



*Ministero delle infrastrutture e dei trasporti*

UFFICIO PER LE INVESTIGAZIONI FERROVIARIE E MARITTIME

## **RELAZIONE DI INDAGINE**

**SVIO TRENO N. 969 DI TRENORD, PRESSO LA STAZIONE DI ISEO,  
LINEA BRESCIA – ISEO – EDOLO, AVVENUTO IN DATA 10/12/2022  
(IDENTIFICATIVO ERAIL: IT-10351)**

6 agosto 2024



## **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 destinate 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, Direzione generale 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](https://digifema.mit.gov.it)



## Indice

<b>1. Sintesi</b>	6
<b>2. Indagine e relativo contesto</b>	7
2.1. Decisione di avviare l'indagine	7
2.2. Motivazione della decisione di avviare l'indagine	7
2.3. Portata e limiti dell'indagine	7
2.4. Capacità tecniche e funzioni della squadra investigativa	8
2.5. Comunicazione e consultazione con persone o enti coinvolti	8
2.6. Livello di cooperazione offerto dai soggetti coinvolti	9
2.7. Metodi e tecniche di indagine	9
2.8. Difficoltà e problematiche riscontrate nel corso dell'indagine	10
2.9. Interazioni con le autorità giudiziarie	10
2.10. Altre informazioni	10
<b>3. Descrizione dell'evento</b>	11
3.1. Informazioni sull'evento e sul contesto	11
3.1.1. Descrizione e tipologia dell'evento	11
3.1.2. Data, ora e luogo dell'evento	11
3.1.3. Descrizione del luogo dell'evento, condizioni meteorologiche e geografiche, eventuali lavori in corso	11
3.1.4. Decessi, lesioni e danni materiali	13
3.1.5. Altre conseguenze	13
3.1.6. Persone e soggetti coinvolti	13
3.1.7. Materiale rotabile	13
3.1.8. Infrastruttura e sistema di segnalamento	14
3.1.9. Altro	17
3.2. Descrizione oggettiva degli avvenimenti	18
3.2.1. Catena di avvenimenti che hanno determinato l'evento	18
3.2.2. Catena di avvenimenti a partire dal verificarsi dell'evento	22
<b>4. Analisi dell'evento</b>	24
4.1. Ruoli e mansioni	32
4.1.1. Impresa ferroviaria e gestore dell'infrastruttura	32
4.1.2. Soggetto responsabile della manutenzione	32
4.1.3. Fabbriante 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	33
4.1.6. Organismi certificati	33
4.1.7. Altra persona o soggetto interessato dall'evento	33
4.2. Materiale rotabile e impianti tecnici	33
4.2.1. Progettazione	33
4.2.2. Installazione e messa in servizio	33
4.2.3. Fabbrianti o altri fornitori	33
4.2.4. Manutenzione o modifica del materiale rotabile o degli impianti tecnici	33
4.2.5. Soggetto Responsabile della Manutenzione	43
4.3. Fattori umani	43
4.3.1. Caratteristiche umane e individuali	43
4.3.2. Fattori legati al lavoro	45
4.3.3. Fattori e incarichi organizzativi	45
4.3.4. Fattori ambientali	45



4.4. Meccanismi di feedback e di controllo.....	45
4.4.1. Quadro normativo e disposizioni.....	45
4.4.2. Valutazione del rischio e monitoraggio.....	46
4.4.3. Sistema di Gestione della Sicurezza delle imprese ferroviarie e del gestore dell'infrastruttura.....	46
4.4.4. Sistema di Gestione del soggetto responsabile della manutenzione.....	46
4.4.5. Supervisione delle autorità nazionali preposte alla sicurezza.....	47
4.4.6. Autorizzazioni, certificati e rapporti emessi dall'Agenzia.....	47
4.4.7. Altri fattori sistemici.....	47
4.5. Eventi precedenti di carattere analogo.....	48
<b>5. Conclusioni.....</b>	<b>49</b>
5.1. Sintesi dell'analisi e conclusioni in merito alle cause dell'evento.....	49
5.2. Misure adottate dopo l'evento.....	49
5.3. Osservazioni aggiuntive.....	49
<b>6. Raccomandazioni in materia di sicurezza.....</b>	<b>50</b>



## ***Sigle e Acronimi***

ADA	Accompagnamento Dei Treni
AdC	Agente di Condotta
AG	Autorità Giudiziaria
AMIS	Autorizzazione Messa In Servizio
ANSF	Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie
ANSFISA	Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali
ATR	Autotreno (Treno Automotore)
BCA	Blocco elettrico Conta Assi
CT	Capotreno
CTP	Consulente Tecnico di Parte
CTU	Consulente Tecnico d'Ufficio
DiGIFeMa	Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie e Marittime (ora Ufficio)
ERA	European union Agency for Railways
ERAIL	European Railway Accident Information Links
FL	Fascicolo Linea
GI	Gestore dell'Infrastruttura
IF	Impresa Ferroviaria
MIT	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
NEV	Numero Europeo del Veicolo
NIB	National Investigation Body
OdL	Ordine di Lavoro
PBA	Posto Blocco Automatico
PdC	Personale di Condotta
PM	Pubblico Ministero
Polfer	Polizia ferroviaria
PRI	Primo Rapporto Informativo
RdC	Regolatore della Circolazione
smt	senso di marcia del treno
SRM	Soggetto Responsabile della Manutenzione
Ufficio	Ufficio per le Investigazioni Ferroviarie e Marittime (ex DiGIFeMa)
ZTE	Zona Tachigrafica Elettronica



## ***1. Sintesi***

Il giorno 10 dicembre 2022 alle ore 16:35 circa, il treno regionale passeggeri n. 969, dell'impresa ferroviaria TRENORD, composto da materiale ATR 125.105 e costituito da due semitreني, partito dal terzo binario della stazione di Iseo (BS) con regolare segnale disposto a via libera in direzione Brescia, sviava sull'itinerario di partenza al km 25+550 circa.

L'evento si è verificato sulla linea Brescia - Iseo - Edolo gestita da FERROVIENORD.

Dopo la ripartenza dalla stazione di Iseo, il carrello centrale del semitreno posteriore sviava in uscita dal deviatoio 5. Il convoglio proseguiva la marcia incontrando il deviatoio 3, il passaggio a livello di via Mier, al km 25+507, e il deviatoio 1a che consente l'accesso al deposito di TRENORD di Iseo.

In corrispondenza del deviatoio 1a il semitreno anteriore dell'ATR, rimasto regolarmente sui binari e la prima cassa del semitreno posteriore seguivano l'itinerario corretto verso Brescia, mentre il carrello centrale del semitreno posteriore seguiva l'itinerario verso il deposito facendo sviare la prima cassa del semitreno posteriore. Quest'ultima, rimanendo solidale col semitreno anteriore rimasto sui binari di corretto tracciato si è pertanto disposta di traverso rispetto alla direzione di marcia, causando lo svio del primo carrello e lo slineamento del binario di corsa verso Brescia, nel punto in cui il carrello stesso è uscito dai binari.

A bordo del treno erano presenti 25 passeggeri oltre al personale (Agente di Condotta e Agente di Accompagnamento). A seguito dell'evento la circolazione è stata sospesa e sono intervenuti: Polfer, Vigili del Fuoco, Carabinieri, Soccorso Sanitario, Polizia Locale, Protezione Civile e Magistratura.

La causa diretta (fattore causale) dell'evento può essere ricondotta allo stato di degrado del legname delle traverse riscontrato sul binario 3, a partire dalla stazione di Iseo, in direzione Brescia, fino al deviatoio 5 presso cui ha avuto inizio lo svio, unitamente allo stato degli organi di attacco (chiavarde) delle rotaie alle traverse stesse. Questa condizione è stata peraltro riscontrata anche in zone dell'armamento ferroviario non direttamente coinvolte nell'evento di cui trattasi.

