

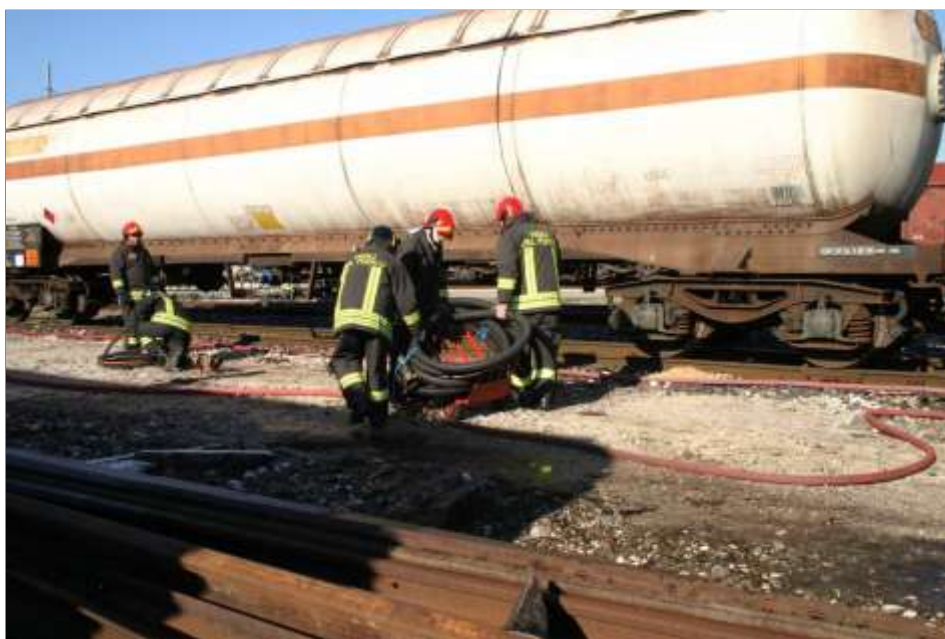


MINISTERO
DELLE INFRASTRUTTURE
E DEI TRASPORTI

Ufficio per le investigazioni ferroviarie e marittime

RELAZIONE DI INDAGINE

EVENTI FERROVIARI CON RILASCIO O SVERSAMENTO DI MERCI PERICOLOSE REGISTRATI NEL PERIODO GENNAIO 2021 – DICEMBRE 2024



19 marzo 2026

Premessa

L'attività dell'Ufficio per le investigazioni ferroviarie e marittime ha come unico obiettivo la prevenzione di incidenti e inconvenienti, individuando le cause tecniche e le concause che hanno generato l'evento e formulando eventuali raccomandazioni di sicurezza agli operatori del settore.

Ai sensi dell'art. 21, c.4, del D. Lgs. 50/2019, l'indagine non è sostitutiva di quelle che potrebbero essere svolte in merito dall'Autorità Giudiziaria e non mira in alcun caso a stabilire colpe o responsabilità.

Ai sensi dell'art. 26 del D. Lgs. 50/2019, la relazione e le relative raccomandazioni di sicurezza non costituiscono in alcun caso una presunzione di colpa o responsabilità per un incidente o inconveniente, nell'ambito dei procedimenti dell'Autorità Giudiziaria.

La presente relazione d'indagine è stata redatta secondo quanto previsto dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2020/572 della Commissione del 24 aprile 2020, relativo al formato da seguire nelle relazioni d'indagine su incidenti e inconvenienti ferroviari.

È possibile riutilizzare gratuitamente questo documento (escluso il logo dell'Ufficio per le investigazioni ferroviarie e marittime), in qualsiasi formato o supporto. È necessario che il documento sia riutilizzato con precisione e non in un contesto fuorviante. Il materiale deve essere riconosciuto come proprietà intellettuale del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, Ufficio per le investigazioni ferroviarie e marittime e deve essere sempre riportato il titolo della pubblicazione di origine.

Dove sia stato identificato materiale il cui copyright appartiene a terze parti, si dovrà ottenere l'autorizzazione da parte dei titolari di copyright interessati.

Questo documento è disponibile su digifema.mit.gov.it

Indice

1. Sintesi	7
2. Indagine e relativo contesto	9
2.1. Decisione di avviare l'indagine	9
2.2. Motivazione della decisione di avviare l'indagine	9
2.3. Portata e limiti dell'indagine	10
2.4. Capacità tecniche e funzioni della squadra investigativa	10
2.5. Comunicazione e consultazione con persone o enti coinvolti.....	10
2.6. Livello di cooperazione offerto dai soggetti coinvolti	10
2.7. Metodi e tecniche di indagine.....	11
2.8. Difficoltà e problematiche riscontrate nel corso dell'indagine	11
2.9. Interazioni con le autorità giudiziarie.....	11
2.10. Altre informazioni: il RID e le sue implicazioni	11
2.10.1. Classificazione	11
2.10.2. Condizioni di trasporto	12
2.10.3. Operatori del trasporto.....	13
2.10.4. Relazione di incidente	14
3. Descrizione dell'evento.....	16
3.1. Informazioni sull'evento e sul contesto.....	16
3.1.1. Descrizione e tipologia dell'evento.....	18
3.1.2. Data, ora e luogo dell'evento	19
3.1.3. Descrizione del luogo dell'evento, condizioni meteorologiche e geografiche, eventuali lavori in corso	19
3.1.4. Decessi, lesioni e danni materiali	20
3.1.5. Altre conseguenze	20
3.1.6. Persone e soggetti coinvolti	20
3.1.7. Materiale rotabile	20
3.1.8. Infrastruttura e sistema di segnalamento.....	21
3.1.9. Altro	22
3.2. Descrizione oggettiva degli avvenimenti	22
3.2.1. Catena di avvenimenti che hanno determinato l'evento	22
3.2.1.1. Azioni delle persone coinvolte.....	22
3.2.1.2. Materiale rotabile e impianti tecnici	22
3.2.1.3. Sistema operativo	22
3.2.2. Catena di avvenimenti a partire dal verificarsi dell'evento	23
3.2.2.1. Misure adottate a protezione del luogo dell'evento	23
3.2.2.2. Servizi di soccorso e di emergenza	23
4. Analisi dell'evento	24
4.1. Ruoli e mansioni.....	31

4.1.1. Impresa ferroviaria e/o gestore dell'infrastruttura	31
4.1.2. Soggetto responsabile della manutenzione	31
4.1.3. Fabbrikante o fornitore di materiale rotabile.....	32
4.1.4. Autorità nazionali e/o Agenzia dell'Unione Europea per le ferrovie.....	32
4.1.5. Organismi notificati	32
4.1.6. Organismi certificati	32
4.1.7. Altra persona o soggetto interessato dall'evento	32
4.2. Materiale rotabile e impianti tecnici.....	32
4.2.1. Fattori imputabili alla progettazione.....	33
4.2.2. Fattori imputabili all'installazione e messa in servizio.....	33
4.2.3. Fattori riconducibili a fabbricanti o fornitori	33
4.2.4. Fattori imputabili alla manutenzione	33
4.2.5. Fattori riconducibili al soggetto responsabile della manutenzione	34
4.2.6. Altri fattori	34
4.3. Fattori umani.....	34
4.3.1. Caratteristiche umane e individuali.....	35
4.3.2. Fattori legati al lavoro.....	35
4.3.3. Fattori e incarichi organizzativi	35
4.3.4. Fattori ambientali	35
4.4. Meccanismi di feedback e di controllo.....	35
4.4.1. Quadro normativo.....	35
4.4.2. Valutazione del rischio e monitoraggio	36
4.4.3. Sistema di Gestione della Sicurezza delle imprese ferroviarie e del gestore dell'infrastruttura.....	36
4.4.4. Sistema di Gestione del soggetto responsabile della manutenzione.....	36
4.4.5. Supervisione delle autorità nazionali preposte alla sicurezza.....	36
4.4.6. Autorizzazioni, certificati e rapporti emessi dall'Agenzia.....	36
4.4.7. Altri fattori sistemici	36
4.5. Eventi precedenti di carattere analogo	37
5. Conclusioni.....	38
5.1. Sintesi dell'analisi e conclusioni in merito alle cause dell'evento	38
5.2. Misure adottate dopo l'evento	38
5.3. Osservazioni aggiuntive	38
6. Raccomandazioni in materia di sicurezza.....	39

Indice di figure

Figura 1 – Numero incidenti con merci pericolose – Relazione annuale ANSFISA.....	7
---	---

Indice di tabelle

Tabella 1 – Descrizione sintetica degli elementi identificativi di classificazione	12
Tabella 2 – Elenco degli eventi riguardanti MP segnalati sulla piattaforma SIGE	18
Tabella 3 – Classificazione eventi per unità di carico	18
Tabella 4 – Classificazione eventi per classe di pericolo	18
Tabella 5 – Classificazione eventi per fascia oraria di accadimento	19
Tabella 6 – Classificazione eventi per modalità di rilevazione	19
Tabella 7 – Classificazione eventi per tipologia di unità di trasporto	20
Tabella 8 – Classificazione eventi per linea ferroviaria	21
Tabella 9 – Classificazione eventi per stato fisico del tipo di sversamento	24
Tabella 10 – Correlazione eventi per stato fisico ed unità di trasporto	24
Tabella 11 – Classificazione eventi per numero di pericolo Kemler	25
Tabella 12 – Legenda dei numeri di pericolo Kemler	25
Tabella 13 – Legenda delle colonne della tabella 14	26
Tabella 14 – Classificazione delle merci pericolose secondo il RID	27
Tabella 15 – Principali proprietà e caratteristiche delle merci pericolose esaminate	30
Tabella 16 – Raggruppamento eventi per IF	31
Tabella 17 – Correlazione eventi per unità di carico e modalità di trasporto	33
Tabella 18 – Correlazione eventi per unità di carico e tipo di confezionamento	33
Tabella 19 – Matrice di correlazione anomalia, causa, operatore	34
Tabella 20 – Classificazione eventi per soggetto segnalatore	34

Sigle e Acronimi

AdC	Agente di Condotta
AG	Autorità Giudiziaria
ANSF	Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie
ANSFISA	Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali
CGEM	Container per gas a elementi multipli
DiGIFeMa	Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie e Marittime (ora Ufficio)
ERA	European union Agency for Railways
GI	Gestore dell'Infrastruttura
IBC	Intermediate Bulk Container (Contenitore intermedio per il trasporto alla rinfusa)
IF	Impresa Ferroviaria
KEMLER	Numero di identificazione del pericolo
MIT	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
MP	Merci Pericolose
POLFER	Polizia Ferroviaria
RID	Regolamento concernente il Trasporto Internazionale Ferroviario di Merci Pericolose
SGS	Sistema di Gestione della Sicurezza
SIGE	Sistema di Gestione delle segnalazioni di incidenti (banca dati dell'Ufficio)
SMT	Senso di marcia del treno
SRM	Soggetto Responsabile della Manutenzione
STI	Specifiche Tecniche di Interoperabilità
UN	Numero ONU
UTI	Unità di Trasporto Intermodale
Ufficio	Ufficio per le investigazioni ferroviarie e marittime (ex DiGIFeMa)
UF	Unità Ferroviaria
VVF	Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

1. Sintesi

Con la Relazione annuale sulla sicurezza delle linee ferroviarie, dal 2007, l'ANSFISA monitora l'andamento del numero di incidenti ed inconvenienti che interessano il trasporto di merci pericolose. Da tale rilevazione si constata che a partire dall'anno 2011 il numero di eventi registrati (totale di 71 eventi per il periodo 2011-2023), seppure in evidente diminuzione rispetto al periodo 2007-2010 (in cui si è rilevato un totale di 148 eventi), si mantiene pressoché stabile con poco più di 9 episodi/anno con piccole oscillazioni tra i diversi anni.

In particolare, per il triennio 2021-2023 si è rilevato che i 26 inconvenienti registrati sono tutti riconducibili ad episodi di rilascio e perdita di merci pericolose.

In tale contesto si è deciso, quindi, di avviare un'attività investigativa per individuare la possibile presenza di elementi causali comuni.

