica dell'affaticamento (*fatigue*) che affrontino temi fondamentali per l'operatività di una nave, quali il lavoro irregolare, gli interventi imprevisti, la gestione di un organico ridotto, i servizi di guardia notturni e così via. La compagnia di navigazione ha pertanto omesso tali spiegazioni nel proprio Safety Management Manual, cosa che è stata accettata dalla società di classificazione di competenza e dall'USNM.

Avviso di sicurezza n. 47, 21.01.2025

Nella redazione e conservazione dei loro *Safety Management Manual* le compagnie di navigazione svizzere dovrebbero sincerarsi che essi contengano tutte le informazioni necessarie al conseguimento di un elevato standard di sicurezza.

Deficit di sicurezza

La compagnia di navigazione non è stata in grado di intervenire quando la SABINA ha imboccato una rotta non compatibile con l'itinerario programmato e il porto di destinazione previsto, dirigendosi direttamente verso l'isola di Bornholm. Prima che la compagnia, a pochi istanti dalla collisione, venisse informata della situazione da fonti terrestri, essa non

aveva alcuna conoscenza dell'impatto imminente di una propria nave con l'isola di Bornholm, dal momento che non disponeva di un sistema di monitoraggio della propria flotta. Dal punto di vista della sicurezza si contesta il mancato utilizzo di sistemi tecnico-organizzativi relativamente semplici, che avrebbero contribuito alla sicurezza della flotta.

Avviso di sicurezza n. 48, 21.01.2025

Le compagnie di navigazione svizzere dovrebbero supportare sistematicamente i propri equipaggi nelle loro decisioni rilevanti per la sicurezza (supporto dell'equipaggio) e monitorare costantemente le loro navi mercantili d'alto mare (monitoraggio della flotta) – con risorse interne o come servizio di terzi.

Deficit di sicurezza

Prima che intervenisse l'equipaggio della motovedetta di soccorso, i membri dell'equipaggio della SABINA che dormivano nelle loro cabine non sono stati avvisati dell'assenza di personale in plancia dal sistema di allarme della guardia di navigazione sul ponte (*Bridge Navigational Watch Alarm System* – BNWAS).

Il BNWAS non ha potuto adempiere alla propria funzione di allarme dal momento che, durante la traversata in oggetto, non era stato attivato fino al momento dell'incidente. Se fosse stato acceso, un allarme acustico avrebbe svegliato il comandante e il primo ufficiale nelle loro cabine al più tardi 12 minuti e 30 secondi dopo che il secondo ufficiale, quale ufficiale di guardia in servizio, aveva abbandonato il ponte. Se il BNWAS fosse stato attivo, il comandante e il primo ufficiale avrebbero potuto correggere la rotta ed evitare così la collisione imminente con l'isola di Bornholm, avvenuta intorno alle 22:58 UTC. In quel momento la SABINA si trovava ancora a una distanza di sicurezza di circa 10 NM dall'isola di Bornholm.

Il 9 settembre 2015, giorno della nomina dell'allora primo ufficiale a comandante della nave, e quindi circa cinque settimane prima dell'incidente, la compagnia di navigazione aveva ricordato per iscritto al comandante di mantenere sempre in funzione il BNWAS durante la navigazione.

Il comandante dichiarò di avere dimenticato di attivare il sistema all'uscita dal porto di Aalborg. Tale circostanza pare difficilmente plausibile, dal momento che l'attivazione del BNWAS figurava esplicitamente tra i punti della check-list di partenza che, secondo il giornale di bordo, era stata completata.

La mattina prima dell'incidente, ovvero la mattina del 15 ottobre 2015, la compagnia di navigazione aveva nuovamente

ricordato, con un promemoria scritto, di mettere in funzione il BNWAS.

Non vi è alcun dubbio, dunque, che la richiesta di attivazione del BNWAS fosse nota al comandante e agli ufficiali di coperta il giorno dell'incidente e nelle ore immediatamente precedenti – non solo «come vago ricordo», ma anche in quanto recentemente ribadita dalla compagnia.

Tra l'uscita dal porto di Aalborg alle 03:10 UTC e il cambio della guardia delle 21:00 UTC si sono inoltre succeduti vari turni di guardia, durante i quali gli ufficiali coinvolti avrebbero dovuto accorgersi della mancata attivazione del BNWAS. La check list per il cambio della guardia impone infatti all'ufficiale subentrante di verificare il buono stato di tutte le apparecchiature di navigazione e sicurezza necessarie o potenzialmente necessarie durante il turno. L'utilizzo di tale check-list era stato disposto dal comandante mediante ordine scritto e, secondo quanto riportato nel giornale di bordo, la medesima era stata completata più volte prima dell'incidente.

Alla luce di quanto sopra, si può soltanto concludere che gli ufficiali di guardia della SABINA hanno deliberatamente omesso di utilizzare il BNWAS, che avrebbe per certo consentito di evitare l'incidente. Ciò costituisce una violazione temeraria di una regola riconosciuta e rilevante per la sicurezza (*reckless violation*) della navigazione marittima.