Il fattore concausale (causa indiretta) dell'evento risulta riconducibile alla non tempestiva attività manutentiva svolta dal Gestore dell'infrastruttura che, nel caso in essere, non è presumibilmente intervenuto in tempo utile per risanare l'armamento e garantire adeguati livelli di sicurezza alla circolazione del materiale rotabile.

La relazione si conclude con tre raccomandazioni di sicurezza con cui si chiede all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali di adoperarsi affinché il Gestore dell'Infrastruttura FERROVIENORD:

- valuti la possibilità di rivedere la struttura del modulo cartaceo utilizzato per compilare il "Rapporto di visita al binario a piedi" (con cadenza semestrale), inserendo intervalli temporali differenziati (ad es. bimestrali o trimestrali) entro cui intervenire, da valutare in base alla criticità rilevata dall'operatore, ad integrazione dell'opzione attualmente disponibile, "intervento da programmare", che non fornisce alcuna indicazione in merito; all'interno di tali intervalli differenziati, definiti caso per caso, il Gestore dovrà identificare e adottare eventuali misure di mitigazione, ad esempio gestionali e/o infrastrutturali, per garantire la sicurezza della circolazione;
- monitori e verifichi la completezza delle informazioni inserite dal Responsabile nel modulo utilizzato per il "Rapporto di visita al binario a piedi" in merito ad eventuali Azioni, Ordini di Lavoro o Avvisi da emanare per dare seguito alle criticità rilevate dagli operatori;
- valuti la possibilità di organizzare ed eseguire le ispezioni del binario effettuate a piedi da un operatore mediante strumenti informatici e non mediante la compilazione di moduli cartacei. Ad esempio, l'utilizzo di applicazioni web mediante tablet o altri dispositivi portatili consentirebbe di geolocalizzare le informazioni con un maggiore livello di dettaglio e aggiungere, dove necessario, oggetti multimediali quali immagini o video relativi alla situazione riscontrata che permetterebbero al Responsabile di acquisire una maggiore consapevolezza circa lo stato dell'intervento da eseguire definendo meglio la programmazione dei tempi.

## 2. Indagine e relativo contesto

### 2.1. Decisione di avviare l'indagine

Visto il Primo Rapporto Informativo, acquisito dall'Ufficio per le investigazioni ferroviarie e marittime (Ufficio) in banca dati SIGE con n. RF20221210.1754, trasmesso dal Gestore dell'Infrastruttura FERROVIENORD il 10/12/2022, con cui si veniva a conoscenza dell'incidente, avvenuto in pari data, consistente nello svio del treno n. 969 di TRENORD presso la stazione di Iseo, sulla linea Brescia – Iseo - Edolo, e la successiva Relazione Informativa con alcuni dettagli aggiuntivi trasmessi da FERROVIENORD in data 12/12/2022, l'Organismo investigativo nazionale, ha ritenuto necessario avviare un'indagine di sicurezza nominando un professionista esterno all'amministrazione, iscritto nell'elenco degli esperti di cui all'art. 20 comma 7 del D. Lgs. 50/2019, per accertare le cause dell'incidente e svolgere i primi accertamenti e sopralluoghi sul sito.

### 2.2. Motivazione della decisione di avviare l'indagine

Ai sensi dell'art. 21, comma 1, del D. Lgs. 50/2019, l'Organismo investigativo, a seguito di incidenti gravi<sup>1</sup>, svolge indagini con l'obiettivo di migliorare la sicurezza ferroviaria e la prevenzione di incidenti nel sistema ferroviario italiano.

Ai sensi del comma 2, oltre che sugli incidenti gravi, l'Organismo investigativo può indagare sugli incidenti e sugli inconvenienti che, in simili circostanze, avrebbero potuto determinare incidenti gravi, tra cui in particolare guasti tecnici ai sottosistemi di natura strutturale o ai componenti di interoperabilità del sistema ferroviario italiano. L'Organismo investigativo decide se indagare in merito ad un siffatto incidente o inconveniente 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 caso in essere, non disponendo nell'immediatezza di una stima dei danni materiali, seppur approssimativa, si è ritenuto di dover avviare l'indagine ai sensi di quanto previsto all'articolo 21, comma 2, lettere a) e c) del D. Lgs. 50/2019.

### 2.3. Portata e limiti dell'indagine

Come già riportato in premessa, l'attività dell'Ufficio per le investigazioni ferroviarie e marittime ha come obiettivo la prevenzione di incidenti e inconvenienti. L'indagine è condotta in modo indipendente dall'inchiesta dell'Autorità Giudiziaria, mira ad individuare i fattori causali e concausali che hanno generato l'evento e si conclude con le raccomandazioni in materia di sicurezza destinate agli operatori del settore.

La relazione, che non può essere utilizzata per attribuire colpe o responsabilità per quanto accaduto, è riferita al contesto riportato nel Decreto d'incarico: "Accertamento delle cause dell'incidente avvenuto il 10/12/2022, consistente nello svio del treno n. 969 di TRENORD, presso la Stazione di Iseo, sulla linea Brescia - Iseo - Edolo".

---

<sup>1</sup> Incidente grave: qualsiasi collisione ferroviaria o deragliamento di treni che causa la morte di almeno una persona oppure il ferimento grave di cinque o più persone oppure seri danni al materiale rotabile, all'infrastruttura o all'ambiente, nonché qualsiasi altro incidente con le stesse conseguenze avente un evidente impatto sulla regolamentazione della sicurezza ferroviaria o sulla gestione della stessa; per "seri danni" si intendono i danni il cui costo totale può essere stimato immediatamente dall'organismo investigativo in almeno 2 milioni di euro.

Il mandato conferito alla Commissione designata per le indagini prevede che l'attività sia svolta nel rispetto dei principi di imparzialità, trasparenza, riservatezza e segretezza dell'azione investigativa stabiliti da:

- a) l'articolo 22 del decreto legislativo n. 50/2019 "Disciplina del procedimento di indagine";
- b) gli accordi stipulati tra l'Organismo investigativo e le Procure della Repubblica;
- c) la Direttiva n. 2567/M2 del 02/07/2002, emanata dalla Presidenza del Consiglio dei ministri – Dipartimento della Funzione Pubblica, in materia di attività di ispezione.

La Commissione ha svolto l'investigazione consapevole che le deposizioni testimoniali relative all'incidente in oggetto, assunte nel corso delle indagini, non possono essere utilizzate per scopi diversi dall'inchiesta di sicurezza e, in ogni caso, il loro trattamento deve avvenire secondo modalità che escludono l'identificazione dei soggetti interessati, al fine di assicurare la tutela della loro riservatezza secondo quanto indicato in merito dal decreto legislativo n. 50/2019 e dal decreto legislativo n. 196/2003, come modificato dal decreto legislativo n. 101/2018.

#### 2.4. Capacità tecniche e funzioni della squadra investigativa

Previa verifica dei requisiti di indipendenza dalle parti coinvolte e di assenza di conflitti di interesse o di incompatibilità, l'incarico dell'investigazione è stato affidato al prof. ing. Fabio Borghetti del Politecnico di Milano, esperto di normativa e tecnica ferroviaria, mediante lettera d'incarico prot. n. 3652 del 16/12/2022. L'incarico è stato successivamente formalizzato con Decreto Dirigenziale d'impegno prot. n. 3778 del 28/12/2022.

A questa prima nomina, stante la complessità dell'attività investigativa, emersa dalle risultanze dei primi sopralluoghi e riunioni tecniche svolte con gli Enti coinvolti, su cui anche la Procura di Brescia ha avviato un procedimento giudiziario, ha fatto seguito la nomina di un secondo investigatore, in affiancamento al prof. ing. Fabio Borghetti, individuato nel funzionario tecnico in servizio presso la Divisione 2 (investigazioni ferroviarie) dell'Ufficio, l'ing. Wolmer Zanella, già componente in passato di Commissioni d'indagine per incidenti verificatisi sia in ambito ferroviario che in altri sistemi di trasporto ad impianti fissi.