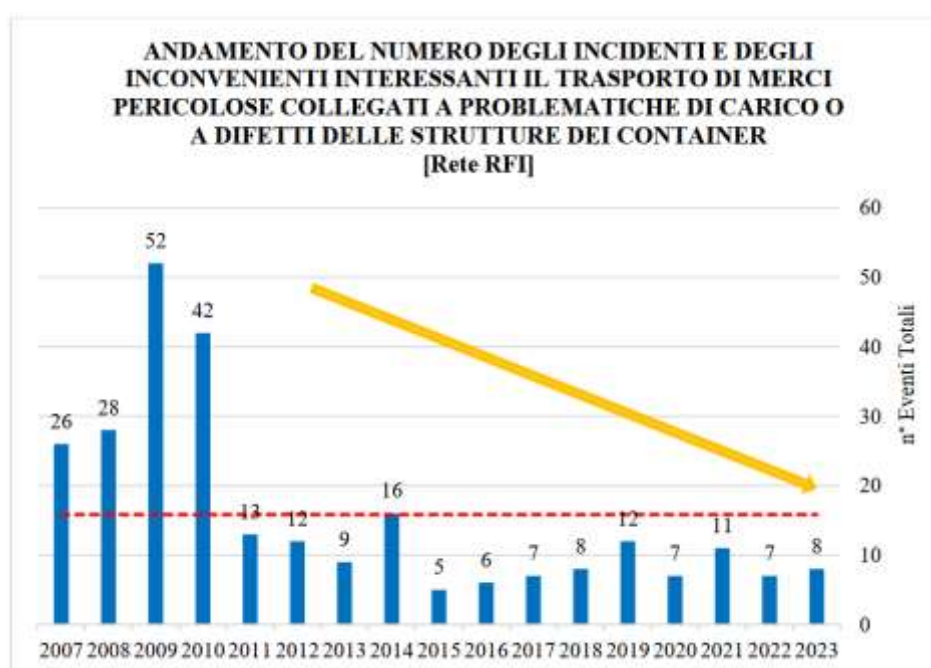


Figura 1 – Numero incidenti con merci pericolose – Relazione annuale ANSFISA

L'analisi è stata condotta prendendo a riferimento il periodo compreso tra gennaio 2021 e dicembre 2024, nel quale si sono registrati un totale di 30 eventi, dei quali 28 riconducibili a rilascio di merci pericolose. Dai dati raccolti è emerso che solo in 11 casi l'evento ha coinvolto carri-cisterna, per gli altri casi, invece, l'evento ha interessato unità di trasporto intermodali (UTI) quali container-cisterna, veicoli-cisterna, container o semirimorchi.

Una disamina più approfondita di queste casistiche ha permesso di rilevare che le cause principali sono prevalentemente riconducibili ad un utilizzo improprio dei dispositivi di chiusura per:

- Serraggio insufficiente;
- Mancata verifica (al momento del riempimento) della capacità di tenuta (ad esempio per guarnizioni inadeguate);
- Carenze manutentive sulla loro funzionalità.

A queste si aggiunge, quale fattore causale indiretto, la mancanza di indicazioni chiare sulle modalità di utilizzo dei dispositivi di riempimento, in particolare sul tipo di equipaggiamento utilizzato e relativo funzionamento, rendendo più difficoltoso il lavoro degli operatori che non sempre è supportato da elementi tecnici di supporto cui fare riferimento per un pronto riscontro.

La relazione si conclude con le seguenti raccomandazioni di sicurezza:

- al Dipartimento per i trasporti e la navigazione e al Dipartimento per le infrastrutture e le reti di trasporto una revisione dell'art. 11, comma 7 del D. Lgs 27 gennaio 2010, n. 35, allo scopo di introdurre un principio di coordinamento tra la richiesta, contenuta in tale articolo, di trasmissione della relazione di incidente redatta dal consulente ai sensi della Sez. 1.8.5 del RID e l'onere scaturente dalla applicazione dell'art. 20 comma 3 del D. Lgs 14 maggio 2019 n. 50, rivolto ai medesimi soggetti;
- al Dipartimento per i trasporti e la navigazione e al Dipartimento per le infrastrutture e le reti di trasporto di farsi promotori, presso il RID/ADR/ADN Joint Meeting, di una proposta di armonizzazione tra i contenuti della sezione 1.8.5 del RID, inerente ai criteri di notifica di una relazione di incidente, e l'appendice del D. lgs 14 maggio 2019 n. 50, relativo alle definizioni comuni per gli indicatori di incidente;
- al Dipartimento per i trasporti e la navigazione e al Dipartimento per le infrastrutture e le reti di trasporto di farsi portatori, presso il RID/ADR/ADN Joint Meeting, di una proposta di modifica alle sezioni 1.4.3.4 (gestore di un container-cisterna o di una cisterna mobile) e 1.4.3.5 (gestore di un carro-cisterna) del RID al fine di introdurre l'onere per i gestori di container cisterna ed i gestori di carri-cisterna di rendere disponibili istruzioni: sul tipo di equipaggiamento montato sulla cisterna; sulla modalità di apertura e chiusura di tali dispositivi;
- alla Direzione Generale per il trasporto e le infrastrutture ferroviarie e all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali di attivarsi, in ambito RID, presso la Commissione Europea e l'ERA al fine di assicurare che i soggetti su cui incombono gli obblighi previsti dal capitolo 1.4 del RID implementino un sistema di tracciamento informatico connesso a tutte le fasi del trasporto in conformità alle disposizioni di cui alla STI Telematics Applications, verificando inoltre che, nell'esercizio delle proprie attività di competenza le imprese ferroviarie abbiano incluso tra gli elementi di analisi e monitoraggio del proprio Sistema di Gestione della Sicurezza, anche gli episodi minori di sversamento di merci pericolose per i quali non sia richiesta l'emissione di un rapporto di notifica e che di questi sia tenuta opportuna registrazione.

2. Indagine e relativo contesto

L'indagine è finalizzata ad esaminare gli inconvenienti di perdita e/o sversamento di merci pericolose, registrati nel periodo gennaio 2021 – dicembre 2024, allo scopo di comprendere:

- a. la ricorrenza degli eventi;
- b. la possibile riconducibilità a cause comuni;
- c. l'entità delle conseguenze, reali o potenziali;
- d. l'adozione di possibili correttivi finalizzati alla mitigazione del fenomeno.

Come già precisato, l'analisi concentra la propria attenzione alle merci che sono classificate pericolose per il trasporto e che, pertanto, rientrano nel campo di applicazione del RID, con la precisazione che l'obiettivo finale non mira alla misurazione della condizione di conformità ma, piuttosto, a valutare l'entità di rischio residuo correlato a questi eventi.

In aggiunta a quanto sopra, si evidenzia che l'indagine condotta prescinde dall'onere di notifica previsto alla sezione 1.8.5 del RID (per un approfondimento sulla natura di tale adempimento si rimanda al paragrafo 2.10.4), e prende in considerazione tutti gli inconvenienti registrati sulla piattaforma SIGE (acronimo di SIsistema di GEstione delle segnalazioni di incidenti), indipendentemente dalla quantità di merce pericolosa sversata.

L'indagine, inizialmente avviata con riferimento agli episodi registrati nel triennio dal 1° gennaio 2021 al 31 dicembre 2023 è stata successivamente estesa agli eventi occorsi nel 2024, ampliando quindi il periodo di osservazione a 4 anni solari (01/01/2021 – 31/12/2024).

2.1. Decisione di avviare l'indagine

Vista la relazione annuale dell'ANSFISA che, nell'ambito del suo monitoraggio annuale, sullo stato di salute del sistema ferroviario, per il triennio 2021-2023 ha registrato un totale di 26 inconvenienti correlati al trasporto di merci pericolose e considerato che tali eventi, secondo i dati riportati sulla piattaforma SIGE, sono prevalentemente riconducibili ad episodi di rilascio e perdita di merci pericolose, si è rilevata la necessità di una investigazione su tali eventi al fine di ricercare la presenza di eventuali fattori causali comuni su cui intervenire in un'ottica di miglioramento. A tale scopo è stato dato incarico ad un professionista esterno, iscritto nell'elenco degli esperti, di cui all'art. 20, comma 7, del D. lgs 50/2019, con competenza sul trasporto ferroviario di merci pericolose.

2.2. Motivazione della decisione di avviare l'indagine

In capo all'Organismo investigativo, in virtù dell'art. 21 del D. Lgs 50/2019, è l'onere di investigare gli eventi, siano essi incidenti o inconvenienti, che hanno impatto sulla sicurezza ferroviaria allo scopo di prevenire ed evitare il ripetersi di eventi simili.

In particolare, il secondo comma del suindicato articolo dispone la facoltà, per l'Organismo investigativo, di indagare gli eventi che avrebbero potuto determinare incidenti gravi tenendo conto dei seguenti elementi:

- a) *gravità dell'incidente o inconveniente;*
- b) *riconducibilità ad una serie di altri incidenti o inconvenienti pertinenti al sistema nel suo complesso;*
- c) *impatto dell'evento sulla sicurezza ferroviaria;*
- d) *richieste dei gestori dell'infrastruttura, delle imprese ferroviarie, dell'ANSFISA o delle competenti strutture del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti.*

Nel contesto in esame, rilevato che l'intrinseca caratteristica di pericolosità delle merci trasportate riflette un evidente impatto sulla sicurezza ferroviaria, si è ritenuto necessario avviare una indagine di approfondimento, ai sensi dell'art. 21, comma 2, lettere b) e c) del D. Lgs 50/2019.

2.3. Portata e limiti dell'indagine

Richiamando quanto già riportato nelle premesse della presente sezione, in merito alla descrizione del contesto di investigazione, l'indagine si intende limitata alla valutazione e identificazione, dove esistenti, dei fattori causali, concausali e/o sistemici che sono comuni a tutti gli episodi esaminati e, pertanto, impattano sulla sicurezza del trasporto ferroviario evidenziando una criticità del sistema ferrovia.

Non è obiettivo e scopo di tale indagine attribuire colpe ovvero individuare profili di responsabilità riferiti a persone oppure organizzazioni.

L'indagine, svolta con riferimento a valutazioni di natura preminentemente oggettiva, ovvero basata sui dati messi a disposizione dell'investigatore incaricato, si conclude con la determinazione di alcune raccomandazioni di sicurezza, destinate agli operatori del settore, miranti ad evitare, per quanto possibile, il ripetersi degli eventi oggetto dell'investigazione.

2.4. Capacità tecniche e funzioni della squadra investigativa

Previo verifica delle capacità tecniche, in ragione della particolarità dell'analisi, l'incarico è stato affidato al Dott. Giovanni Adamo, esperto di analisi dei rischi nel trasporto ferroviario ed intermodale di merci pericolose, mediante lettera di incarico prot. n. 1257 del 09/04/2024.

2.5. Comunicazione e consultazione con persone o enti coinvolti

Salvo casi particolari, l'indagine non ha richiesto il coinvolgimento diretto degli operatori (GI ed IF) interessati dagli eventi. Laddove, in ragione della lacunosità delle informazioni a disposizione, si è ravvisata la necessità di una integrazione dei dati ricevuti si è provveduto al contatto diretto delle singole IF, a cui l'evento era attribuito.

L'indagine è stata integrata dalla trasmissione a tutte le IF, autorizzate al trasporto di merci pericolose, di un questionario volto alla acquisizione di informazioni specifiche inerenti alla organizzazione, al SGS, alla circolazione ferroviaria ed alle unità di trasporto.

In data 06/02/2026, con nota di trasmissione prot. n. 687, l'Ufficio per le investigazioni ferroviarie e marittime, ai sensi dell'art. 23, comma 4, del D. Lgs. 50/2019, ha trasmesso il Progetto di relazione finale d'indagine, predisposto dallo scrivente, alla Direzione Generale per la motorizzazione e alla Direzione Generale per il trasporto e le infrastrutture ferroviarie, entrambe del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, ed all'ANSFISA, per consentire alle parti coinvolte di esprimersi segnalando eventuali refusi, fornendo commenti e osservazioni o chiedendo chiarimenti sul documento redatto.

A tale invio ha fatto seguito una riunione, in modalità telematica, con alcuni rappresentanti dell'ANSFISA e delle Direzioni Generali per la motorizzazione e per il trasporto e le infrastrutture ferroviarie, allo scopo di illustrare e chiarire le conclusioni contenute nella proposta di relazione.