Tutti questi elementi, unitamente al fatto che a otto mesi dall'incidente al largo di Bornholm la SABINA continuava a navigare per buona parte con il BNWAS non attivo – seppure con un equipaggio diverso – suggeriscono che, a bordo della SABINA, spesso il BNWAS non veniva deliberatamente acceso durante la navigazione. Il fatto che, ancor prima dell'incidente della SABINA al largo di Bornholm, la compagnia di navigazione avesse ritenuto necessario un promemoria per ricordare ai suoi equipaggi l'uso del BNWAS è un indizio del fatto che il rispetto delle regole (*compliance*) in materia di BNWAS lasciasse a desiderare non solo a bordo della SABINA, ma anche in generale su altre navi della compagnia.

Avviso di sicurezza n. 49, 21.01.2025

Le compagnie di navigazione svizzere dovrebbero imporre efficacemente l'utilizzo di sistemi di allarme della guardia di navigazione sul ponte sulle proprie navi mercantili d'alto mare a favore di un elevato standard di sicurezza, monitorando l'impiego di tali impianti al fine di ottenere un quadro realistico della situazione – ad esempio attraverso l'analisi sistematica e su vasta scala dei dati dei registratori di bordo (*Voyage Operations Quality Assurance* – VOQA).

6 Evoluzione temporale



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 al presente rapporto.

6.1 Aviazione

La figura 6.1.1 mostra gli eventi imprevisti notificati e le inchieste aperte ogni anno dal 2015. Tra il 2015 (1260 notifiche) e il 2024 (1952 notifiche) il numero di notifiche trasmesse al SISI è stato in continuo aumento – con una brusca battuta d'arresto negli «anni della pandemia» 2020 e 2021.

L'evasione delle notifiche pervenute ha un'elevata priorità dal punto di vista temporale, es-

sendo necessario definire al più presto le successive modalità d'intervento. Tale compito spetta agli inquirenti del SISI, in quanto serve una competenza tecnica elevata per effettuare una valutazione rapida e accertamenti mirati. Il numero considerevole di notifiche incide in modo significativo sul lavoro relativo alle inchieste avviate.

Con la revisione dell'ordinanza concernente le inchieste sulla sicurezza in caso di eventi imprevisti nei trasporti (OIET) è stato ora precisato che (in linea con le disposizioni europee di riferimento) soltanto gli «inconvenienti gravi» (rispetto agli «inconvenienti») sono soggetti all'obbligo di notifica.

L'attuazione è stata avviata a fine 2025, previ colloqui chiarificatori con gli stakeholder. Grazie al massiccio calo registrato verso la fine dell'anno, nel 2025 si è riscontrata una prima riduzione del numero di notifiche in ingresso. Il pieno impatto sarà verosimilmente visibile nel 2026.

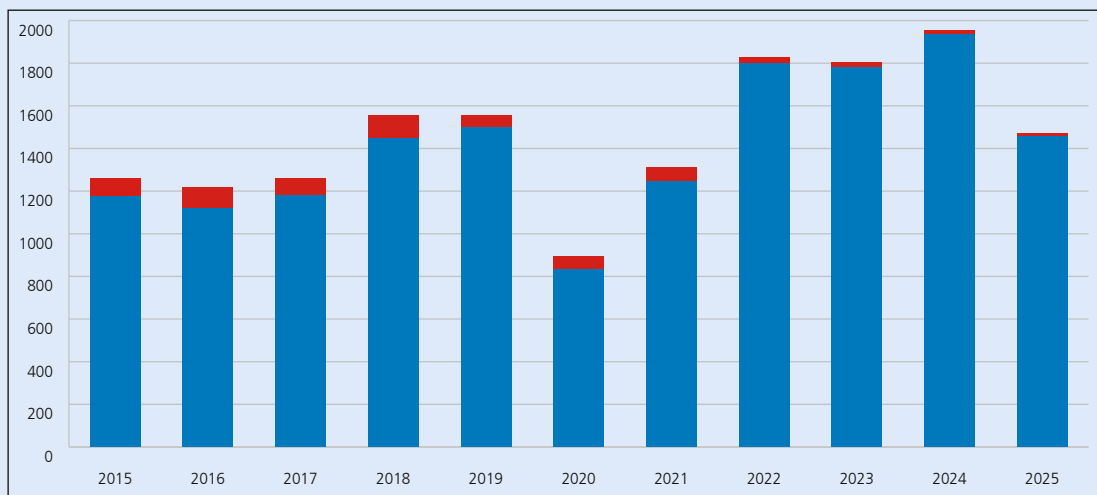


Figura 6.1.1: numero di eventi imprevisti notificati all'anno (rosso e blu) e inchieste aperte (rosso) dal 2015.

La figura 6.1.2 mostra l'evoluzione degli eventi imprevisti oggetto di indagine (ossia «incidenti» e «inconvenienti gravi»²) 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.