#### 2.5. Comunicazione e consultazione con persone o enti coinvolti

L'Organismo investigativo ha notificato immediatamente l'avvio dell'indagine di sicurezza di propria competenza con note prot. n. 3653 e prot. n. 3654 del 16/12/2022 indirizzate rispettivamente alla Procura della Repubblica presso il Tribunale di Brescia e agli Enti coinvolti (FERROVIENORD, TRENORD e ANSFISA).

Successivamente, i suddetti interlocutori sono stati informati della nomina del secondo investigatore in Commissione (prot. n. 3129 e n. 3130 del 09/09/2023), in affiancamento al professionista nominato inizialmente.

Nel corso dell'indagine la Commissione ha avuto modo di interloquire con l'Impresa Ferroviaria TRENORD, proprietaria e Soggetto Responsabile della Manutenzione (SRM) del materiale rotabile coinvolto, e con il Gestore dell'Infrastruttura FERROVIENORD, responsabile dell'armamento e dei relativi impianti a servizio del tratto di linea su cui è avvenuto lo svio, consultando i componenti delle rispettive commissioni d'indagine interne ed altri dipendenti aziendali.

Al personale interpellato è stato garantito l'anonimato: nella relazione si fa riferimento esclusivamente alle mansioni svolte in azienda dagli operatori e non alle loro generalità anagrafiche. In data 4/07/2024, con nota di trasmissione prot. n. 1900, 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 dalla Commissione incaricata, all'ANSFISA, al Gestore FERROVIENORD e all'Impresa TRENORD, per consentire alle parti coinvolte di esprimersi



segnalando eventuali refusi, fornendo commenti e osservazioni o chiedendo chiarimenti sul documento redatto.

In data 26/07/2024 si è tenuta, in modalità telematica, una riunione con alcuni rappresentanti di FERROVIENORD per discutere e confrontarsi su alcune considerazioni ed osservazioni del GI in merito al Progetto di relazione inviato.

In data 1/08/2024 si è tenuta, analogamente, una riunione con i rappresentanti dell'ANSFISA per approfondire alcune tematiche relative al testo delle raccomandazioni di sicurezza proposte a conclusione della Relazione.

Da parte dell'IF TRENORD non sono pervenute osservazioni o commenti al Progetto di relazione.

Il presente documento tiene conto delle osservazioni formulate in occasione delle due sopra citate riunioni.

## 2.6. Livello di cooperazione offerto dai soggetti coinvolti

Il gestore dell'infrastruttura e l'impresa ferroviaria coinvolte nell'evento hanno messo a disposizione la documentazione che l'investigatore inizialmente incaricato aveva richiesto nel mese di febbraio 2023. Le relazioni d'indagine delle commissioni interne nominate dalle aziende sono state trasmesse agli scriventi tra la fine del mese di dicembre 2023 e l'inizio del mese di gennaio 2024, a più di un anno di distanza dall'evento. Ciò ha contribuito, in parte, al ritardo della consegna del presente documento finale entro i termini inizialmente stabiliti dal decreto di assegnazione dell'incarico. Dal momento in cui la Commissione ha avuto la possibilità di prendere visione dei suddetti report, si è reso necessario effettuare ulteriori riunioni ed acquisire documentazione aggiuntiva al fine di analizzare e approfondire alcune tematiche ritenute indispensabili a comprendere meglio la dinamica, le cause dirette e i fattori concausali (contestuali, ambientali, organizzativi e manutentivi) che hanno contribuito al verificarsi dell'evento. Le Commissioni interne istituite dalle aziende (FERROVIENORD e TRENORD) hanno sempre fornito fattiva collaborazione rendendosi disponibili al confronto e assicurando il supporto e la documentazione richiesta.

## 2.7. Metodi e tecniche di indagine

La Commissione scrivente ha eseguito il proprio mandato svolgendo le seguenti attività:

- sopralluogo sul sito dell'evento, effettuato in data 17/12/2022, alla presenza della Polfer, del CTU, dei CTP, dell'AG e del personale di FERROVIENORD e TRENORD, per visionare, a pochi giorni dall'evento, il luogo, l'infrastruttura, gli impianti ed il materiale rotabile coinvolto nell'incidente;
- sopralluoghi presso lo stabilimento officina di TRENORD, sito nei pressi della stazione di Iseo, effettuati in data 26/01/2023 e 21/03/2023, per visionare il materiale rotabile incidentato;
- analisi documentale, a partire dal Primo Rapporto Informativo e dalla Relazione Informativa predisposta dal gestore dell'infrastruttura FERROVIENORD (citati al §2.1 del presente report), fino alla copiosa, documentazione fornita da impresa e gestore, in risposta alle richieste avanzate dagli scriventi con note del 2 e 6 febbraio 2023 e solleciti del 31/10/2023;
- analisi delle Relazioni d'indagine redatte dalle Commissioni interne nominate dalle due aziende coinvolte (gestore FERROVIENORD e impresa TRENORD) e trasmesse agli scriventi a circa un anno di distanza dall'incidente;
- riunione di approfondimento sulla dinamica dell'evento e analisi della documentazione acquisita con la Commissione d'indagine di TRENORD tenutesi presso la sede di Milano Fiorenza in data 21 marzo 2024;
- riunione di approfondimento sulla dinamica dell'evento e analisi della documentazione acquisita con la Commissione d'indagine di FERROVIENORD tenutesi presso la sede di Milano Cadorna in data 22 marzo 2024;

- analisi di ulteriore documentazione richiesta dalla scrivente Commissione e fornita in data 18 aprile 2024 da FERROVIENORD a seguito della riunione del 22 marzo 2024;
- video riunione con alcuni rappresentanti di FERROVIENORD, tenutasi in data 26/07/2024, di analisi e approfondimento del Progetto di relazione predisposto dagli scriventi;
- video riunione con il personale dell'ANSFISA, tenutasi in data 1/08/2024, di analisi e approfondimento del Progetto di relazione predisposto dagli scriventi.

## 2.8. Difficoltà e problematiche riscontrate nel corso dell'indagine

Le difficoltà principali riscontrate hanno riguardato i tempi d'attesa piuttosto consistenti per l'acquisizione della documentazione richiesta. In particolare, come detto, le Relazioni d'indagine delle due Commissioni interne istituite dall'IF e dal GI sono state acquisite in copia dagli scriventi a distanza di più di un anno dall'incidente.

## 2.9. Interazioni con le autorità giudiziarie

Il PM assegnato al caso, così come il CTU nominato dalla Procura, si sono dimostrati aperti al dialogo e al confronto, anche condividendo parte del materiale prodotto in fase istruttoria. Nel mese di settembre 2023 la Commissione ha acquisito, direttamente dalla Procura, copia della seguente documentazione: *“Relazione di Consulenza Tecnica per il Pubblico Ministero per la determinazione delle cause che hanno causato lo svio del veicolo ATR 125-105 del 10/12/2022”*, predisposta dal CTU del Pubblico Ministero.

Il PM, in data 1/07/2024, ha autorizzato la Commissione a condividere il Progetto di relazione con le parti coinvolte e successivamente, a far pubblicare la Relazione finale d'indagine sul sito istituzionale dell'Organismo investigativo.

## 2.10. Altre informazioni

Non rilevante ai fini della presente indagine.

### **3. Descrizione dell'evento**

#### **3.1. Informazioni sull'evento e sul contesto**

##### *3.1.1. Descrizione e tipologia dell'evento*

Il treno regionale passeggeri n. 969, dell'impresa ferroviaria TRENORD, composto da materiale ATR 125.105, partito dal terzo binario della stazione di Iseo con regolare segnale disposto a via libera in direzione Brescia, sviava sull'itinerario di partenza al km 25+550 circa della linea Brescia - Iseo - Edolo.