Il presente documento tiene conto dei contributi formulati in occasione delle riunioni sopra citate.

2.6. Livello di cooperazione offerto dai soggetti coinvolti

L'investigazione è stata condotta, in via generale, mediante la disamina dei dati acquisiti sulla piattaforma SIGE e, salvo i pochi casi evidenziati al paragrafo 2.5, non è stato necessario il coinvolgimento di ulteriori soggetti.

2.7. Metodi e tecniche di indagine

L'analisi si è concentrata sulla valutazione dei documenti e dei dati disponibili, esaminando in particolare:

- a. la completezza delle informazioni richieste dalla piattaforma SIGE;
- b. le tempistiche delle IF nella segnalazione degli eventi;
- c. il livello di dettaglio delle informazioni trasmesse dalle IF;
- d. l'omogeneità, ovvero la possibile comparazione, dei dati comunicati;
- e. la frequenza degli eventi in riferimento:
 - al tipo di inconveniente;
 - alle caratteristiche di pericolo della merce trasportata;
 - al tipo di unità di trasporto coinvolta;
 - all'entità del danno causato;
 - alla tratta ferroviaria su cui si è registrato l'evento;
 - alla tipologia di intervento richiesto.

2.8. Difficoltà e problematiche riscontrate nel corso dell'indagine

La modalità di segnalazione, sulla piattaforma SIGE, degli eventi con merci pericolose in composizione treno non prevede la raccolta di informazioni dettagliate sulla tipologia, natura dei pericoli e tipologia di confezionamento delle merci trasportate. Tale limitazione impedisce l'acquisizione di dati completi ed omogenei rendendo difficoltosi gli interventi di aggregazione e monitoraggio di tali informazioni.

2.9. Interazioni con le autorità giudiziarie

L'investigazione non ha richiesto interazione o coinvolgimento della autorità giudiziarie.

2.10. Altre informazioni: il RID e le sue implicazioni

L'indagine, nel suo complesso, prende a riferimento le disposizioni normative contenute nel RID ovvero sia Regolamento concernente il Trasporto Internazionale Ferroviario di Merci Pericolose, applicabile al trasporto nazionale di merci pericolose in forza del Decreto Legislativo n.35 del 27 gennaio 2010.

Per una più agevole comprensione delle considerazioni proposte in questa relazione, si ritiene opportuno sintetizzare, in questa sezione, alcuni concetti chiave rimandando al testo originario per i necessari approfondimenti.

2.10.1. Classificazione

Il RID definisce pericolose tutte quelle merci che in forza delle loro caratteristiche chimico-fisiche, quando trasportate via ferrovia, sono suscettibili di produrre un danno alle persone, alle cose oppure all'ambiente. In ragione di tali caratteristiche, pertanto, necessitano di essere sottoposte a precise disposizioni attinenti alla classificazione (identificazione dei pericoli); alle condizioni di trasporto (modalità di confezionamento); alla segnalazione (mediante etichette, marchi, placche di pericolo e pannelli arancio); alla documentazione (descrizione su documenti di trasporto).

Per classificazione si intende il processo di attribuzione ad una classe di pericolo (le classi vanno da 1 a 9) e conseguente individuazione del numero ONU identificativo della sostanza. Più nello specifico, ogni merce pericolosa è descritta da un set specifico di informazioni che, in forma di codice, permettono di individuare prontamente e, soprattutto, univocamente la merce che si sta trasportando. Tali informazioni sono rappresentate da:

- a. Numero ONU;
- b. Nome e descrizione;
- c. Classe di pericolo;
- d. Codice di classificazione;
- e. Gruppo di imballaggio;
- f. Etichette di pericolo.

Riferimento	Descrizione sintetica
Numero ONU	Numero di quattro cifre che identifica la merce pericolosa nei Regolamenti ONU, per il trasporto di merci pericolose
Nome e Descrizione	Descrizione testuale della merce pericolosa e delle sue caratteristiche di pericolo
Classe di pericolo	Espressa in numeri arabi (da 1 a 9) identifica la classe di pericolo di appartenenza
Classificazione	Codice alfanumerico descrittivo della natura e tipologia di pericolo della merce pericolosa
Gruppo di imballaggio	Espresso in numeri romani (I – II – III) dove applicabile esprime il grado di pericolo della sostanza
Etichette	Modello di etichetta da utilizzare per la segnalazione, nel trasporto, dei mezzi di contenimento

Tabella 1 – Descrizione sintetica degli elementi identificativi di classificazione

2.10.2. Condizioni di trasporto

Per assicurare che il trasporto di questo tipo di merci avvenga in condizioni di sicurezza si fa ricorso a sistemi di contenimento appositamente progettati, costruiti, approvati e periodicamente ispezionati. Rientrano in questa categoria gli imballaggi, gli IBC, i recipienti a pressione, le cisterne o i container. In questo contesto, per trasporto in colli si intende il trasporto di merci pericolose in imballaggi idonei (del tipo casse di cartone, fusti o taniche oppure IBC) caricati su veicoli, in container, casse mobili, oppure in carri ferroviari.

Similmente, per trasporto in cisterna si intende il trasporto in serbatoi specificamente progettati e che ai fini della loro movimentazione possono essere fissati (in via permanente o temporanea) su veicoli stradali (veicoli cisterna), in container (container cisterna, cisterne mobili, casse mobili cisterna) oppure su carri ferroviari (carri-cisterna).

Ai fini della presente relazione per unità di carico si intende, in termini generali un'unità di trasporto idonea al trasporto di merci (confezionate in colli oppure in cisterna) ovvero: veicoli, container, carri ferroviari, veicoli-cisterna, container cisterna e carri cisterna.

Una seconda importante distinzione è invece inerente alla modalità di trasporto in cui tali unità possono essere utilizzate. Sono quindi mono-modalità i mezzi di contenimento progettati ed approvati per una sola modalità di trasporto (stradale, ferroviaria, marittima o aerea); sono intermodali quelli utilizzabili in due o più modalità di trasporto.

Per unità di trasporto intermodali (UTI) si intendono quindi le unità di trasporto che possono essere utilizzate nel trasporto stradale, marittimo e ferroviario, quali i veicoli, i container, le casse mobili, come anche i veicoli cisterna o container cisterna.

Sono tipicamente ferroviarie (UF – unità ferroviarie) i carri ed i carri-cisterna, in quanto progettati ad uso esclusivo per la modalità ferroviaria.

2.10.3. Operatori del trasporto

Una specifica sezione del RID oltre ad individuare gli attori tipici del trasporto ferroviario ne definisce i principali obblighi e responsabilità, operando una ripartizione delle competenze che garantisca un attento presidio dei requisiti di sicurezza richiesti in ogni fase del trasporto.

Rientrano tra gli operatori principali lo spedite, il trasportatore ed il destinatario. Sono invece definiti altri operatori: l'imballatore, il caricatore, il riempitore, lo scaricatore, il gestore di container-cisterna o carro-cisterna, il gestore di infrastruttura ferroviaria, il soggetto responsabile per la manutenzione.

In ragione del rilievo che hanno nello sviluppo e nelle conclusioni di questa indagine, di seguito si riportano, in via più specifica, gli obblighi e le responsabilità che il RID assegna ad alcuni degli operatori sopra menzionati.

Riempitore

Il riempitore ha in particolare i seguenti obblighi:

- (a) deve assicurarsi prima del riempimento delle cisterne che queste e i loro equipaggiamenti siano in buono stato tecnico;
- (b) deve assicurarsi che la data specificata per il successivo controllo per i carri-cisterna, carri-batteria, carri con cisterne smontabili, cisterne mobili, container-cisterna e CGEM non sia stata superata;
- (c) deve riempire le cisterne solo con le merci pericolose autorizzate al trasporto in queste cisterne;
- (d) deve rispettare, durante il riempimento della cisterna, le prescrizioni concernenti le merci pericolose in compartimenti contigui;
- (e) deve rispettare, durante il riempimento della cisterna, il grado di riempimento ammissibile, il tasso di riempimento ammissibile o la massa ammissibile del contenuto per litro di capacità, secondo il caso, per la materia di riempimento;
- (f) deve assicurarsi, dopo il riempimento della cisterna, che tutte le chiusure siano in posizione chiuso e che non vi siano fughe;
- (g) deve assicurarsi che nessun residuo pericoloso della materia di riempimento aderisca all'esterno delle cisterne che lui stesso ha riempito;
- (h) deve assicurarsi, quando prepara le merci pericolose ai fini del trasporto, che le placche, i marchi, i pannelli arancioni e le etichette così come le etichette di manovra siano apposti sulle cisterne, sui carri e sui container;
- (i) deve rispettare, prima e dopo il riempimento dei carri-cisterna con gas liquefatti, le relative e specifiche disposizioni di controllo;
- (j) deve assicurarsi, durante il riempimento di carri o di container con merci pericolose alla rinfusa, che siano applicate le pertinenti disposizioni.

Gestore di un container-cisterna o di una cisterna mobile

Il gestore di un container-cisterna o di una cisterna mobile deve in particolare:

- (a) assicurare l'osservanza delle disposizioni relative a costruzione, equipaggiamento, controlli e prove e marcatura;
- (b) assicurare che la manutenzione dei serbatoi e dei loro equipaggiamenti sia effettuata in modo da garantire che il container-cisterna o la cisterna mobile, sottoposti alle normali condizioni di esercizio, rispondano alle disposizioni del RID, fino al successivo controllo;

- (c) eseguire un controllo eccezionale quando la sicurezza del serbatoio o dei suoi equipaggiamenti può essere compromessa da una riparazione, da una modifica o da un incidente.

Gestore di un carro-cisterna

Il gestore di un carro-cisterna deve in particolare:

- (a) assicurare l'osservanza delle disposizioni relative a costruzione, equipaggiamento, controlli e prove e marcatura;
- (b) eseguire un controllo eccezionale quando la sicurezza del serbatoio o dei suoi equipaggiamenti può essere compromessa da una riparazione, da una modifica o da un incidente;
- (c) assicurare che i risultati delle attività prescritte in (a) e (b) siano registrati nel fascicolo cisterna;
- (d) assicurare che il soggetto responsabile della manutenzione (SRM) assegnato ad un carro-cisterna disponga di un certificato valido anche per i carri-cisterna destinati al trasporto di merci pericolose;
- (e) assicurare che le informazioni messe a disposizione del SRM in virtù dell'articolo 15a, § 3 dell'Appendice G alla COTIF (ATMF)¹ e dell'allegato A all'ATMF coprano anche la cisterna ed i suoi equipaggiamenti.

Soggetto responsabile della manutenzione (SRM)

Il soggetto responsabile della manutenzione (SRM) deve in particolare assicurare che:

- (a) la manutenzione delle cisterne e del loro equipaggiamento sia effettuata in maniera tale da garantire che, nelle normali condizioni di trasporto, il carro-cisterna risponda alle prescrizioni del RID;
- (b) le informazioni di cui all'articolo 15a, § 3 dell'Appendice G alla COTIF (ATMF) e dell'allegato A all'ATMF coprano anche la cisterna ed i suoi equipaggiamenti;
- (c) i lavori di manutenzione sulla cisterna ed i suoi equipaggiamenti siano registrati nel fascicolo di manutenzione

2.10.4. Relazione di incidente

A fronte di eventi (siano essi gravi incidenti o imprevisti) che siano ritenuti significativi di recare un danno grave alle persone, alle cose oppure all'ambiente, e che si siano verificati durante il carico, il riempimento, il trasporto o lo scarico di merci pericolose, il RID dispone che sia redatto uno specifico rapporto (conforme al modello della sezione 1.8.5.4), mediante il quale siano raccolte informazioni inerenti a:

- a. Data e luogo di accadimento;
- b. Topografia;
- c. Condizioni meteorologiche;
- d. Descrizione dell'evento;
- e. Descrizione delle merci pericolose (natura del pericolo e relativo confezionamento);
- f. Cause;
- g. Conseguenze.