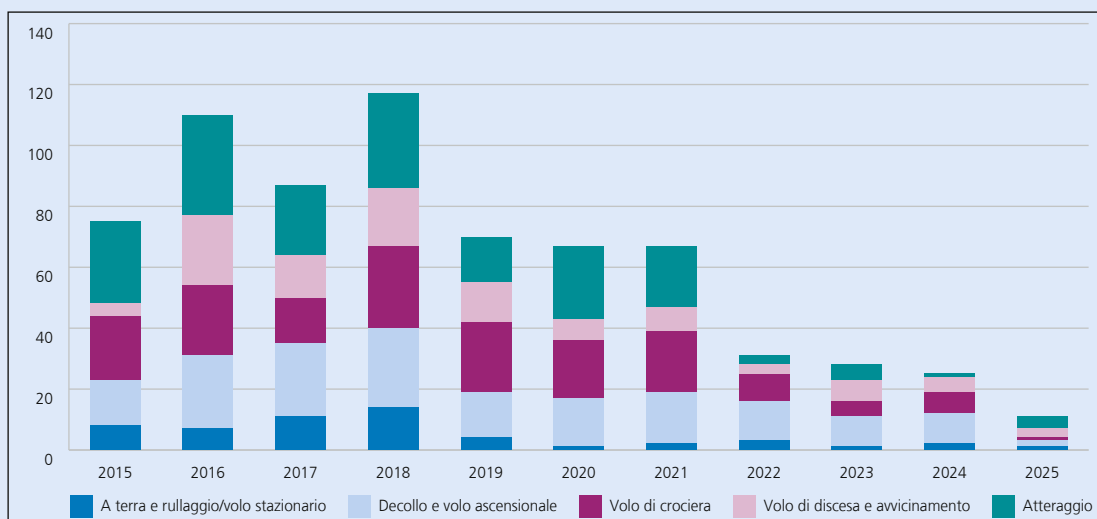


Figura 6.1.2: somma degli incidenti e degli inconvenienti gravi oggetto di inchiesta ogni anno dal 2015, suddivisi per fase di volo. Sono stati presi in considerazione gli eventi verificatisi in Svizzera e all'estero in cui era coinvolto un aeromobile immatricolato in Svizzera.

² Il concetto di «incidente grave» continua a essere presente nella legge sulla navigazione aerea e corrisponde al concetto di «inconveniente grave» di cui all'OIET e al regolamento (UE) 996/2010. I termini «incidente» e «inconveniente grave» sono definiti 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.

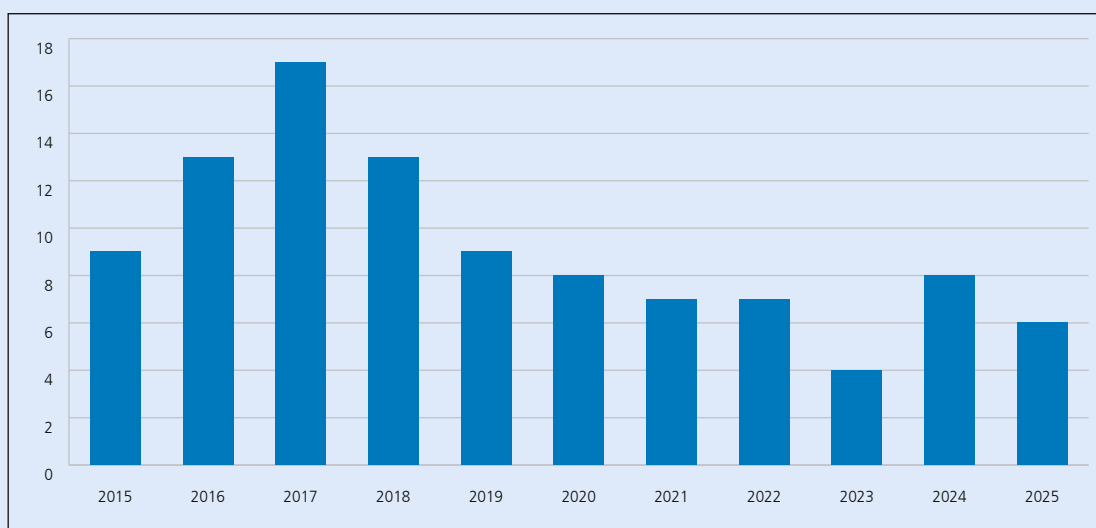


Figura 6.1.3: evoluzione temporale degli incidenti notificati in cui delle persone hanno riportato danni (ferite gravi o mortali³). Sono stati presi in considerazione gli incidenti verificatisi in Svizzera e all'estero in cui è rimasto coinvolto un aeromobile immatricolato in Svizzera, così come gli 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.

³ I termini «lesione mortale» e «lesione grave» sono definiti 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.