##### *3.1.2. Data, ora e luogo dell'evento*

L'evento è avvenuto il giorno 10 dicembre 2022, alle ore 16:35 circa, sulla linea Brescia - Iseo - Edolo, progressiva km 25+550 circa.

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

L'evento è avvenuto sulla linea Brescia - Iseo - Edolo, in uscita dalla stazione di Iseo, direzione Brescia come illustrato in Figura 1. Le condizioni meteorologiche erano serene e la visibilità discreta, considerando l'orario e la stagionalità. Dalle informazioni acquisite non risulta fossero in corso lavorazioni o interventi manutentivi sul tratto di linea interessato dallo svio.

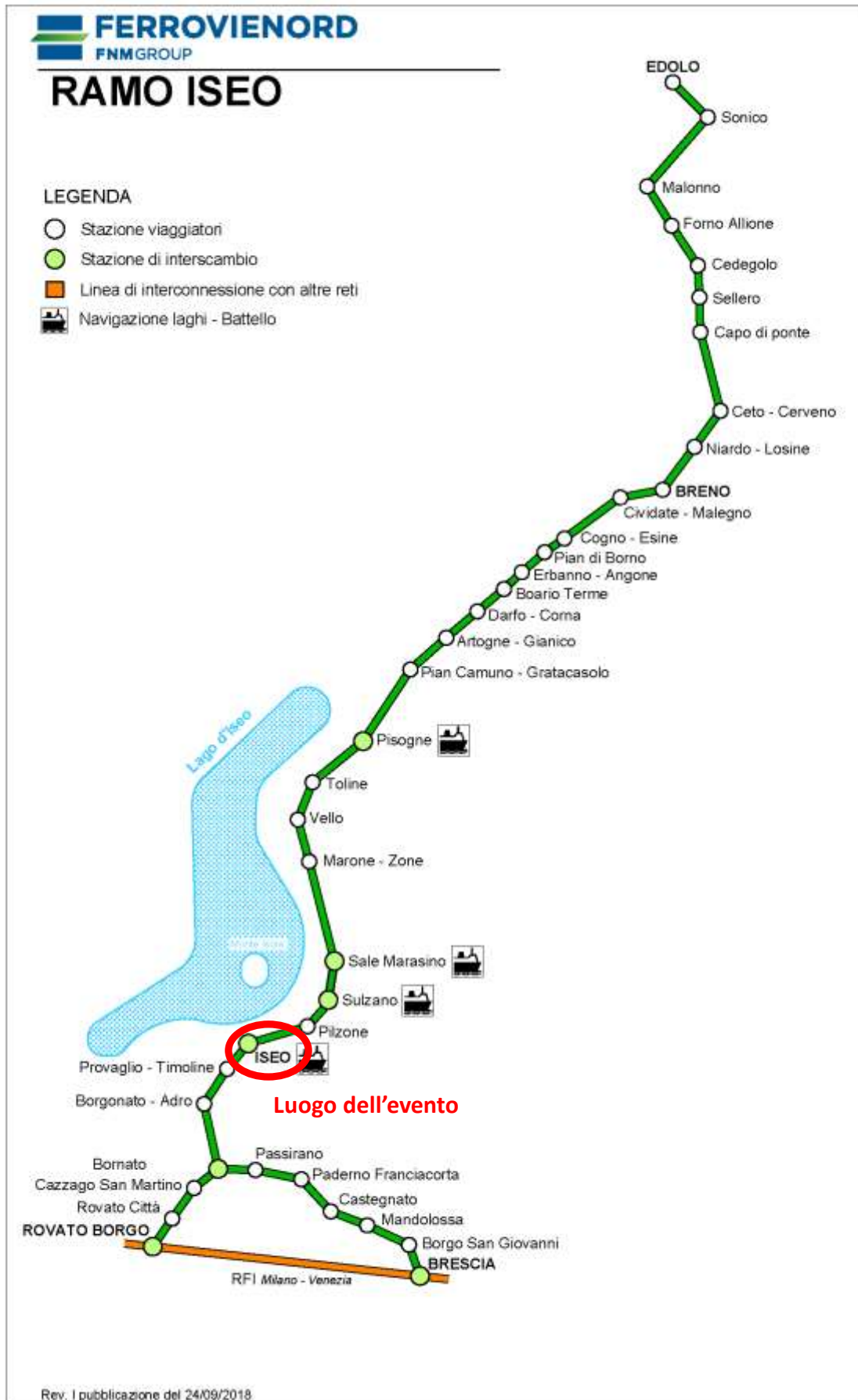


Figura 1 – Mappa della rete FERROVIENORD – Ramo Iseo; in rosso la stazione di Iseo dove si è verificato l'evento (fonte dati: FERROVIENORD).



### 3.1.4. Decessi, lesioni e danni materiali

L'evento non ha causato vittime né tra il personale in servizio né tra i passeggeri o altri utenti presenti sul posto o nelle immediate vicinanze.

Dei 25 passeggeri a bordo treno, da quanto riferito da TRENORD, solamente uno ha lamentato una lesione alla gamba sinistra.

Dalle informazioni acquisite, l'entità dei danni è stata stimata in:

- circa € 600.000 al materiale rotabile;
- circa € 778.000 all'infrastruttura ferroviaria, come riportato in Figura 2.

SEGNALAMENTO	LAVORI		MATERIALI		TOTALE
	Totale				
			n 3 casse di manovra da deviatolo tipo L90	23.049,00	65.915,65
		18.077,69	n 3 kit riscaldamento deviatoli	17.544,00	
			n 3 tiranterie di manovra	7.245,00	
			Totale materiali segnalamento	47.838,00	
ARMAMENTO	Lavorazioni al binario	165.771,39	n 4 scambi S.60E1/170/0,12	234.400,00	712.693,74
	Carico, scarico e trasporto materiali	61.621,20	n 1 serie traversoni per comunicazione 1a/1b	25.620,00	
	Smaltimenti	35.298,25	n 2 serie traversoni per deviatoli	24.026,00	
	Smontaggio / Montaggio enti segnalamento	30.945,44	metri 504 di rotaie	20.372,00	
	Urgenza (+20%)	58.727,26	n 360 traverse in CAP	30.168,00	
	Ribasso contrattuale	-4.228,36	minuterie varie (giunti)	3.160,00	
	Oneri della sicurezza	5.340,56	Pietrisco	21.472,00	
	Totale lavori armamento	353.475,74	Totale materiali segnalamento	359.218,00	
	<b>TOTALE LAVORI</b>	<b>371.553,39</b>	<b>TOTALE MATERIALI</b>	<b>407.056,00</b>	

Figura 2 – Conteggio dei danni all'infrastruttura ferroviaria a seguito dell'evento (fonte dati: FERROVIENORD).

### 3.1.5. Altre conseguenze

A seguito dell'evento la circolazione è stata sospesa e sono intervenuti diversi soggetti tra cui: Polfer, Vigili del Fuoco, Carabinieri, Soccorso Sanitario, Polizia Locale, Protezione Civile e Magistratura.

### 3.1.6. Persone e soggetti coinvolti

Nell'evento sono stati coinvolti il personale di bordo del treno regionale passeggeri n. 969, costituito dall'Agente di Condotta e dall'Agente di Accompagnamento dell'impresa ferroviaria TRENORD, e il Regolatore della Circolazione dell'infrastruttura gestita da FERROVIENORD.