¹ COTIF è la Convenzione relativa ai Trasporti Internazionali per Ferrovia la cui Appendice G (ATMF) definisce le Regole Uniformi relative all'Ammissione Tecnica del Materiale Ferroviario utilizzato nel Traffico Internazionale

La gravità dell'evento, da cui scaturisce l'onere di redazione di una relazione di incidente, è connessa al verificarsi di specifiche conseguenze per uno o più dei seguenti scenari di danno:

1. dispersione di merci pericolose oppure imminente rischio di perdita del prodotto;
2. danni fisici alle persone, materiali o all'ambiente;
3. intervento delle autorità.

La relazione di incidente redatta dal consulente alla sicurezza per il trasporto di merci pericolose, secondo l'art. 11 comma 7 del D. Lgs. 35 del 27 gennaio 2010, deve essere trasmessa al legale rappresentante dell'impresa e per il tramite degli uffici periferici del Dipartimento per i trasporti e la navigazione del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti al medesimo Dipartimento ed al Ministero dell'interno – Dipartimento dei Vigili del fuoco, del soccorso pubblico e della difesa civile.

3. Descrizione dell'evento

L'incarico non ha per oggetto l'indagine di un singolo evento ma l'analisi degli inconvenienti registrati nel periodo di osservazione 1° gennaio 2021 – 31 dicembre 2024. Per tale ragione la descrizione della dinamica è da riferirsi al complesso del fenomeno osservato e non al singolo episodio in sé, fatte salve tutte quelle tipicità che, seppur non ricorrenti, sono da considerarsi rilevanti ai fini di tale studio.

3.1. Informazioni sull'evento e sul contesto

Lo studio è basato sull'analisi degli eventi segnalati sulla piattaforma SIGE in cui i GI e le IF hanno l'obbligo di segnalare tutti gli incidenti ed inconvenienti che si verificano nel sistema ferroviario, ai sensi di quanto stabilito dall'articolo 20, comma 3, del decreto legislativo n. 50/2019.

N°	Fascicolo	Linea/Stazione	Data evento	Oggetto	Impresa ferroviaria
1	F2021.0192	Bari Lamasinata	09/03/2021	Presunto rilascio merce pericolosa	Interporto Servizi Cargo S.r.l.
2	F2021.0465	Messina C.le - Siracusa	12/06/2021	Treno 59423, Località Messina, rilascio merce RID da tank container	Mercitalia Rail (MIR)
3	F2021.0505	Cintura Di Milano	28/06/2021	Treno 51053, Località Milano Smistamento, rilascio merce RID da tank container	Mercitalia Rail (MIR)
4	F2021.0551	Luino - Gallarate	15/07/2021	Rilascio di merci pericolose a Luino	D.B. Cargo Italia Srl
5	F2021.0572	Brindisi	22/07/2021	Treno 65445, Località Brindisi, rilascio merce RID da ferro-cisterna	Mercitalia Rail (MIR)
6	F2021.0593	Messina Scalo	31/07/2021	Treno 59423, Località Messina, rilascio merce RID da tank container	Mercitalia Rail (MIR)
7	F2021.0654	Bivio Aurisina - Villa Opicina	23/08/2021	Fuoriuscita di sostanze pericolose treno 47736 a Villa Opicina	InRail S.p.a.
8	F2021.0714	Roma T.ni - Formia	20/09/2021	Manovra treno 61271, Località Pomezia, rilascio merce RID da tank container	Mercitalia Rail (MIR)
9	F2021.0881	Udine - Tarvisio	22/11/2021	Perdita sostanze pericolose treno 68261 a Tarvisio	InRail S.p.a.
10	F2021.0970	Cintura Di Bologna	13/12/2021	Scarto cisterna Bologna Int. con MP 22/1951	Interporto Servizi Cargo S.r.l.
11	F2022.0037	Padova - Padova Interporto	12/01/2022	Rilascio gas naturale liquefatto	Oceanogate Italia S.r.l.
12	F2022.0252	Padova Interporto	16/03/2022	Perdita da valvola cisterna vuota non bonificata contenente MP (gas naturale liquefatto)	Oceanogate Italia S.r.l.

N°	Fascicolo	Linea/Stazione	Data evento	Oggetto	Impresa ferroviaria
13	F2022.0420	Occhiobello - Bologna C.le	03/06/2022	Svio carro MP in manovra treno 60410 a Ferrara	Captrain Italia S.r.l.
14	F2022.0430	Modane - Torino Lin	08/06/2022	Treno 43308 Probabile perdita liquido da un carro contenente merce pericolosa	Mercitalia Rail (MIR)
15		Udine – Tarvisio	25/06/2022	Perdita prodotto carro 3387785537-9 treno 48202 Mantova Frassine -Tarvisio	Captrain Italia S.r.l.
16	F2022.0493	La Spezia – Pisa	01/07/2022	Sversamento di MP da Treno 51049	Oceanogate Italia S.r.l.
17	F2022.0633	Udine – Tarvisio	25/08/2022	Perdita merce pericolosa treno 48202 a Tarvisio	Captrain Italia S.r.l.
18	F2023.0241	Brennero – Bolzano	14/03/2023	Perdita liquido da treno 42136 a Vipiteno	Mercitalia Rail (MIR)
19	F2023.0440	Residui Linea Novara	18/05/2023	Sversamento liquido dal carro del treno 41666 di CAPTRAIN a Novara Boschetto	Captrain Italia S.r.l.
20	F2023.0521	Residui Linea Alessandria	19/06/2023	Piccola perdita liquido dal carro del treno 47033 ad Alessandria Smistamento	Captrain Italia S.r.l.
21	F2023.0548	Brennero – Bolzano	27/06/2023	Perdita MP da un carro treno 43117 stazione del Brennero	Rail Traction Company S.p.A.
22	F2023.0565	Brennero – Bolzano	05/07/2023	Perdita MP da un carro treno 62273 stazione del Brennero	Mercitalia Rail (MIR)
23	F2023.0811	Brennero – Bolzano	26/09/2023	Svio carri del treno 62255 contenente MP	Mercitalia Rail (MIR)
24	F2024.0290	GE Sampierdarena – GRE Marittima	16/03/2024	Perdita merce pericolosa treno 47237 a GE Sampierdarena smt	Mercitalia Rail (MIR)
25	F2024.0306	Residui linea Villa S. Giovanni	20/03/2024	Perdita merce pericolosa treno 68464 a Villa S. Giovanni	Mercitalia Rail (MIR)
26	F2024.0315	Residui linea nodo Venezia (BDS)	22/03/2024	Perdita merce pericolosa treno 47224 a Venezia Marghera	Mercitalia Rail (MIR)
27	F2024.0630	Villa San Giovanni Bolano	13/06/2024	Perdita merce pericolosa treno 68242 a Villa S. Giovanni Bolano	Mercitalia Rail (MIR)
28	F2024.0685	Messina Scalo	24/06/2024	Perdita merce pericolosa treno 59055 a Messina Scalo	Mercitalia Rail (MIR)
29	F2024.0766	Brennero – Bolzano	15/07/2024	Perdita merce pericolosa treno 62148 al Brennero	Captrain Italia S.r.l.

N°	Fascicolo	Linea/Stazione	Data evento	Oggetto	Impresa ferroviaria
30	F2024.1162	Udine – Tarvisio	25/10/2024	Perdita merce pericolosa treno 61717	Medway Italia S.r.l.

Tabella 2 – Elenco degli eventi riguardanti MP segnalati sulla piattaforma SIGE

3.1.1. Descrizione e tipologia dell'evento

Lo studio è stato condotto su un totale di 30 inconvenienti così ripartiti:

- a. Anno di riferimento
 - i. 2021 n. 10 episodi di sversamento
 - ii. 2022 n. 6 episodi di sversamento e n. 1 svio
 - iii. 2023 n. 5 episodi di sversamento e n. 1 svio
 - iv. 2024 n. 7 episodi di sversamento.

b. Tipo di unità coinvolta

Unità di Carico	Categoria	2021	2022	2023	2024	Totale	Frequenza
Carro cisterna	Ferroviaria	2	3	3	3	11	36,67%
Container	UTI	---	1	1	---	2	6,67%
Container cisterna	UTI	7	2	2	2	13	43,33%
Semirimorchio	UTI	1	---	---	1	2	6,67%
Veicolo cisterna	UTI	---	1	---	1	2	6,67%
Totale	---	10	7	6	7	30	100,00%

Tabella 3 – Classificazione eventi per unità di carico

c. Classe di pericolo

Classe di pericolo	2021	2022	2023	2024	Totale	Frequenza
2 – Materie gassose	7	3	---	---	10	33,33%
3 – Liquidi infiammabili	2	3	4	3	12	40,00%
8 – Materie corrosive	1	---	---	1	2	6,67%
9 – Materie con pericoli diversi	---	---	1	3	4	13,33%
6.1 – Materie tossiche	---	1	1	---	2	6,67%
Totale	10	7	6	7	30	100,00%

Tabella 4 – Classificazione eventi per classe di pericolo

I due episodi di svio (n. 13 e 23 della tabella n. 2 riportata al paragrafo 3.1) hanno interessato carri contenenti merci pericolose i quali, tuttavia, non hanno registrato alcuna perdita di contenimento dalle unità di carico.

Rilevato che le cause che hanno determinato lo svio non sono oggetto dell'indagine condotta, tali unità rientrano nel computo degli eventi esaminati in ragione della natura pericolosa del carico trasportato.

3.1.2. Data, ora e luogo dell'evento

Gli eventi sono distribuiti nell'intero arco della giornata con un addensamento della frequenza nell'intervallo compreso tra il tardo pomeriggio ed il primo mattino. Più in particolare, volendo considerare una suddivisione della giornata lavorativa in turni da 6 ore ciascuno, si giunge alla distribuzione riportata nella tabella seguente, il cui valore aggregato rileva che gli eventi tendono a concentrarsi nella fascia serale e notturna (18:00 – 06:00) in cui ricade il 63% degli inconvenienti (19 su 30 totali).

Fascia Oraria	2021	2022	2023	2024	Totale	Frequenza
00:00 - 06:00	4	2	2	1	9	30,00%
06:00 - 12:00	2	1	1	3	7	23,33%
12:00 - 18:00	1	---	2	1	4	13,33%
18:00 - 24:00	3	4	1	2	10	33,33%
Totale	10	7	6	7	30	100,00%

Tabella 5 – Classificazione eventi per fascia oraria di accadimento

3.1.3. Descrizione del luogo dell'evento, condizioni meteorologiche e geografiche, eventuali lavori in corso

Per tutti gli eventi, le condizioni meteo risultano generalmente buone e stabili (da sereno a nuvoloso) ovvero sia ininfluenti per la loro dinamica.

Le rilevazioni di sversamento si sono registrate prevalentemente in fase di manovra (15 su 30) o nel corso delle fasi di verifica tecnica e composizione dei treni (8 su 30), per un totale di 23 eventi sui 30 esaminati.

Nei casi restanti l'anomalia è stata riscontrata da operatori terzi: POLFER (2 eventi), nel corso di una ispezione; operatori del GI oppure segnalazione di altri operatori.

Gli episodi di svio (n.13 e n.23 della tabella n. 2) si sono verificati in prossimità delle stazioni.

Nel primo caso lo svio è avvenuto in prossimità di un deviatoio, durante la fase di manovra in stazione, ed ha interessato solo il primo carrello di una delle ferro-cisterne in composizione del treno.

Nel secondo caso l'evento si è verificato nella fase di ingresso ai binari della stazione ed ha comportato lo svio dei due carri di testa (primo carro e primo carrello del secondo carro), e l'indebita occupazione di un secondo binario.

Segnalazione	2021	2022	2023	2024	Totale	Frequenza
AdC – Svio	---	1	1	---	2	6,67%
Manovra – Formazione – Verifica	10	5	4	4	23	76,67%
Terzi: Polfer	---	---	---	2	2	6,67%
Terzi: RFI	---	---	---	1	1	3,33%
Terzi: Treni incrocianti	---	1	1	---	2	6,67%
Totale	10	7	6	7	30	100,00%

Tabella 6 – Classificazione eventi per modalità di rilevazione

3.1.4. Decessi, lesioni e danni materiali

In nessuno degli episodi esaminati si è riscontrato un danno a persone, a cose o all'ambiente. Nei due eventi di svio un danno, seppure minore, ha riguardato il solo materiale rotabile sviato.

Vi è da aggiungere che per alcuni eventi (5 su 30) la perdita riscontrata non è imputabile alle merci pericolose trasportate ma è di altra natura: condensa, residui di acque di scolo.