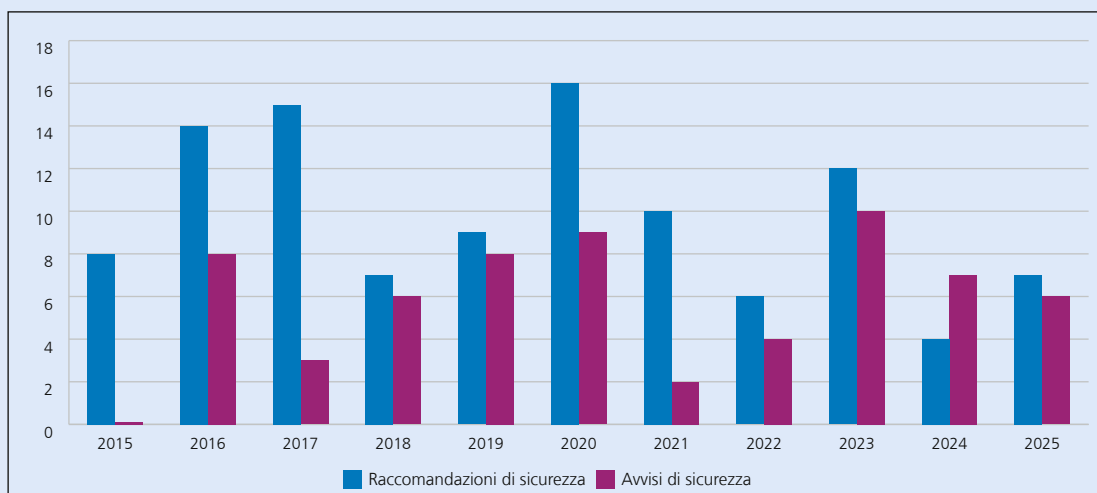


Figura 6.1.4: numero di raccomandazioni e avvisi di sicurezza pubblicati ogni anno dal 2015 nel settore dell'aviazione.

6.2 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.

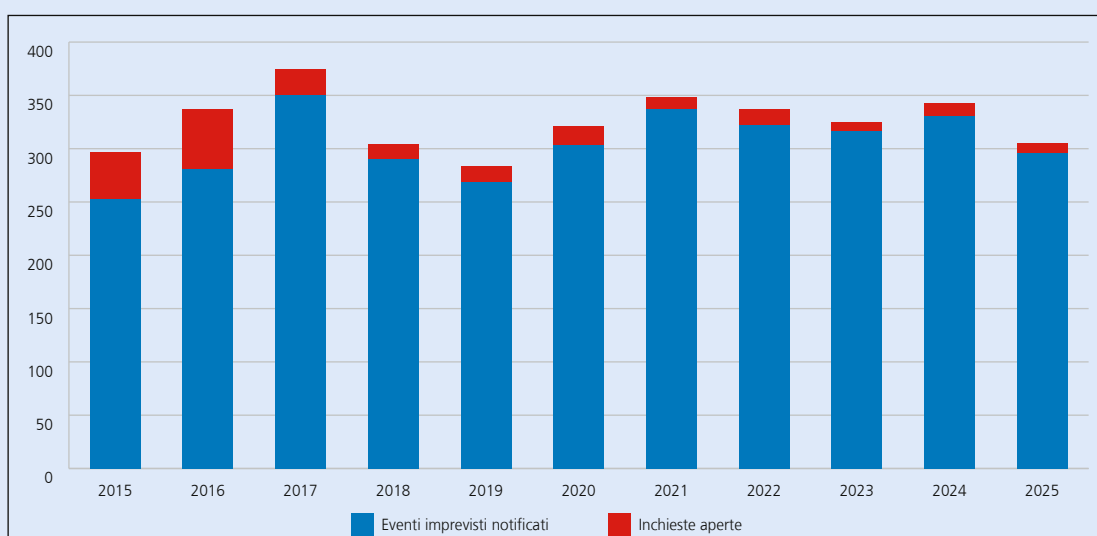


Figura 6.2.1: numero di eventi imprevisti notificati (somma di blu e rosso) e di inchieste aperte (rosso) per i vettori di trasporto ferrovie, tram, impianti a fune, autobus, navigazione interna e navigazione marittima.

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.