### 3.1.7. Materiale rotabile

Il treno regionale passeggeri n. 969 del 10/12/2022 era composto dal seguente materiale rotabile di tipo ATR 125.105:

Matricola	Tipologia	NEV
STAG L-430105/B1	Elemento con cabina di guida e posti a sedere	95838125125-4
STAG L-430105/C1	Elemento con modulo di trazione	95831125127-5
STAG L-430105/A1	Elemento rimorchiato con posti a sedere	95830125126-9
STAG L-430105/A2	Elemento rimorchiato con posti a sedere	95830125129-3
STAG L-430105/C2	Elemento con modulo di trazione	95831125130-9
STAG L-430105/B2	Elemento con cabina di guida e posti a sedere	95838125128-8

Tabella 1 – Composizione del treno n. 969 del 10/12/2022.

La composizione rientra tra i veicoli ATR 125 serie 1\_102.103.104.105 della Stadler per cui l'ANSF ha rilasciato l'AMIS con prot. 011015 del 21/12/2015.

I complessi di veicoli del tipo "ATR 125" sono autorizzati alla circolazione per trasporto passeggeri sulla rete FERROVIENORD ramo Iseo (ultima autorizzazione rilasciata con prot. 7700 del 29/08/2022).

I treni di questo tipo sono costituiti da due semitreni: uno anteriore e uno posteriore. Ogni semitreno è formato da due casse e una power car. Di fatto sono 3 unità bloccate con cassa poggiante su un carrello, power car poggiante su un carrello e cassa poggiante su un carrello come illustrato in Figura 3.

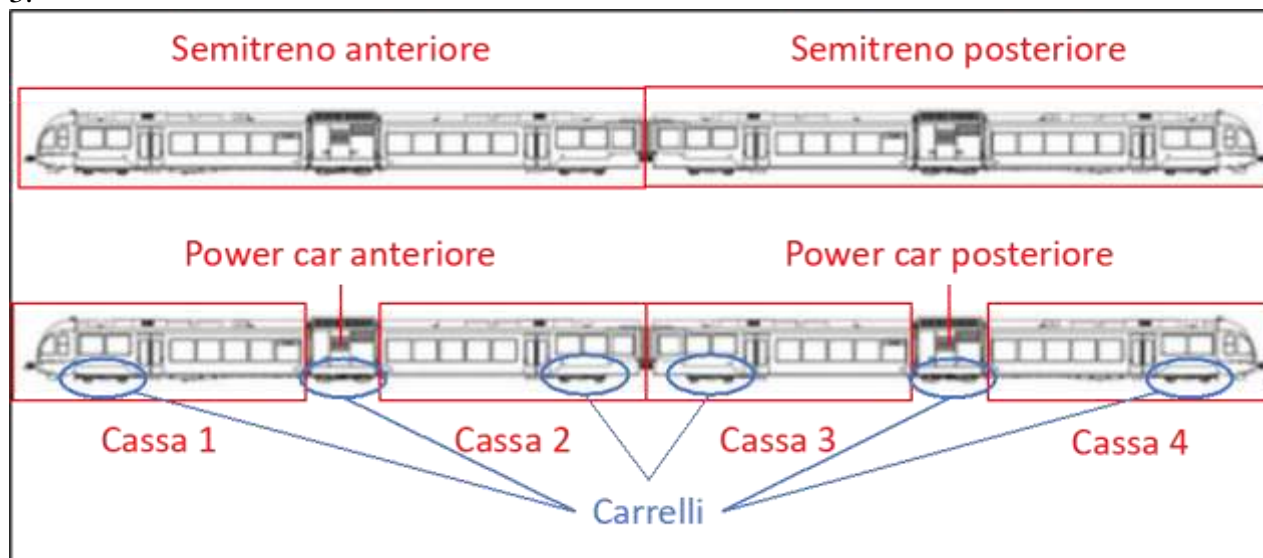


Figura 3 – Composizione del treno coinvolto GTW 4/12 di Stadler Rail; identificazione delle 4 casse e delle due power car (elaborazione: Ufficio).

### 3.1.8. Infrastruttura e sistema di segnalamento

L'evento si è verificato sulla linea Brescia - Iseo - Edolo gestita da FERROVIENORD. Le principali caratteristiche della linea ferroviaria sono:

- semplice binario;
- non elettrificata,
- attrezzata con Blocco elettrico Conta Assi (BCA);
- dotata del sottosistema di terra del Sistema di Supporto alla Condotta dei treni (SSC);
- esercitata in telecomando dal Dirigente Centrale Operativo (DCO) avente sede presso la stazione di Iseo;
- velocità massima consentita sulla linea pari a 90 km/h (sia al rango "A", sia al rango "B");
- velocità massima consentita nella stazione di Iseo, pari a 60 km/h.

Il tratto di linea interessato è quello da Iseo verso Brescia di cui si riportano la Fiancata di linea e la Fiancata principale in Figura 4 e Figura 5.

Per lo specifico itinerario percorso del treno n. 969 la velocità massima consentita in uscita dalla stazione di Iseo è di 30 Km/h.

Le fiancate di linea sono composte da riquadri nei quali sono indicati, per i vari tronchi o tratte di linea:

- le località di servizio, le fermate, i PL dotati di protezione propria e i punti di variazione delle velocità massime e dei gradi di frenatura;
- le progressive chilometriche;
- le caratteristiche della linea (a semplice binario, a doppio binario non banalizzata, a doppio binario banalizzata) e l'ubicazione del FV;
- le velocità massime della linea rispetto ai ranghi ammessi valide per:
  - i tronchi o le tratte di linee a semplice binario;
  - il binario di sinistra o legale;

- il binario di destra o illegale;
- i gradi di frenatura.

Le fiancate principali sono composte da riquadri nei quali sono indicati, per i vari tronchi o tratte di linea:

- le pendenze massime in ascesa e in discesa;
- i gradi di prestazione;
- le distanze parziali e le relative progressive chilometriche;
- le località di servizio, le fermate, i PL, i punti caratteristici e i segnali di PBA;
- l'identificativo numerico dei segnali;
- i segni convenzionali relativi al segnalamento delle località di servizio, dei segnali di PBA e di protezione dei PL;
- i segni convenzionali relativi alla linea.

**Fiancata di linea tronco Iseo - Brescia**

Località di servizio, fermate, PL dotati di protezione propria e punti di variazione delle velocità massime e dei gradi di frenatura	Progressive chilometriche	Caratteristiche della linea	Velocità massime in km/h						Grado di frenatura
			-			-			
			A	B	C	A	B	C	
<b>ISEO</b>	25,713		60	60	-	-	-	-	I <sub>3</sub>
Deviatoi uscita Iseo	25,395		75	80					
km	24,193		70	75					
km	23,564		75	80					
PLA	23,128								III
<i>Provaglio - Timoline</i>	22,716								
PLA	22,694								
<b>Borgonato - Adro</b>	20,813								
PLA	18,085								
Deviatolo ingresso Bornato - Calino	16,953		60	60					
<b>BORNATO - CALINO</b>	16,685								
km	16,167		70	75					
km	14,643		90	90					
<b>Passirano</b>	14,087								
<i>Paderno Franciacorta</i>	12,052								
PLA	11,296								
PLA	9,974								
<b>Castegnato</b>	8,695								
km	6,345		60	60					
PLA	6,174								
km	6,023	85	90						
PLA	5,160								
<i>Mandolossa</i>	5,148							II	
PLA	4,666								
km	3,387	80	85						
km	3,000								
km	2,409	70	75						
<b>Brescia Borgo San Giovanni</b>	2,087								
km	1,589	80	80						
km	0,461	30	30						
<b>BRESCIA</b>	0,000								

Figura 4 – Fiancata di linea tronco Iseo – Brescia (fonte dati FERROVIENORD).