3.1.5. Altre conseguenze

Per tutti gli episodi riscontrati si è reso necessario interrompere la normale operatività dei terminali di sosta per consentire:

- un primo riscontro dell'evento;
- il ri-posizionamento dell'unità di carico presso aree adibite all'intervento di messa in sicurezza;
- l'intervento dei Vigili del Fuoco, della Polfer, del personale del GI;
- in alcuni casi, l'intervento di operatori specializzati per il ripristino delle unità di carico (mediante il serraggio delle valvole di chiusura).

Solo in pochi casi (5 episodi sui 30 esaminati) le informazioni raccolte menzionano una sospensione delle attività che ha causato il blocco della linea principale di circolazione oppure un accumulo di ritardi. Anche in tali casi, tuttavia, l'evento è classificabile come non rilevante.

3.1.6. Persone e soggetti coinvolti

La gestione delle anomalie ha interessato il coinvolgimento di diversi operatori. In generale, gli eventi sono stati rilevati in fase di manovra e composizione del treno, da parte degli addetti alla verifica e/o formazione. In nove episodi è stato richiesto un intervento dello speditore o di squadre specializzate, per la messa in sicurezza dell'unità di carico.

3.1.7. Materiale rotabile

Dalla tabella che segue è possibile rilevare la tipologia di unità di trasporto coinvolte e la relativa frequenza. In particolare, si osserva che per il 63,33% le anomalie interessano unità impiegate in trasporti di tipo intermodale.

Unità di trasporto	Categoria	2021	2022	2023	2024	Totale	Frequenza	Σ Frequenze
Carro cisterna	Ferroviaria	2	3	3	3	11	36,67%	63,33%
Container	UTI	---	1	1	---	2	6,67%	
Container cisterna	UTI	7	2	2	2	13	43,33%	
Semirimorchio	UTI	1	---	---	1	2	6,67%	
Veicolo cisterna	UTI	---	1	---	1	2	6,67%	
Totale	---	10	7	6	7	30	100,00%	100,00%

Tabella 7 – Classificazione eventi per tipologia di unità di trasporto

Per i due episodi di svio, le unità interessate erano rappresentate da:

- carro-cisterna, vuoto non bonificato con residui di gas, nel primo caso;
- carro con due container-cisterna, di cui solo uno contenente merci pericolose.

3.1.8. Infrastruttura e sistema di segnalamento

Le linee interessate sono quelle riportate nella tabella seguente, con la constatazione che solo per due casi specifici (linea Brennero-Bolzano e Udine-Tarvisio) la numerosità degli eventi è, al contempo, superiore all'unità (in riferimento al periodo di osservazione) ed ha registrato più inconvenienti in un medesimo anno solare.

In aggiunta, è possibile rilevare che i due punti di confine sommano una frequenza di anomalie pari al 30% degli eventi esaminati.

Linea ferroviaria	2021	2022	2023	2024	Totale	Frequenza
Bari Lamasinata	1	---	---	---	1	3,33%
Bivio Aurisina - Villa Opicina	1	---	---	---	1	3,33%
Brennero - Bolzano	---	---	4	1	5	16,67%
Brindisi	1	---	---	---	1	3,33%
Cintura Di Bologna	1	---	---	---	1	3,33%
Cintura Di Milano	1	---	---	---	1	3,33%
GE Sampierdarena - GRE Marittima	---	---	---	1	1	3,33%
La Spezia - Pisa	---	1	---	---	1	3,33%
Luino - Gallarate	1	---	---	---	1	3,33%
Messina C.le - Siracusa	1	---	---	---	1	3,33%
Messina Scalo	1	---	---	1	2	6,67%
Modane - Torino Lingotto	---	1	---	---	1	3,33%
Occhiobello - Bologna C.le	---	1	---	---	1	3,33%
Padova - Padova Interporto	---	1	---	---	1	3,33%
Padova Interporto	---	1	---	---	1	3,33%
Residui Linea Alessandria	---	---	1	---	1	3,33%
Residui linea nodo Venezia (BDS)	---	---	---	1	1	3,33%
Residui Linea Novara	---	---	1	---	1	3,33%
Residui linea Villa S. Giovanni	---	---	---	1	1	3,33%
Roma T.ni - Formia	1	---	---	---	1	3,33%
Udine - Tarvisio	1	2	---	1	4	13,33%
Villa San Giovanni Bolano	---	---	---	1	1	3,33%
Totale	10	7	6	7	30	100,00%

Tabella 8 – Classificazione eventi per linea ferroviaria

Il primo dei due episodi di svio (anno 2022) è avvenuto presso la stazione di Ferrara (sulla linea Occhiobello-Bologna C.le) in fase di terminalizzazione del treno, in corrispondenza del deviatoio 242, ed ha interessato il primo carrello del 10° carro-cisterna, dei 13 componenti il treno.

Il secondo svio (anno 2023) si è verificato sulla linea Brennero-Bolzano, con treno in arrivo presso la stazione di Bolzano, in corrispondenza del deviatoio 10a interessando i primi due carri di testa del treno.

3.1.9. Altro

Nulla di rilevante ai fini dell'indagine.

3.2. Descrizione oggettiva degli avvenimenti

Non si è ritenuto necessario, ai fini della specificità della presente investigazione, ricostruire e procedere ad una descrizione particolareggiata della dinamica di ogni singolo evento. Si procederà invece a fornire i dettagli degli elementi più ricorrenti e di maggiore interesse, per le anomalie esaminate riferite alle merci pericolose, con la precisazione che l'analisi prende in considerazione gli aspetti gestionali (di comunicazione ed investigazione interna) direttamente correlati a tali episodi.

3.2.1. Catena di avvenimenti che hanno determinato l'evento

Per 23 eventi (pari al 76% dei casi) l'anomalia è stata rilevata durante le ordinarie fasi di controllo (per manovra o composizione) del treno, nel corso delle quali il personale preposto ha riscontrato tracce di trafilamento di merce pericolosa riconducibile, in prima ipotesi, all'unità di carico oggetto di verifica.

Per due eventi, la rilevazione è avvenuta nel corso di una ordinaria attività di ispezione della POLFER.

Per altri tre casi, l'anomalia è stata riscontrata da differenti operatori:

1. nel primo caso la segnalazione (episodio 14) è imputabile all'AdC (agente di condotta) di un treno incrociante che comunicava il possibile sversamento di merce pericolosa data la presenza di odori fortemente molesti sulla linea;
2. nel secondo (episodio 24) l'anomalia è comunicata da un operatore del GI (RFI) il quale, notando una perdita di liquido da un carro in composizione ad un treno in passaggio, attivava le procedure di emergenza;
3. nel terzo (episodio 18) il Regolatore della Circolazione del GI disponeva il blocco di un treno, a scopo di verifica, a seguito della segnalazione degli AdC dei treni incrocianti.

Gli ultimi due eventi in disamina riguardano episodi di svio, di differente dinamica:

1. nel primo evento lo svio si è verificato durante le attività di manovra (a spinta) di cisterne vuote, non bonificate, di merci pericolose sul binario di presa e consegna del raccordo;
2. nel secondo evento il treno era in fase di ingresso nella stazione, con avanzamento in marcia automatica, ad una velocità in linea con le norme di circolazione per tale tratto.

3.2.1.1. Azioni delle persone coinvolte

Nulla di rilevante ai fini dell'indagine.

3.2.1.2. Materiale rotabile e impianti tecnici

Nulla di rilevante ai fini dell'indagine.

3.2.1.3. Sistema operativo

Sebbene i sistemi operativi delle parti coinvolte (IF e GI) non abbiano avuto alcun impatto sulla determinazione degli eventi, si è rilevato che il flusso delle comunicazioni e dei dati forniti tramite il sistema SIGE è risultato disomogeneo e, in più casi, lacunoso delle informazioni principali. Dalle informazioni presenti in SIGE non è possibile definire:

- il livello di coinvolgimento: distinzione tra merci pericolose in composizione e quelle direttamente interessate dall'evento;
- la descrizione delle merci pericolose coinvolte nell'evento;
- la classificazione dell'evento ai fini RID, oltretutto se sottoposto ad obbligo di notifica ai sensi della sezione 1.8.5.

In riferimento a tale ultimo punto, si osserva che solo per 4 eventi (n. 4, 5, 12 e 21 della tabella n. 2) sono state prodotte delle relazioni di incidente e solo per due di questi casi la relazione è stata resa disponibile mediante la piattaforma SIGE.

3.2.2. Catena di avvenimenti a partire dal verificarsi dell'evento

In tutti gli episodi esaminati la constatazione dell'anomalia ha determinato l'attivazione delle procedure di emergenza sommariamente consistenti in:

- a. sospensione, temporanea, della circolazione;
- b. comunicazione dell'anomalia ai soggetti preposti (VVF e POLFER);
- c. scarto del carro ovvero, laddove possibile, riposizionamento dell'unità interessata in area apposita dello scalo;
- d. presidio del carro, per tutto il tempo della fase di emergenza;
- e. coinvolgimento di operatori specializzati per la messa in sicurezza delle unità coinvolte, nel caso di cisterne (container e ferro-cisterne) l'intervento è stato orientato ad una verifica del corretto serraggio delle valvole di chiusura dei serbatoi.

3.2.2.1. Misure adottate a protezione del luogo dell'evento

In linea generale le procedure di intervento hanno determinato interruzioni alla circolazione e conseguenti disalimentazioni delle linee.

Laddove possibile, ed eseguibile in sicurezza, le unità coinvolte sono state trasferite sui binari adibiti alla gestione di questo tipo di unità e messe in sicurezza.

3.2.2.2. Servizi di soccorso e di emergenza

Ogni episodio ha visto il coinvolgimento diretto di una squadra del Corpo dei Vigili del Fuoco che ha coordinato le attività di emergenza e, in più casi, la risoluzione delle anomalie rilevate.

4. Analisi dell'evento

In relazione al tipo di pericolo ed alla natura dello stato fisico della sostanza coinvolta è possibile fare queste osservazioni.

Gli sversamenti riguardano in prevalenza materie liquide (per il 63,33%) ed a seguire materie gassose (33,33%); sono invece residuali gli episodi riguardanti le materie solide (solo un evento nel 2023).

Stato Fisico	2021	2022	2023	2024	Totale	%
Gas	7	3	---	---	10	33,33%
Liquido	3	4	5	7	19	63,33%
Solido	---	---	1	---	1	3,33%
Totale	10	7	6	7	30	100,00%

Tabella 9 – Classificazione eventi per stato fisico del tipo di sversamento

Mettendo in relazione lo stato fisico della sostanza interessata ed il tipo di unità di contenimento si ricava questa relazione:

Tipo di unità	Categoria	Gas	Liquido	Solido	Totale	%
Carro cisterna	Ferroviaria	2	8	1	11	36,67%
Container	UTI	---	2	---	2	6,67%
Container cisterna	UTI	8	5	---	13	43,33%
Semirimorchio	UTI	---	2	---	2	6,67%
Veicolo cisterna	UTI	---	2	---	2	6,67%
Totale	---	10	19	1	30	100,00%

Tabella 10 – Correlazione eventi per stato fisico ed unità di trasporto

Per quattro episodi (pari al 13,34%) gli sversamenti hanno interessato merci confezionate in colli (in container 6,67% e in semirimorchi 6,67%); per i casi restanti (pari all'86,66%) si è trattato di merci in cisterna.

È possibile ancora osservare che solo per il 36,67% l'anomalia ha interessato dei carri cisterna, mentre per il 63,33% si è trattato di unità intermodali: per il 50% rappresentato da container (e container cisterna) e per 13,33% da veicoli (e veicoli-cisterna).

Portando l'attenzione alle caratteristiche di pericolo delle sostanze coinvolte, dalla tabella 11 (classificazione eventi per numero di pericolo Kemler) è possibile ricavare la distribuzione per tipologia di pericolo il cui significato è esplicitato nella tabella 12 (legenda dei numeri di pericolo Kemler).