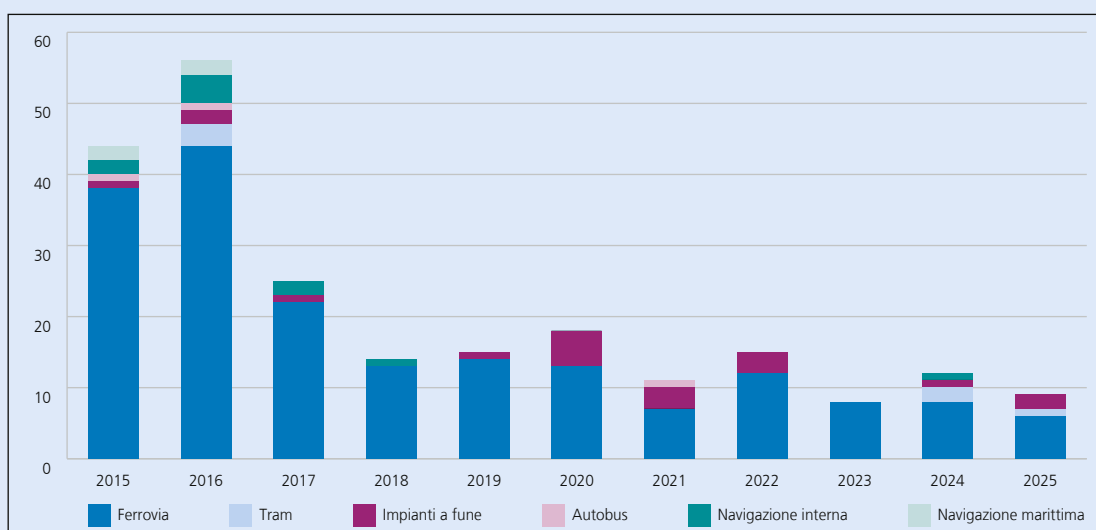


Figura 6.2.2: numero di inchieste aperte ogni anno dal 2015 per i vettori di trasporto ferrovia, tram, impianti a fune, autobus, navigazione interna e navigazione marittima.

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 deragliamenti e a eventi non classificabili (circa il 20% ciascuno), le collisioni (circa 15%), gli incidenti a persone (circa 15%) e i quasi incidenti (circa 10%) rappresentano le principali cause di notifica.

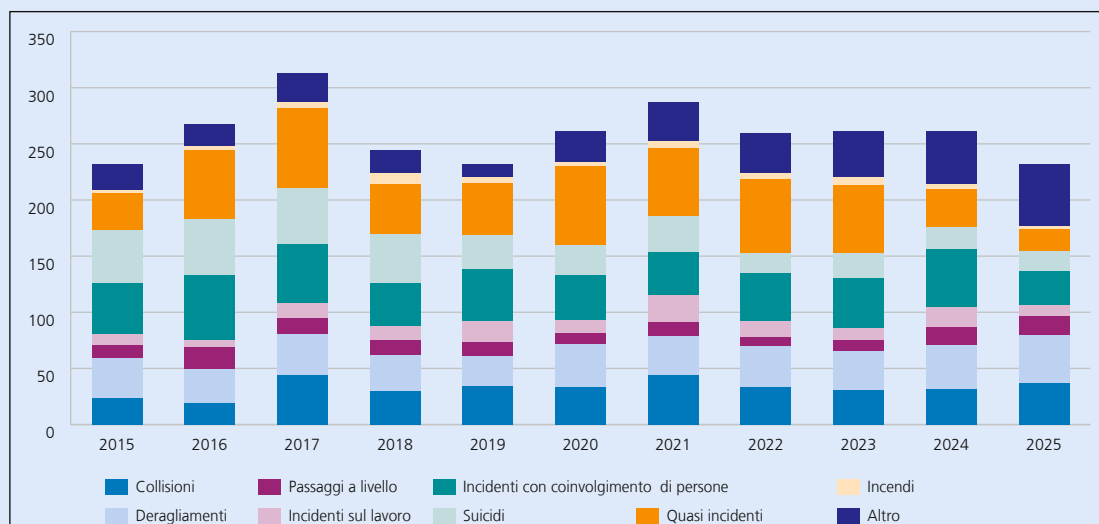


Figura 6.2.3: eventi imprevisti segnalati ogni anno dal 2015 nel settore ferroviario, suddivisi per tipologia di evento.

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.

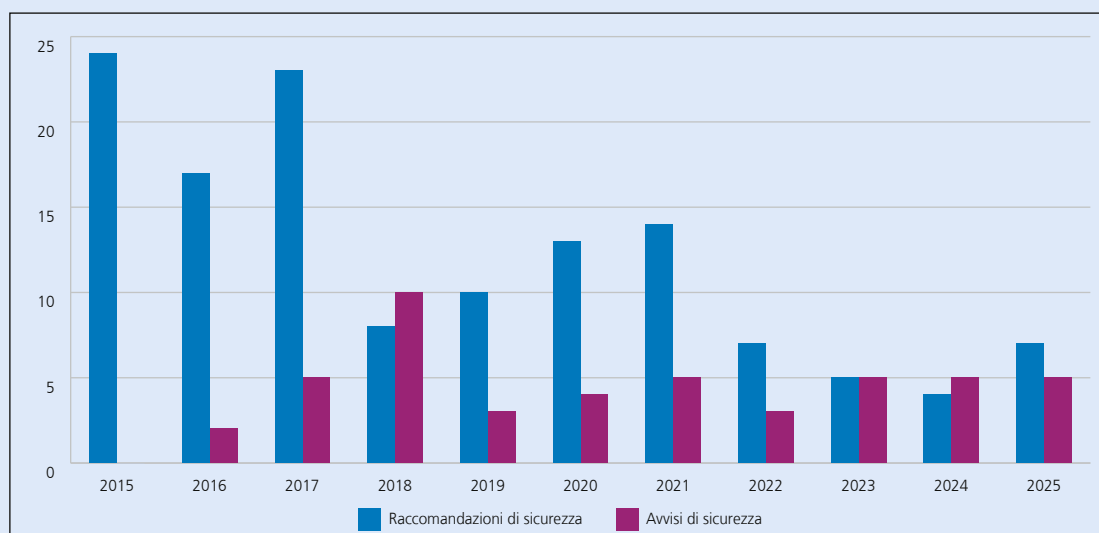


Figura 6.2.4: numero di raccomandazioni e avvisi di sicurezza pubblicati ogni anno dal 2015.