Fiancata principale tronco Iseo - Brescia

Pendenza massima %		Grado di prestazione	Distanze in km		Località di servizio, fermate. PL, punti caratteristici e segnali di PBA	Identificativo numero dei segnali	Segni convenzionali segnalamento e protezione PL	Segni convenzionali linea
Aziona	D'incisa		Partiali	Progressive				
11	1	10		25,713	<b>ISEO</b>		(CLE)	
			0,206	25,507	PL		Segnale di partenza Iseo	
			0,112	25,395	Deviatoi uscita Iseo			
			0,096	25,299	PL		Segnale di partenza Iseo	
			1,106	24,193	km			
			0,629	23,564	km			
			0,436	23,128	PLA		Segnale km 23,178 - Disp. com. km 24,928	
5	1		0,412	22,716	<i>Provaglio - Timeline</i>			
			0,022	22,694	PLA		Segnale km 23,178 - Disp. com. km 24,928	
9	12	1	1,881	20,813	<b>Borgonato - Adro</b>		(CLE)	
			0,164	20,649	PL		Segnale di partenza Borgonato - Adro	
			1,149	19,500	PLA		Segnale di partenza Borgonato - Adro	
			1,415	18,085	PLA		Segnale km 18,225 - Disp. com. km 19,645	
1	8		1,132	16,953	Deviatoio ingresso Bornato - Calino		(CLE)	
			0,268	16,685	<b>BORNATO - CALINO</b>		Segnale di partenza Bornato - Calino	
			0,155	16,530	PL			
			0,363	16,167	km			
			0,507	15,660	PLA		Segnale di partenza Bornato - Calino	
			0,681	14,979	PLA		Segnale di partenza Bornato - Calino	
			0,336	14,643	km			
2	12		0,365	14,278	PL		Segnale di protezione Passirano	
			0,191	14,087	<b>Passirano</b>		(CLE) (1)	
			0,884	13,203	PLA		Segnale di partenza Passirano	
			0,491	12,712	PLA		Segnale di partenza Passirano	
-	11		0,558	12,154	PLA		Segnale di partenza Passirano	
			0,102	12,052	<i>Paderno Franciacorta</i>			
			0,756	11,296	PLA		Segnale km 11,346 - Disp. com. km 12,826	
2	8		1,322	9,974	PLA		Segnale km 10,024 - Disp. com. km 11,924	
			1,279	8,695	<b>Castegnato</b>		(CLE)	

Figura 5 – Fiancata principale tronco Iseo – Brescia (fonte dati FERROVIENORD).

Dopo la ripartenza dalla stazione di Iseo (direzione Brescia), la power car intermedia del semitreno posteriore è sviata in uscita dal deviatoio 5 come si evince in Figura 6 e Figura 7.



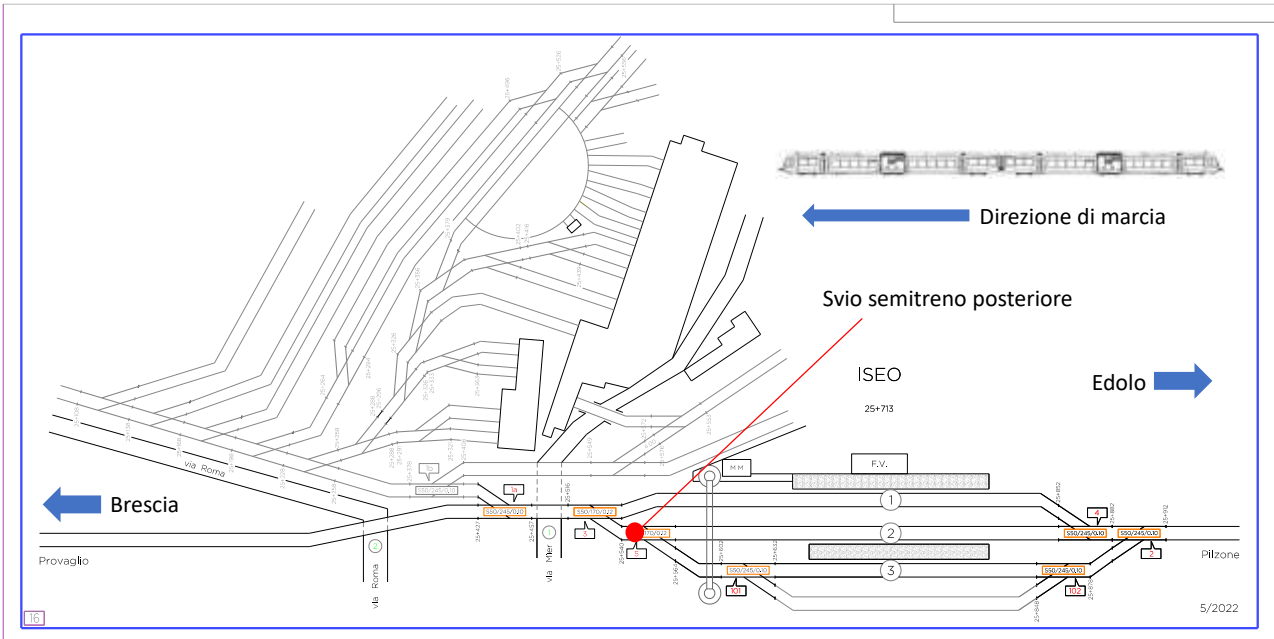


Figura 6 – Piano schematico della stazione di Iseo e rappresentazione del punto dello svio (fonte dati: FERROVIENORD; elaborazione: Ufficio).

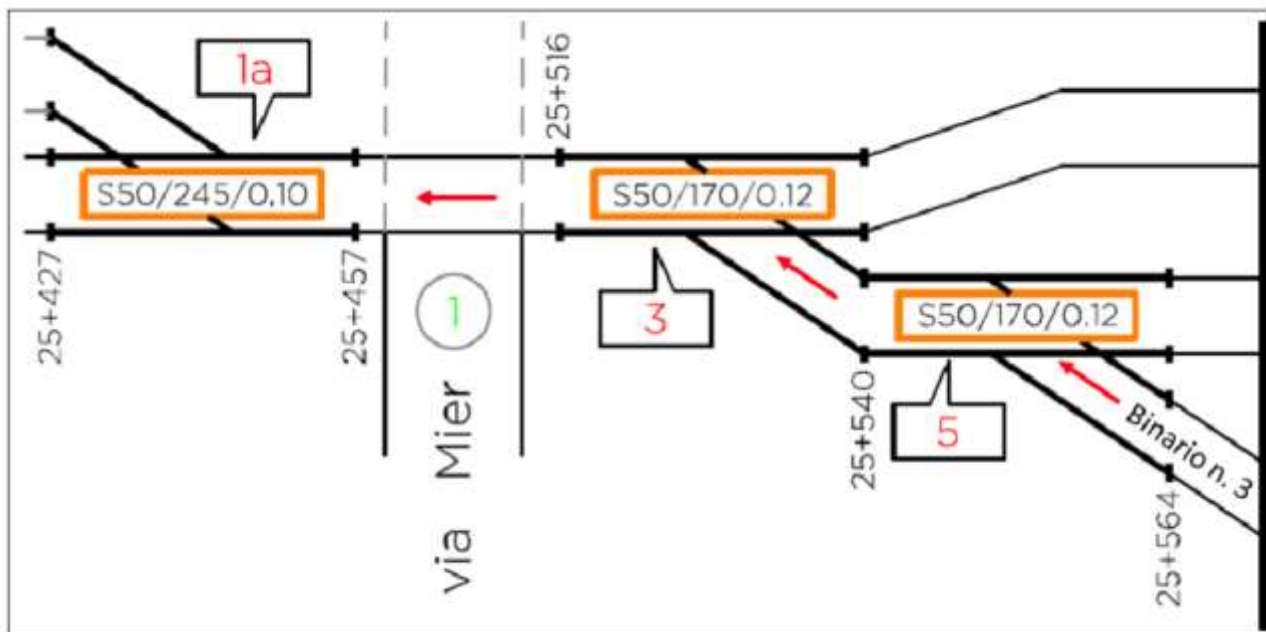


Figura 7 – Dettaglio del piano schematico della stazione di Iseo e rappresentazione del punto dello svio (fonte dati: FERROVIENORD; elaborazione: Ufficio).