N. Pericolo	2021	2022	2023	2024	Totale	%
22	5	---	---	---	5	16,67%
23	1	---	---	---	1	3,33%
30	---	---	3	1	4	13,33%
33	2	1	---	1	4	13,33%
39	---	2	---	1	3	10,00%
60	---	---	1	---	1	3,33%
63	---	1	---	---	1	3,33%
80	---	---	---	1	1	3,33%
85	1	---	---	---	1	3,33%
90	---	---	1	3	4	13,33%
223	---	2	---	---	2	6,67%
225	1	---	---	---	1	3,33%
268	---	1	---	---	1	3,33%
338	---	---	1	---	1	3,33%
Totale	10	7	6	7	30	100,00%

Tabella 11 – Classificazione eventi per numero di pericolo Kemler

N. Pericolo	Descrizione del pericolo
22	gas liquefatto refrigerato, asfissiante
223	gas liquefatto refrigerato, infiammabile
225	gas liquefatto refrigerato, comburente (favorisce l'incendio)
23	gas infiammabile
268	gas tossico, corrosivo
30	materia liquida infiammabile (punto d'infiammabilità compreso tra 23°C e 60°C)
33	materia liquida molto infiammabile (punto di infiammabilità inferiore a 23°C)
338	materia liquida molto infiammabile e corrosiva
39	materia liquida infiammabile, che può produrre spontaneamente una reazione violenta
60	materia tossica o debolmente tossica
63	materia tossica e infiammabile (punto di infiammabilità compreso tra 23°C e 60 °C)
80	materia corrosiva o debolmente corrosiva
85	materia corrosiva o debolmente corrosiva e comburente (favorisce l'incendio)
90	materia pericolosa per l'ambiente, materie pericolose diverse

Tabella 12 – Legenda dei numeri di pericolo Kemler

In relazione alla gravità dell'evento, come già anticipato al paragrafo 3.2.1.3, si rileva che in soli quattro casi (n. 4, 5, 12 e 21) l'anomalia riscontrata ha richiesto la redazione di una relazione di incidente RID, motivata dalla perdita di merce pericolosa e dall'intervento della autorità.

Per cinque episodi (n. 1, 14, 24, 25 e 27), si è invece constatato che il sospetto trafilemento non era collegato a sversamento di merci pericolose.

Per i due casi di svio, le unità interessate non presentavano trafilementi al momento dell'evento.

Per gli altri casi la perdita è risultata imputabile ad un serraggio inadeguato dei dispositivi di chiusura (prevalentemente corpo valvole).

Di seguito è riportata la tabella descrittiva delle caratteristiche di pericolo delle merci pericolose oggetto di tale indagine.

Codice	Descrizione campo
UN	Numero ONU (di quattro cifre) che identifica univocamente la merce pericolosa nei Regolamenti ONU, per il trasporto di merci pericolose
Descrizione	Descrizione della merce pericolosa
Classe	Classe di pericolo della merce pericolosa
Classificazione	Codice alfanumerico descrittivo della natura e tipologia di pericolo della merce pericolosa
GI	Gruppo di imballaggio, dove applicabile
Etichette	Modello di etichetta da utilizzare per la segnalazione, nel trasporto, dei mezzi di contenimento
Manovra	Etichette di manovra
Kemler	Numero di identificazione del pericolo (vedasi tabella 12 per il loro significato esteso)

Tabella 13 – Legenda delle colonne della tabella 14

UN	Descrizione	Classe	Classificazione	GI	Etichette	Manovra	Kemler
1005	AMMONIACA ANIDRA	2	2TC	---	2.3 (8)	(+13)	268
1012	BUTILENE	2	2F	---	2.1	(+13)	23
1073	OSSIGENO LIQUIDO REFRIGERATO	2	3O	---	2.2 (5.1)	(+13)	225
1105	PENTANOLI	3	F1	II	3	---	33
1105	PENTANOLI	3	F1	III	3	---	30
1123	ACETATI DI BUTILE	3	F1	II	3	---	33
1123	ACETATI DI BUTILE	3	F1	III	3	---	30
1125	n-BUTILAMMINA	3	FC	II	3 (8)	---	338
1170	ETANOLO (ALCOL ETILICO) o ETANOLO IN SOLUZIONE (ALCOL ETILICO IN SOLUZIONE)	3	F1	II	3	---	33

UN	Descrizione	Classe	Classificazione	GI	Etichette	Manovra	Kemler
1170	ETANOLO IN SOLUZIONE (ALCOL ETILICO IN SOLUZIONE)	3	F1	III	3	---	30
1202	CARBURANTE DIESEL o GASOLIO o GASOLIO DA RISCALDAMENTO LEGGERO	3	F1	III	3	---	30
1263	PITTURE o MATERIE SIMILI ALLE PITTURE	3	F1	I - II	3	---	33
1263	PITTURE o MATERIE SIMILI ALLE PITTURE	3	F1	III	3	---	30
1951	ARGO LIQUIDO REFRIGERATO	2	3A	---	2.2	(+13)	22
1972	METANO LIQUIDO REFRIGERATO o GAS NATURALE LIQUIDO REFRIGERATO	2	3F	---	2.1	(+13)	223
1977	AZOTO LIQUIDO REFRIGERATO	2	3A	---	2.2	(+13)	22
2031	ACIDO NITRICO	8	CO1	I	8 (5.1)	---	885
2031	ACIDO NITRICO	8	CO1	II	8 (5.1)	---	85
2031	ACIDO NITRICO	8	C1	II	8	---	80
2055	STIRENE MONOMERO STABILIZZATO	3	F1	III	3	---	39
2078	TOLUENDIISOCIANATO	6.1	T1	II	6.1	---	60
2929	LIQUIDO ORGANICO TOSSICO, INFIAMMABILE, N.A.S.	6.1	TF1	I	6.1 (3)	---	663
2929	LIQUIDO ORGANICO TOSSICO, INFIAMMABILE, N.A.S.	6.1	TF1	II	6.1 (3)	---	63
3077	MATERIA PERICOLOSA PER L'AMBIENTE, SOLIDA, N.A.S.	9	M7	III	9	---	90
3082	MATERIA PERICOLOSA PER L'AMBIENTE, LIQUIDA, N.A.S.	9	M6	III	9	---	90

Tabella 14 – Classificazione delle merci pericolose secondo il RID

UN	Descrizione	Classe	Kemler	Proprietà e caratteristiche
1005	AMMONIACA ANIDRA	2	268	Gas liquefatto non infiammabile, tossico e corrosivo con odore pungente. Più leggero dell'aria (0,6). Soffocante in bassa concentrazione. Sebbene questa materia abbia un pericolo di infiammabilità, mostra tale pericolo soltanto in condizioni estreme di fuoco in area confinata. Reagisce violentemente con acidi. Fortemente irritante per la pelle, gli occhi e le mucose.
1012	BUTILENE	2	23	Gas infiammabile, idrocarburo. Limiti di esplosività da 1,6% a 10%. Più pesante dell'aria (2,0).
1073	OSSIGENO LIQUIDO REFRIGERATO	2	225	Gas liquefatto non infiammabile. Forte ossidante. Le miscele di ossigeno liquido con acetilene o oli possono esplodere.
1105	PENTANOLI	3	33	Liquidi incolori con forte odore. Immiscibile con acqua. ter-Alcol amilico: Punto di infiammabilità da 19°C a 21°C vaso chiuso.
1105	PENTANOLI	3	30	Liquidi incolori con forte odore. Immiscibile con acqua. Limiti di esplosività da 1,2% a 10,5%.
1123	ACETATI DI BUTILE	3	33	Liquidi incolori con odore di ananas. Immiscibili con acqua. n-Acetato di butile Punto di infiammabilità 27°C vaso chiuso. Limiti di esplosività da 1,5% a 15%.
1123	ACETATI DI BUTILE	3	30	Liquidi incolori con odore di ananas. Immiscibili con acqua. n-Acetato di butile Punto di infiammabilità 27°C vaso chiuso. Limiti di esplosività da 1,5% a 15%.
1125	n-BUTILAMMINA	3	338	Punto di infiammabilità -9°C vaso chiuso. Limiti di esplosività da 1,7% a 10%. Liquido incolore, volatile, con odore di ammoniaca. Miscibile con acqua. Causa bruciature alla pelle, agli occhi e alle mucose.

UN	Descrizione	Classe	Kemler	Proprietà e caratteristiche
1170	ETANOLO o ETANOLO IN SOLUZIONE (ALCOL ETILICO IN SOLUZIONE)	3	33	Liquido incolore, volatile. Etanolo puro: Punto di infiammabilità 13°C vaso chiuso. Limiti di esplosività da 3,3% a 19%. Miscibile con acqua.
1170	ETANOLO IN SOLUZIONE (ALCOL ETILICO IN SOLUZIONE)	3	30	Liquido incolore, volatile. Etanolo puro Punto di infiammabilità 13°C vaso chiuso. Limiti di esplosività da 3,3% a 19%. Miscibile con acqua.
1202	CARBURANTE DIESEL o GASOLIO o GASOLIO DA RISCALDAMENTO LEGGERO	3	30	Immiscibile con acqua.
1263	PITTURE o MATERIE SIMILI ALLA PITTURE	3	33	La miscibilità con acqua dipende dalla composizione.
1263	PITTURE o MATERIE SIMILI ALLA PITTURE	3	30	La miscibilità con acqua dipende dalla composizione.
1951	ARGO LIQUIDO REFRIGERATO	2	22	Gas inerte liquefatto. Più pesante dell'aria (1,4).
1972	METANO LIQUIDO REFRIGERATO o GAS NATURALE LIQUIDO REFRIGERATO	2	223	Gas infiammabile. Limiti di esplosività da 5% a 16%. Più leggero dell'aria (metano 0.55).
1977	AZOTO LIQUIDO REFRIGERATO	2	22	Gas liquefatto non infiammabile, inodore. Più leggero dell'aria (0.97). Le disposizioni per il contenimento dell'azoto liquido e gli accessori in uso devono essere appropriati al potenziale pericolo per la struttura del container e della nave all'effetto di un uso improprio o fuoriuscite accidentali
2031	ACIDO NITRICO	8	885	Liquido incolore. Potente ossidante. Può causare fuoco in contatto con materiale organico come legno, cotone o paglia, emettendo gas fortemente tossici (fumi bruni). Fortemente corrosivo per la maggior parte dei metalli. Causa gravi bruciature alla pelle, gli occhi e le mucose.

UN	Descrizione	Classe	Kemler	Proprietà e caratteristiche
2031	ACIDO NITRICO	8	85	Liquido incolore. Ossidante; può causare fuoco in contatto con materiale organico come legno, cotone o paglia, emettendo gas fortemente tossici (fumi bruni). Fortemente corrosivo per la maggior parte dei metalli. Causa gravi bruciature alla pelle, gli occhi e le mucose.
2031	ACIDO NITRICO	8	80	Liquido incolore. Ossidante; può causare fuoco in contatto con materiale organico come legno, cotone o paglia, emettendo gas fortemente tossici (fumi bruni). Fortemente corrosivo per la maggior parte dei metalli. Causa gravi bruciature alla pelle, gli occhi e le mucose.
2055	STIRENE MONOMERO STABILIZZATO	3	39	Liquido incolore, oleoso. Punto di infiammabilità 32°C vaso chiuso. Limiti di esplosività da 1,1% a 6,1%. Immiscibile con acqua. Irritante per la pelle, gli occhi e le mucose
2078	TOLUENDIISOCIANATO	6.1	60	Liquido da incolore a giallo chiaro con odore pungente. Immiscibile con acqua, ma reagisce con essa emettendo diossido di carbonio. Punto di fusione 20°C (prodotto puro). Tossico se ingerito, per contatto con la pelle o per inalazione. Irritante per la pelle, gli occhi e le mucose.
2929	LIQUIDO ORGANICO TOSSICO, INFIAMMABILE, N.A.S.	6.1	663	Tossico se ingerito, per contatto con la pelle o per inalazione.
2929	LIQUIDO ORGANICO TOSSICO, INFIAMMABILE, N.A.S.	6.1	63	Tossico se ingerito, per contatto con la pelle o per inalazione.
3077	MATERIA PERICOLOSA PER L'AMBIENTE, SOLIDA, N.A.S.	9	90	---
3082	MATERIA PERICOLOSA PER L'AMBIENTE, LIQUIDA, N.A.S.	9	90	---

Tabella 15 – Principali proprietà e caratteristiche delle merci pericolose esaminate

4.1. Ruoli e mansioni

Dalla ripartizione degli eventi per tipologia di unità di carico si è già rilevato che per il 63,33% gli inconvenienti riguardano unità intermodali.