Allegati⁴



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)

⁴ 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 ⁵			Inchieste in corso
			totale:	approfondite:	sommario:	
2025	1470	12	13	8	5	60
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
2432	HB-TSN/ D-ECZZ	18.09.2024	10 NM prima della pista 06 dell'aeroporto di Friedrichshafen (EDNY) (DEU)	604	
2431	OE-9485	23.08.2024	1 km a sud-est del Chistehorn, Niedergesteln (VS)	557	
2430	HB-ZWC	12.03.2024	Egg, 3 km a sud di Weinfelden, Bussnang (TG)		64, 65
2426	HB-JHL	11.07.2023	Canale della Manica (GB)	601, 602, 603	66, 67
2427	HB-ZTV	16.03.2022	Riale Carcale, Gordola (TI)	599, 600	62, 63
2428	HB-LUP	21.03.2021	9 NM a sud-ovest dell'aerodromo di Grenchen (LSZG) (BE)		
2429	HB-ZVN	11.11.2020	Aerodromo di Sion (LSGS) (VS)		
2365	HB-KFY	29.08.2017	Aerodromo di Raron (LSTA) (VS)		

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

Inchieste sommarie concluse

Immatricolazione	Data	Luogo	Breve descrizione dell'evento
ZS-GUA	16.06.2024	Mont Crosin; 3 km a ovest dell'aerodromo di Courtelary (LSZJ) (BE)	Perdita del controllo in volo
HB-ZUI	20.01.2024	Rougemont (VD)	Arresto del motore
CS-PHM/HB-SHB	10.02.2023	2.5 NM a ovest dell'aerodromo San Gallo-Altenrhein (LSZR) (SG)	Quasi collisione
HB-XII	18.12.2021	Area di atterraggio in montagna di Alphubel (LSVF) (VS)	Perdita del controllo in volo con atterraggio violento
D-4363/J-3088	30.06.2018	7.1 km a ovest-nord-ovest dell'aerodromo di Fricktal-Schupfart (LSZI) (AG)	Quasi collisione

Inchieste abbandonate o rapporti sui fatti

Immatricolazione	Data	Luogo	Breve descrizione dell'evento
HB-TDA	21.01.2024	Aerodromo di Speck Fehralt Dorf (LSZK) (ZH)	Perdita di potenza in fase di salita
HB-SGU	31.03.2023	Aerodromo di Lommis (LSZT) (TG)	Perdita del controllo in volo
D-6378/HBOQB	01.08.2022	Uetendorf (BE)	Incidente durante il traino dell'aliante

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 ⁶			Inchieste in corso
			totale:	approfondite:	sommarie:	
2025	305	9	11	11	0	15
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
2024090301	Ferrovia	Incidente sul lavoro	03.09.2024	Schlieren (ZH)		
2024062201	Ferrovia	Fuga di veicoli	22.06.2024	Bernina Lagalb (GR)		
2024032502	Ferrovia	Incidente sul lavoro	25.03.2024	Blonay – Montreux (VD)		
2024011001	Ferrovia	Fuga di veicoli	10.01.2024	Zurigo Wipkingen (ZH)		
2024010302	Impianto a fune	Collisione di veicoli	03.01.2024	Visperterminen (VS)		
2023110702	Ferrovia	Incendio	07.11.2023	Realp (UR)	202, 203, 204	50
2023081002	Ferrovia	Deragliamento treno	10.08.2023	Galleria di base San Gottardo, Faido (TI)	205, 206, 207, 208	54
2022121902	Impianto a fune	Incidente sul lavoro	19.12.2022	Laax (GR)		51, 52, 53
2022060203	Ferrovia	Collisione treno-treno	02.06.2022	Henggart (ZH)		

⁶ I dati pubblicati prima del 2020 corrispondono ai rapporti pubblicati e non alle inchieste concluse.