### 3.1.9. Altro

Non rilevante ai fini della presente indagine.



## 3.2. Descrizione oggettiva degli avvenimenti

### 3.2.1. Catena di avvenimenti che hanno determinato l'evento

Il giorno 10 dicembre 2022 alle ore 16:35 circa, il treno regionale passeggeri n. 969, dell'impresa ferroviaria TRENORD, composto da materiale ATR 125.105 e costituito da due semitrene, partito dal terzo binario della stazione di Iseo con regolare segnale disposto a via libera in direzione Brescia, sviava sull'itinerario di partenza al km 25+550 circa. Come detto al paragrafo 3.1.7, questi treni sono costituiti da due semitrene: uno anteriore e uno posteriore. Ogni semitreno è formato da due casse e una power car. Di fatto sono 3 unità bloccate con cassa poggiate su un carrello, power car poggiate su un carrello e cassa poggiate su un carrello.

Dopo la ripartenza dalla stazione di Iseo, la power car intermedia del semitreno posteriore è sviata in uscita dal deviatoio 5. Il convoglio ha proseguito la marcia incontrando, nell'ordine:

- i. il deviatoio 3 imboccato di tallone in posizione rovescia;
- ii. il passaggio a livello di via Mier;
- iii. il deviatoio 1a che dà accesso al deposito di Iseo.

In corrispondenza del deviatoio 1a il semitreno anteriore dell'ATR, rimasto regolarmente sui binari e la prima cassa del semitreno posteriore hanno seguito l'itinerario corretto verso Brescia, mentre la power car del semitreno posteriore ha seguito l'itinerario verso il deposito facendo sviare la prima cassa del semitreno posteriore (terza cassa del treno).

Dall'analisi della zona tachigrafica emerge che il convoglio dopo essere ripartito dalla stazione di Iseo ha raggiunto una velocità massima inferiore ai 30 km/h, come riportato in Figura 8, Figura 9 e Figura 10.

<b>RELAZIONE:</b>			
<b>hh:mm.ss</b>	<b>Spazio</b>	<b>Km/h</b>	
<b>16:32.53</b>	08523	001	Il convoglio parte dall'impianto di Iseo dopo aver svolto il servizio viaggiatori.
<b>16:33.51</b>	08854	021	Lo sforzo di trazione passa da un valore di 57% a al valore di 21% e la velocità decrementa.
<b>16:33.53</b>	08865	012	Si rileva lo spegnimento della segnalazione luminosa porte chiuse per una frazione di secondo.
<b>16:33.57</b>	08870	000	Il convoglio si arresta dopo aver percorso 5 metri dal precedente spegnimento della spia blocco porte.

Figura 8 – Elaborazione Tracciato tachigrafico.  
(fonte immagine: TRENORD).

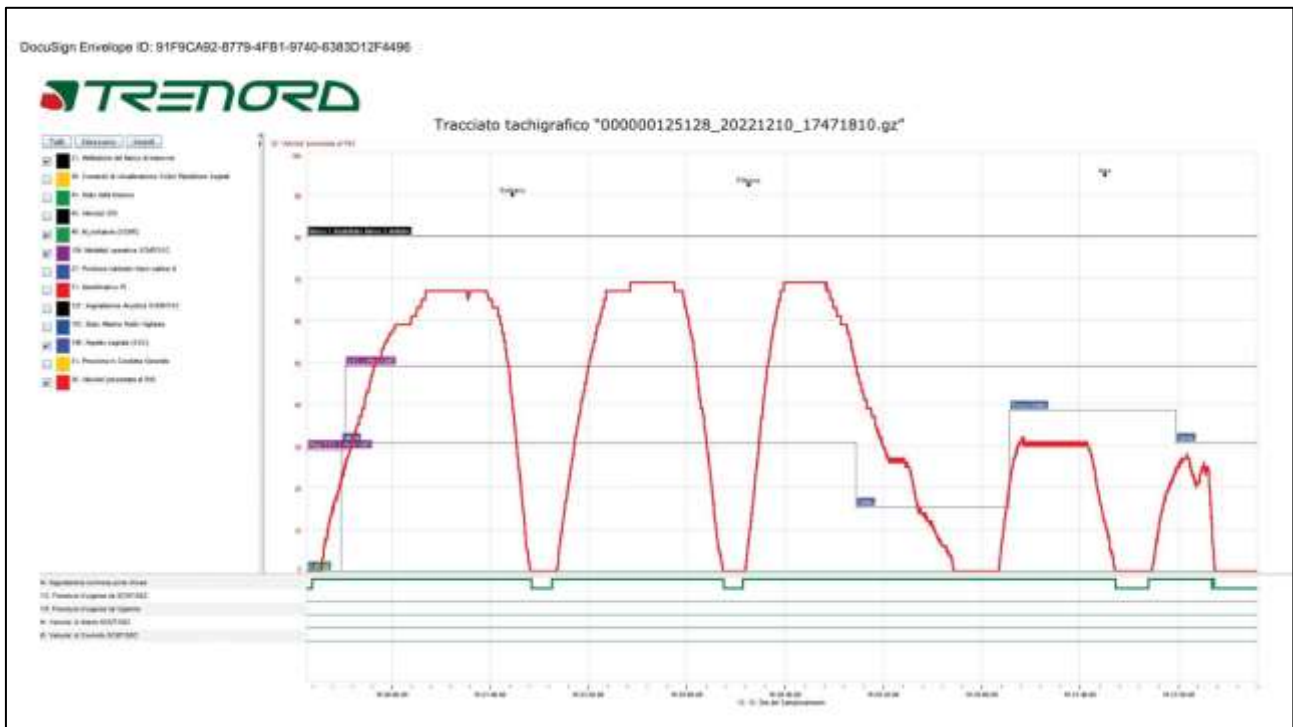


Figura 9 – Tracciato tachigrafico con evidenza della velocità nella tratta compresa tra Sala Marasino e Iseo. (fonte immagine: TRENORD).



Figura 10 – Dettaglio del tracciato tachigrafico fino al punto di arresto del treno. (fonte immagine: TRENORD).

La terza cassa del treno, solidale col semitreno anteriore rimasto sui binari di corretto tracciato (a cui era agganciata tramite aggancio automatico) e con la power car (a cui era agganciata in maniera semipermanente), si è disposta di traverso rispetto alla direzione di marcia, causando lo svio del primo carrello, la deformazione dell'aggancio automatico e lo slineamento del binario di corsa verso Brescia, nel punto in cui il carrello stesso è uscito dai binari come si evince in Figura 11 e Figura 12.