Da tale constatazione si rileva che la causa degli eventi ha origine nell'attività di operatori (ad esempio speditori e riempitori di UTI) distanti, sia in termini fisici che gestionali, dalla linea ferroviaria interessata, sebbene la loro segnalazione derivi da operatori ferroviari.

Ulteriore dato significativo è che le criticità di questi episodi non possono essere ricondotte agli SRM, ma devono essere attribuite a coloro che si occupano del riempimento, e/o svuotamento, e della manutenzione di tali unità di carico.

4.1.1. Impresa ferroviaria e/o gestore dell'infrastruttura

La tabella seguente riporta la distribuzione degli eventi ripartita per IF, fatte salve alcune doverose precisazioni:

- il valore relativo, riportato all'ultima colonna, deve essere parametrato al volume di traffico di merci pericolose eseguito da ogni azienda;
- l'analisi è sviluppata sulla base dei dati comunicati dalle singole aziende;
- per tutti gli episodi registrati il GI è RFI.

IF	Impresa Ferroviaria	2021	2022	2023	2024	Totale	%
CI	Captrain Italia	---	3	2	1	6	20,00%
DBCI	D.B. Cargo Italia	1	---	---	---	1	3,33%
IR	InRail	2	---	---	---	2	6,67%
ISC	Interporto Servizi Cargo	2	---	---	---	2	6,67%
MI	Medway Italia	---	---	---	1	1	3,33%
MIR	Mercitalia Rail	5	1	3	5	14	46,67%
OI	Oceanogate Italia	---	3	---	---	3	10,00%
RTC	Rail Traction Company	---	---	1	---	1	3,33%
Totale	---	10	7	6	7	30	100,00%

Tabella 16 – Raggruppamento eventi per IF

4.1.2. Soggetto responsabile della manutenzione

Ai fini del RID, il soggetto responsabile della manutenzione (SRM) è direttamente responsabile della manutenzione dei carri-cisterna essendo tenuto ad assicurare che:

- la manutenzione delle cisterne e del loro equipaggiamento sia effettuata in maniera tale da garantire che, nelle normali condizioni di trasporto, il carro-cisterna risponda alle prescrizioni del RID;
- i lavori di manutenzione sulla cisterna ed i suoi equipaggiamenti siano registrati nel fascicolo di manutenzione.

Partendo da tale presupposto, si è quindi provveduto ad approfondire il livello di coinvolgimento delle IF nel processo di manutenzione dei carri-cisterna, mediante la somministrazione di un apposito questionario, trasmesso a tutte le IF abilitate al trasporto di merci pericolose.

Come anticipato alla sezione 2.1.5, lo scopo preminente dell'intervista è stata l'acquisizione di informazioni specifiche inerenti alla organizzazione (IF), al SGS, alla circolazione ferroviaria ed alle unità di trasporto.

Dalle risposte ottenute è emerso che:

- a. nella quasi totalità dei casi l'IF non è detentrica dei carri, in composizione del treno;
- b. le comunicazioni per le criticità, eventuali, che interessano i carri-cisterna sono inoltrate ai detentori dei carri;
- c. le comunicazioni per le criticità, eventuali, che interessano le UTI sono inoltrate agli speditori di tali unità di trasporto.

Si ribadisce, a scopo di completezza di informazione, che l'attività degli SRM non copre la manutenzione delle UTI, quali container, container-cisterna, veicoli e veicoli-cisterna.

4.1.3. Fabbrikante o fornitore di materiale rotabile

Nulla di rilevante ai fini dell'indagine.

4.1.4. Autorità nazionali e/o Agenzia dell'Unione Europea per le ferrovie

Le linee ferroviarie, oggetto dell'indagine, ricadono sotto la giurisdizione di ANSFISA la cui competenza si sostanzia in quanto segue:

- a. rilascio dei Certificati di Sicurezza Unici, in riferimento alle imprese ferroviarie;
- b. rilascio delle Autorizzazioni di Sicurezza, in relazione al Gestore dell'Infrastruttura.

Le imprese intervistate (vedasi paragrafo 4.1.2), per il periodo in esame, risultavano in possesso di un certificato di sicurezza abilitante al trasporto di merci pericolose, il cui rilascio è subordinato alla nomina di un consulente alla sicurezza per il trasporto di merci pericolose.

4.1.5. Organismi notificati

Nulla di rilevante ai fini dell'indagine.

4.1.6. Organismi certificati

Nulla di rilevante ai fini dell'indagine.

4.1.7. Altra persona o soggetto interessato dall'evento

Ai fini di questa indagine, si ritiene significativa la funzione di due ulteriori soggetti la cui attività impatta direttamente sulla sicurezza del trasporto ferroviario, pur non essendo parte attiva dello stesso:

- a. il riempitore di cisterne, al quale compete la corretta chiusura di valvole ed equipaggiamenti, e la verifica dell'assenza di perdite;
- b. il gestore di container-cisterna (e/o cisterne mobili), responsabile della manutenzione dell'unità di carico e dei suoi equipaggiamenti.

4.2. Materiale rotabile e impianti tecnici

Secondo quanto già anticipato alla sezione 4 (tabella 10), gli sversamenti hanno interessato per la maggioranza dei casi, pari all'86,66% (tabella 18), i trasporti in cisterna e, più rilevante, per il 63,33% (tabella 17) le unità di trasporto intermodali (UTI), il cui utilizzo avviene prevalentemente fuori dal sistema ferroviario.

Per una più agevole comprensione delle due tabelle riproposte di seguito si ritengono opportune alcune precisazioni. Con la tabella 17 si intende mettere in correlazione gli eventi con la modalità di trasporto delle diverse tipologie di unità di carico. In tal senso per UF (Unità Ferroviaria) si intendono le unità abilitate alla sola circolazione ferroviaria (in questo caso carri-cisterna); per UTI (unità di trasporto intermodali) si intendono le unità di trasporto utilizzabili in ambito intermodale.

Diversamente la tabella 18 mette in evidenza la correlazione rispetto al tipo di confezionamento della merce trasportata, distinguendo tra trasporto in colli (tipico di container e veicoli per merci varie, qui identificati sotto la categoria di semirimorchi) e trasporto in cisterna (cui appartengono i carri-cisterna, i container cisterna e veicoli-cisterna).

Tipo di Unità	UF	UTI	Totale	% Unità	Σ % UTI
Carro cisterna	11	---	11	36,67%	36,67%
Container	---	2	2	6,67%	63,33%
Container cisterna	---	13	13	43,33%	
Semirimorchio	---	2	2	6,67%	
Veicolo cisterna	---	2	2	6,67%	
Totale	11	19	30	100,00%	100,00%

Tabella 17 – Correlazione eventi per unità di carico e modalità di trasporto

Tipo di Unità	Confezionamento	Totale	% Unità	Σ % UTI
Carro cisterna	Cisterna	11	36,67%	86,66%
Container cisterna	Cisterna	13	43,33%	
Veicolo cisterna	Cisterna	2	6,67%	
Container	Colli	2	6,67%	13,34%
Semirimorchio	Colli	2	6,67%	
Totale	11	30	100,00%	

Tabella 18 – Correlazione eventi per unità di carico e tipo di confezionamento

4.2.1. Fattori imputabili alla progettazione

Le unità di trasporto, in linea generale, rispondono alle prescrizioni contenute nel RID, il quale fornisce indicazioni dettagliate in materia di progettazione, costruzione e verifiche periodiche.

Per il fine della presente relazione non sono state eseguite valutazioni ed indagini sulle singole unità coinvolte.

4.2.2. Fattori imputabili all'installazione e messa in servizio

Vedasi quanto già indicato al paragrafo 4.2.1.

4.2.3. Fattori riconducibili a fabbricanti o fornitori

Vedasi quanto già indicato al paragrafo 4.2.1.

4.2.4. Fattori imputabili alla manutenzione

Dalle indicazioni contenute nei dati raccolti si rileva che la causa principale delle anomalie riscontrate, di sversamento o trafilamento, è imputabile ad un rilascio dai dispositivi di chiusura (valvole di scarico, tappi di chiusura, flange o passi d'uomo) relativamente ai quali è desumibile una possibile congiunzione di cause per:

- esercizio improprio del dispositivo (ad esempio per l'applicazione di una coppia di serraggio insufficiente alla tenuta delle valvole di chiusura);
- manutenzione inadeguata (ad esempio mancata sostituzione di guarnizioni).

Un'analisi più approfondita dei dati disponibili, mirata ad individuare ruolo e responsabilità degli operatori coinvolti, per ognuna delle fasi sopra indicate, permette di estrapolare una possibile matrice di correlazione tra anomalia, causa e operatore coinvolto.

Elemento	Difetto	Causa	Operatore
Dispositivi di chiusura	Trafilamento Perdita Rilascio continuo	Serraggio insufficiente Chiusura incompleta	Riempitore
Serbatoio di cisterna	Rilascio continuo Perdita valvole di sicurezza	Usura guarnizioni Mancanza di tenuta valvole Manutenzione inadeguata	Gestore di cisterna SRM

Tabella 19 – Matrice di correlazione anomalia, causa, operatore

Per le unità di trasporto ferroviarie tale incombenza è sotto il monitoraggio del soggetto responsabile della manutenzione; per le unità di trasporto intermodali, invece, la responsabilità ricade sul gestore della cisterna.

Dalle registrazioni esaminate non si rileva un coinvolgimento di questi operatori per la disamina di quanto accaduto.

4.2.5. Fattori riconducibili al soggetto responsabile della manutenzione

Vedasi quanto indicato al paragrafo 4.1.2.

4.2.6. Altri fattori

Per tutti gli eventi analizzati, la messa in sicurezza delle unità di carico è stata ottenuta mediante il coinvolgimento di squadre di operatori specializzati oppure per intervento diretto dello speditore, poiché a conoscenza delle modalità di funzionamento degli equipaggiamenti della cisterna.

In mancanza di tali soggetti l'intervento di messa in sicurezza è stato realizzato dai VVF intervenuti sul luogo dell'evento.

4.3. Fattori umani

In generale le anomalie sono state riscontrate nelle fasi di verifica e preparazione del treno (76,67% degli episodi esaminati); in via residuale le segnalazioni sono arrivate da terzi (16,67% degli eventi): ispettori POLFER, operatori del GI o AdC di treni incrocianti.

Segnalazione anomalia	N. Anomalie	% Unità	Σ % UTI
Manovra - Formazione - Verifica	23	76,67%	76,67%
Terzi: Polfer	2	6,67%	16,67%
Terzi: RFI	1	3,33%	
Terzi: Treni incrocianti	2	6,67%	
AdC – Svio	2	6,67%	6,67%
Totale	30	100,00%	100,00%

Tabella 20 – Classificazione eventi per soggetto segnalatore

I controlli, avvenendo dal basso, si basano su elementi sensoriali quali vista, olfatto e udito. Per alcuni episodi (5 casi su 30) si è rilevato che la perdita non era riconducibile a merci pericolose ma risultava di altra natura.

4.3.1. Caratteristiche umane e individuali

Per lo svolgimento dell'indagine non si è proceduto ad una intervista del personale coinvolto, per valutarne formazione e competenze, essendo stato ritenuto sufficiente (e significativo) il rilievo, comune alla maggioranza dei casi esaminati, di dover attendere l'intervento di operatori specializzati (squadre dei VVF oppure professionisti individuati dallo speditore, o riempitore, dell'unità di carico) per la messa in sicurezza dell'unità di carico, ad esempio mediante un opportuno serraggio delle valvole di chiusura.

4.3.2. Fattori legati al lavoro

La rilevazione delle anomalie è distribuita nell'arco della giornata con un picco nella fascia serale-notturna (18:00 – 06:00), verosimilmente in ragione della concentrazione del traffico di tale tipologia di merci in questa parte della giornata, e risulta preponderante per le unità intermodali, ovverosia unità provenienti da altre modalità di trasporto.

4.3.3. Fattori e incarichi organizzativi

Nulla di rilevante ai fini dell'indagine.

4.3.4. Fattori ambientali

Nulla di rilevante ai fini dell'indagine.