N. reg.	Vettore di trasporto	Breve descrizione dell'evento	Data	Luogo	Raccomandazione di sicurezza	Avviso di sicurezza
2015101502	Navigazione marittima	Incaglio	15.10.2015	Al largo della costa di Rønne, isola di Bornholm (DNK)	189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201	45, 46, 47, 48, 49
2015062601	Navigazione marittima	Incidente sul lavoro durante sosta in cantiere	26.06.2015	Costanza (ROU)	188	44

Inchieste abbandonate

N. reg.	Vettore di trasporto	Breve descrizione dell'evento	Data	Luogo
2024050501	Ferrovia	Deragliamento durante un movimento di manovra	05.05.2024	Cadera/Poschiavo (GR)

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
2025	8	0	8	1	0	9	3
2024	8	1	9	14	6	23	5
2023	6	4	14	11	4	25	3
2022	8	1	9	15	6	24	3
2021	10	14	24	31	14	55	8
2020	14	16	30	32	9	62	10
2019	16	6	22	34	11	56	5
2018	14	16	30	64	25	94	38
2017	22	23	45	28	6	73	18
2016	22	17	39	48	16	87	5
2015	14	2	16	13	2	29	4

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
2025	8	0	8	0	0	8	3
2024	7	1	8	8	3	16	4
2023	6	4	14	7	4	21	3
2022	8	1	9	15	6	24	3
2021	9	14	23	28	12	51	8
2020	14	16	30	30	8	60	10
2019	16	6	22	26	8	48	5
2018	13	16	29	47	16	76	18
2017	22	23	45	23	4	68	18
2016	22	17	39	31	7	70	5
2015	14	2	16	5	1	21	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	2025
Aeromobili con MTOM fino a 2250 kg	con danni alle persone	30	5	1	7	3	3	3	5	2	1	0	2
	senza danni alle persone	240	32	21	41	43	25	28	30	8	7	5	1
Aeromobili con MTOM tra 2250 e 5700 kg	con danni alle persone	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	senza danni alle persone	21	0	3	1	2	3	5	3	3	1	0	0
Aeromobili con MTOM superiore a 5700 kg	con danni alle persone	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	senza danni alle persone	44	7	9	3	13	2	2	4	0	3	1	0
Elicotteri	con danni alle persone	22	2	3	5	2	2	0	0	4	0	4	2
	senza danni alle persone	86	10	14	6	14	10	8	9	5	5	5	0
Motoalianti e alianti	con danni alle persone	15	1	3	2	3	0	2	1	3	0	0	0
	senza danni alle persone	41	6	8	5	7	2	8	3	2	0	0	0
Palloni liberi e dirigibili	con danni alle persone	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	senza danni alle persone	4	1	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0
Ultraleggeri	con danni alle persone	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	senza danni alle persone	2	-	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale ⁷	con danni alle persone	70	8	7	14	9	5	5	6	9	2	5	5
	senza danni alle persone	438	56	57	56	81	42	52	49	18	16	11	1

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.

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	2025
Aeromobili con MTOM fino a 2250 kg	con danni alle persone	9	1	3	1	2	0	0	1	0	1	0	1
	senza danni alle persone	24	3	6	4	0	4	1	3	1	2	0	0
Aeromobili con MTOM tra 2250 e 5700 kg	con danni alle persone	2	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
	senza danni alle persone	3	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1
Aeromobili con MTOM superiore a 5700 kg	con danni alle persone	0	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	0
Elicotteri	con danni alle persone	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	senza danni alle persone	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Motoalianti e alianti	con danni alle persone	5	2	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0
	senza danni alle persone	6	0	1	0	1	2	1	0	0	0	1	0
Palloni liberi e dirigibili	con danni alle persone	0	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	0
Ultraleggeri	con danni alle persone	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	senza danni alle persone	1	–	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Totale	con danni alle persone	18	3	4	2	3	1	0	2	1	1	1	1
	senza danni alle persone	69	8	15	7	6	13	5	7	2	4	2	1

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	2025
Aeromobili con MTOM fino a 2250 kg	con danni alle persone	8	2	0	1	1	2	1	0	0	1	0	0
	senza danni alle persone	34	3	3	4	10	6	2	2	1	3	0	1
Aeromobili con MTOM tra 2250 e 5700 kg	con danni alle persone	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	senza danni alle persone	11	0	2	0	4	3	0	0	1	1	0	1
Aeromobili con MTOM superiore a 5700 kg	con danni alle persone	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	senza danni alle persone	40	5	15	7	5	2	0	0	0	1	5	1
Elicotteri	con danni alle persone	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	senza danni alle persone	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0
Motoalianti e alianti	con danni alle persone	5	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0
	senza danni alle persone	6	0	1	0	3	1	0	0	1	0	0	0
Palloni liberi e dirigibili	con danni alle persone	0	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	0
Ultraleggeri	con danni alle persone	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	senza danni alle persone	1		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Totale	con danni alle persone	15	2	1	2	1	3	3	0	0	2	2	0
	senza danni alle persone	97	8	22	11	24	12	2	4	3	5	6	3

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:	
2025	232	6	8	7	0	11
2024	261	8	8	5	3	13
2023	261	8	7	5	2	12
2022	271	12	16	9	7	11
2021	286	7	11	8	5	18
2020	261	13	16	8	8	26
2019	232	14	16	9	8	28
2018	244	13	29	14	16	35
2017	313	22	34	24	10	46
2016	267	44	33	12	22	64
2015	232	38	28	17	11	69

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:	
2025	26	1	0	0	0	1
2024	33	2	2	2	0	0
2023	28	0	0	0	0	0
2022	12	0	0	0	0	0
2021	21	0	0	0	0	0
2020	23	0	0	0	0	0
2019	24	0	0	0	0	0
2018	27	0	1	0	1	0
2017	30	0	1	0	1	1
2016	32	3	1	0	1	2
2015	33	0	0	0	0	2

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:	sommario:	
2025	27	2	2	2	0	2
2024	26	1	1	1	0	2
2023	15	0	0	0	0	2
2022	26	3	2	0	2	2
2021	20	3	4	4	1	1
2020	20	5	5	2	3	2
2019	12	1	0	0	0	2
2018	14	0	0	0	0	1
2017	10	1	3	2	1	4
2016	18	2	1	1	0	4
2015	10	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:	sommario:	
2025	15	0	0	0	0	0
2024	13	0	0	0	0	0
2023	12	0	1	1	0	0
2022	18	0	0	0	0	1
2021	8	1	0	0	0	1
2020	12	0	0	0	0	0
2019	9	0	0	0	0	0
2018	14	0	0	0	0	0
2017	18	0	1	1	0	0
2016	12	1	2	1	2	2
2015	18	1	0	0	0	3

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:	
2025	4	0	0	0	0	1
2024	10	1	1	1	0	1
2023	8	0	1	1	0	1
2022	5	0	0	0	0	2
2021	10	0	2	2	0	2
2020	5	0	0	0	0	5
2019	4	0	1	0	1	5
2018	4	1	0	0	0	5
2017	3	2	1	0	1	4
2016	6	4	2	1	1	3
2015	2	2	2	0	2	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
2025	11	1	2	1	3	4
2024	25	2	10	7	5	1
2023	28	1	10	5	7	5
2022	31	3	13	9	3	3
2021	67	2	17	20	8	20
2020	67	1	16	19	7	24
2019	70	4	15	23	13	15
2018	117	14	26	27	19	31
2017	87	11	24	15	14	23
2016	110	7	24	23	23	33
2015	75	8	15	21	4	27

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 ⁸
2025	4	0	2	6
2024	2	1	5	8
2023	3	1	0	4
2022	3	1	3	7
2021	6	2	0	7
2020	5	3	0	8
2019	5	2	2	9
2018	7	3	3	13
2017	1	4	3	17
2016	5	3	5	13
2015	7	0	2	9

⁸ 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 ⁹
2025	4	0	11	3	18
2024	1	0	5	4	11
2023	8	2	7	5	22
2022	3	0	2	5	10
2021	5	0	2	3	10
2020	3	0	5	8	16
2019	6	0	2	1	9
2018	2	0	2	3	7
2017	7	0	2	6	15
2016	7	1	1	5	14
2015	2	0	4	2	8

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
2025	6	1	2	0	0	0	9
2024	8	2	1	0	1	0	12
2023	8	0	0	0	0	0	8
2022	12	0	3	0	0	0	15
2021	7	0	3	1	0	0	11
2020	13	0	5	0	0	0	18
2019	14	0	1	0	0	0	15
2018	13	0	0	0	1	0	14
2017	22	0	1	0	2	0	25
2016	44	3	2	1	4	2	56
2015	38	0	1	1	2	2	44

⁹ Il totale dei fattori può differire dalla somma delle raccomandazioni e degli avvisi di sicurezza, essendo in alcuni casi considerati più fattori.

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

Anno	Collisioni	Deraglia- menti	Passaggi a livello	Infortuni sul lavoro	Incidenti con coin- volgimento di persone	Suicidi	Quasi incidenti	Incendi	Altro	Totale
2025	37	42	17	10	31	17	20	3	55	232
2024	32	39	16	17	52	20	33	5	47	261
2023	29	34	12	22	45	23	60	7	30	261
2022	33	37	8	14	43	17	66	6	35	271
2021	44	35	12	24	39	32	60	6	35	286
2020	33	39	9	12	40	27	70	4	27	261
2019	34	27	12	19	46	31	46	5	12	232
2018	30	32	13	13	38	43	45	10	20	244
2017	44	36	15	13	53	49	72	5	26	313
2016	19	30	20	6	58	50	61	4	19	267
2015	24	35	12	9	46	47	33	3	23	232

Numero di raccomandazioni e avvisi di sicurezza pubblicati ogni anno

Anno	Tecnica	Fattore umano	Esercizio	Organizzazione	Totale
2025	5	0	16	19	40
2024	2	0	4	3	9
2023	4	1	4	1	10
2022	5	0	3	2	10
2021	7	2	2	3	14
2020	6	0	4	3	13
2019	4	2	1	3	10
2018	1	1	6	0	8
2017	9	1	7	6	23
2016	6	1	3	7	17
2015	6	4	1	13	24



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