4.4. Meccanismi di feedback e di controllo

4.4.1. Quadro normativo

Si riportano di seguito i principali riferimenti normativi a partire dal livello comunitario fino a quello nazionale:

- Direttiva (UE) 2016/798 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, sulla sicurezza delle ferrovie;
- Regolamento Delegato (UE) 2018/762 della Commissione dell'8 marzo 2018 che stabilisce metodi comuni di sicurezza relativi ai requisiti del Sistema di Gestione della Sicurezza a norma della direttiva (UE) 2016/798 del Parlamento europeo e del Consiglio e che abroga i regolamenti della Commissione (UE) n. 1158/2010 e (UE) n. 1169/2010;
- Decreto Legislativo n. 50 del 14 maggio 2019, “Attuazione della direttiva 2016/798 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, sulla sicurezza delle ferrovie”;
- Decreto Legislativo n. 57 del 14 maggio 2019, “Attuazione della direttiva 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, relativa all'interoperabilità del sistema ferroviario dell'Unione europea”;
- Decreto Legislativo n. 35 del 27 gennaio 2010, “Attuazione della direttiva 2008/68/CE, relativa al trasporto interno di merci pericolose”;
- Circ. 59 del 23/11/2017, Rafforzamento del presidio della sicurezza in materia di trasporto per ferrovia di merci pericolose per i gas della classe 2 e per le materie presentate al trasporto allo stato liquido delle classi 3, 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 8 e 9 in carri-cisterna, cisterne mobili, container-cisterna o casse mobili cisterna (tank-container);

- Decreto ANSF n. 03/2015, “Condizioni di ammissione al trasporto combinato ferroviario dei contenitori e delle unità di carico intermodali e relative attribuzioni di competenze in ambito nazionale”;
- D.P.R. 11 luglio 1980, n. 753, “Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell’esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto.”

4.4.2. Valutazione del rischio e monitoraggio

Da opportuna indagine, mediante somministrazione di un questionario a tutti gli operatori ferroviari in possesso di certificato di sicurezza per il trasporto di merci pericolose, è emerso che, in generale, le IF tengono in debita considerazione gli effetti correlati ai fenomeni di sversamento; al contempo non risultano registrati episodi che abbiano richiesto un intervento di rivalutazione dei rischi.

4.4.3. Sistema di Gestione della Sicurezza delle imprese ferroviarie e del gestore dell’infrastruttura

Come parzialmente anticipato alla precedente sezione 4.4.2, il SGS delle IF prevede procedure documentali ed operative per consentire il monitoraggio di episodi minori aventi un impatto sulla sicurezza della circolazione ferroviaria. Tuttavia, dai dati raccolti non si rilevano registrazioni inerenti a fenomeni di sversamento per il periodo investigato (totale di 4 anni).

4.4.4. Sistema di Gestione del soggetto responsabile della manutenzione

Le IF hanno nominato un SRM per i veicoli ferroviari di cui risultano essere detentrici, secondo le indicazioni contenute all’art. 44 del D. Lgs 57, del 14 maggio 2019. Il rotabile in questione (ovvero i veicoli ferroviari per cui risultano detentori) è costituito esclusivamente da locomotori di trazione e, in alcuni casi, locomotive di manovra. Non vi rientrano, invece, i carri-cisterna, la cui proprietà è di soggetti terzi, diversi dai vettori ferroviari.

In aggiunta, l’attività dei SRM è normativamente limitata ai soli veicoli ferroviari essendo escluse, dal campo di applicazione del decreto richiamato, le unità di trasporto intermodali quali container, container-cisterna, veicoli e veicoli-cisterna.

4.4.5. Supervisione delle autorità nazionali preposte alla sicurezza

Nell’ambito dell’attività di vigilanza sulle IF, l’ANSFISA ha eseguito regolari audit di sorveglianza volti a monitorare lo stato di applicazione del sistema di gestione della sicurezza dai quali non sono scaturiti rilievi o condizioni di criticità connessi al fenomeno oggetto dell’investigazione.

4.4.6. Autorizzazioni, certificati e rapporti emessi dall’Agenzia

Nulla di rilevante ai fini dell’indagine.

4.4.7. Altri fattori sistemici

Ulteriori soggetti aventi un impatto diretto sulla sicurezza della circolazione ferroviaria e, più specificatamente, sul fenomeno degli sversamenti è individuabile nella figura dei:

- riempitori, di carri-cisterna e di unità intermodali (del tipo container cisterna oppure veicoli cisterna);
- gestori di container-cisterna o cisterne mobili;

le cui funzioni e responsabilità sono dettagliatamente esaminate nel RID oltre ad essere richiamate all’art. 4 del D. Lgs. 50/2019.

4.5. Eventi precedenti di carattere analogo

I trafilamenti ed i piccoli sversamenti sono da considerarsi fenomeni non rari, la cui origine può essere individuata in malfunzionamenti dei dispositivi di chiusura (allentamento del serraggio delle chiusure, guasti o rotture) oppure in un loro errato utilizzo (serraggio inadeguato, utilizzo di guarnizioni rovinate o non idonee).

Traccia di tali eventi si trova nelle relazioni annuali dell'ANSFISA a partire dal 2008, anno dal quale è attivo il monitoraggio degli inconvenienti connessi al trasporto di merci pericolose, con particolare riferimento ai piccoli rilasci di sostanze legati a problematiche di carico o difettosità delle cisterne.

Una specifica indagine è stata (successivamente) condotta nel 2011 dalla DiGIFeMa (ora Ufficio), con riferimento agli eventi occorsi a partire dal 18 settembre 2009 fino al 26 agosto 2010, nella quale sono stati presi in esame 42 inconvenienti di sversamento di merci pericolose da cisterne.

L'indagine aveva individuato l'origine delle anomalie in tre fattori principali:

- difetto dei dispositivi di chiusura;
- errato accoppiamento di alcuni elementi;
- serraggio inadeguato,

e aveva inoltre ricondotto le cause indirette ai seguenti aspetti:

- carenza nelle verifiche a carico del trasportatore;
- difetti manutentivi a carico del gestore.

5. Conclusioni

5.1. Sintesi dell'analisi e conclusioni in merito alle cause dell'evento

Sulla base della documentazione acquisita, e delle informazioni in esse contenute, è possibile individuare nei fattori descritti di seguito la causa degli episodi di sversamento.

In via diretta (quale fattore causale) tali eventi sono riconducibili ad un utilizzo improprio dei dispositivi di chiusura per:

- serraggio insufficiente di tali dispositivi;
- mancata verifica (al momento del riempimento) della capacità di tenuta di tali dispositivi (ad esempio per guarnizioni inadeguate);
- carenze manutentive sulla funzionalità di tali dispositivi.

Si ritiene di individuare tra le cause indirette, quale fattore concausale, la mancanza di indicazioni chiare sulle modalità di utilizzo dei dispositivi di riempimento.

Non risultano infatti disponibili indicazioni chiare, e soprattutto condivise, sull'equipaggiamento di ogni cisterna (tipo, dimensione, posizione di ogni valvola) e sul loro funzionamento (modalità di apertura e/o chiusura).

La mancanza di istruzioni sul tipo di equipaggiamento e sul loro funzionamento non può che riflettersi sulle competenze degli addetti al riempimento delle cisterne, il cui operato, pertanto, non è supportato da elementi tecnici di riscontro a cui fare riferimento ed affidamento per casi di dubbio o anomalie minori (serraggio dei bulloni, tipo di guarnizioni, procedura di chiusura).

Dall'analisi è inoltre emerso che il 63,33% degli eventi riguarda unità di carico impiegate su tratte intermodali. Per tali unità l'allungamento della catena logistica rende più difficoltoso il contatto con il riempitore e/o con il gestore della cisterna generando, inevitabilmente, un prolungamento delle fasi di intervento e ripristino della anomalia riscontrata.

5.2. Misure adottate dopo l'evento

Come indicato nel precedente paragrafo 4.5, l'ANSFISA monitora costantemente l'andamento del fenomeno, dandone evidenza nella propria relazione annuale sull'evoluzione della sicurezza ferroviaria. L'Ufficio per le investigazioni ferroviarie e marittime, come avvenuto nel 2011, ha ravvisato la necessità di una valutazione più approfondita del fenomeno per individuare eventuali criticità sistemiche e proporre, dove possibile, interventi mitigativi/migliorativi.

5.3. Osservazioni aggiuntive

Il virtuoso obiettivo di perseguire un crescente livello di sicurezza, nel trasporto ferroviario di merci pericolose, non può essere risolto limitando le proprie valutazioni alla sola modalità ferroviaria, ma dovrebbe tenere conto dei fattori extra sistemici connessi come, ad esempio, il crescente sviluppo di traffici intermodali.

In tale ottica, le conclusioni di questa indagine dovrebbero quindi essere estese a quegli operatori che, seppure lontani dalle linee ferroviarie, approntano le proprie unità per essere trasportate tramite ferrovia. Al riguardo, risulta fondamentale il ruolo dei riempitori di container cisterna e di cisterne mobili e dei gestori di tali unità i quali, molto spesso, trascurano l'impatto del proprio operato su tale modalità di trasporto.

6. Raccomandazioni in materia di sicurezza

Raccomandazione n. 01

Si raccomanda al Dipartimento per i trasporti e la navigazione e al Dipartimento per le infrastrutture e le reti di trasporto, del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, una revisione dell'art. 11, comma 7 del D. Lgs 27 gennaio 2010, n. 35, allo scopo di introdurre un principio di coordinamento tra la richiesta, contenuta in tale articolo, di trasmissione della relazione di incidente redatta dal consulente ai sensi della sezione 1.8.5 del RID e l'onere scaturente dalla applicazione dell'art. 20 comma 3 del D. Lgs 14 maggio 2019 n. 50, rivolto ai medesimi soggetti.

Con il primo disposto normativo si richiede che la relazione debba essere inviata agli uffici competenti, con il secondo, invece, si richiede di segnalare all'Organismo investigativo gli incidenti e inconvenienti che si verificano nel sistema ferroviario fornendo tutte le informazioni immediatamente disponibili, opportunamente integrate dei dati mancanti non appena acquisiti.

Raccomandazione n. 02

Si raccomanda al Dipartimento per i trasporti e la navigazione e al Dipartimento per le infrastrutture e le reti di trasporto, del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, di farsi promotori, presso il RID/ADR/ADN Joint Meeting, di una proposta di armonizzazione tra i contenuti della sezione 1.8.5 del RID, inerente ai criteri di notifica di una relazione di incidente, e l'appendice del D. lgs 14 maggio 2019 n. 50, relativo alle definizioni comuni per gli indicatori di incidente.

Raccomandazione n. 03

Si raccomanda al Dipartimento per i trasporti e la navigazione e al Dipartimento per le infrastrutture e le reti di trasporto, del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, di farsi portatori, presso il RID/ADR/ADN Joint Meeting, di una proposta di modifica alle sezioni 1.4.3.4 (gestore di un container-cisterna o di una cisterna mobile) e 1.4.3.5 (gestore di un carro-cisterna) del RID al fine di introdurre l'onere per i gestori di container cisterna ed i gestori di carri-cisterna di rendere disponibili istruzioni:

1. sul tipo di equipaggiamento montato sulla cisterna;
2. sulla modalità di apertura e chiusura di tali dispositivi.

Raccomandazione n. 04

Si raccomanda alla Direzione Generale per il trasporto e le infrastrutture ferroviarie, del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, e all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali di attivarsi, in ambito RID, presso la Commissione Europea e l'ERA al fine di assicurare che i soggetti su cui incombono gli obblighi previsti dal capitolo 1.4 del RID implementino un sistema di tracciamento informatico connesso a tutte le fasi del trasporto in conformità alle disposizioni di cui alla STI (Specifiche Tecniche di Interoperabilità) Telematics Applications, verificando inoltre che, nell'esercizio delle proprie attività di competenza le imprese ferroviarie abbiano incluso tra gli elementi di analisi e monitoraggio del proprio Sistema di Gestione della Sicurezza, anche gli episodi minori di sversamento di merci pericolose per i quali non sia richiesta l'emissione di un rapporto di notifica e che di questi sia tenuta opportuna registrazione.

Dott. Giovanni Adamo