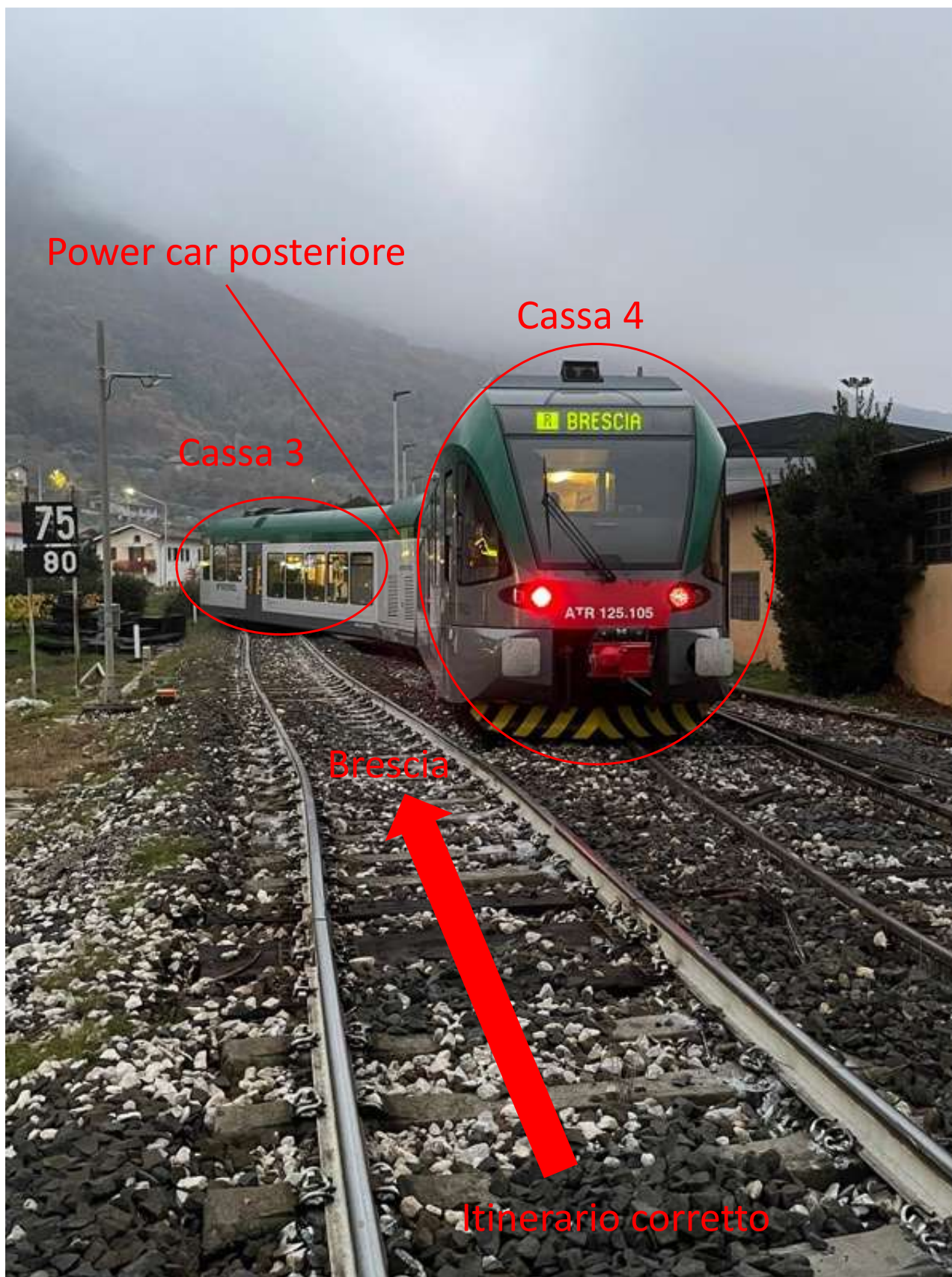


Figura 11 – Localizzazione del treno dopo lo svio, vista lato stazione Iseo  
(fonte immagine: TRENORD; elaborazione: Ufficio).



Figura 12 – Localizzazione del treno dopo lo svio, vista lato Brescia  
(fonte immagine: TRENORD; elaborazione: Ufficio).

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

A seguito dell'evento, intervenivano sul posto: Soccorso Sanitario, Protezione Civile, Vigili del Fuoco, Polizia Locale, Polfer, Carabinieri e Magistratura. In Figura 13 è riportata l'attività di gestione dei soccorsi.

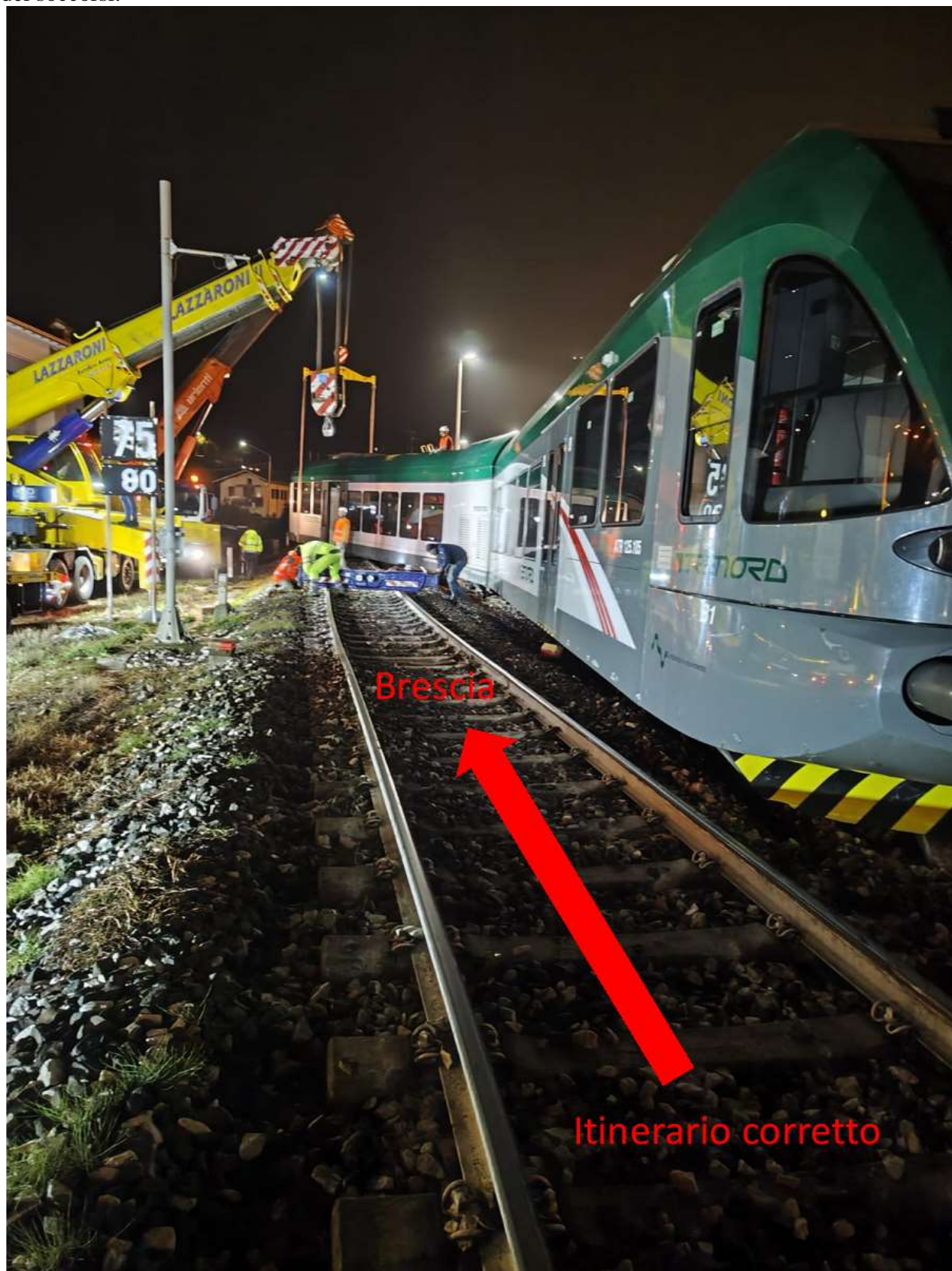


Figura 13 – Attività di gestione dei soccorsi (fonte immagine: TRENORD; elaborazione: Ufficio).



La circolazione dei treni veniva interrotta tra la stazione di Iseo e quella di Borgonato - Adro istituendo un servizio sostitutivo con autobus. Dal giorno 12 dicembre 2022, la Polfer sequestrava l'intera stazione di Iseo e le due tratte attigue.

I treni venivano attestati rispettivamente nelle stazioni di Borgonato - Adro (lato Brescia) e Marone - Zone (lato Edolo) e veniva istituito un servizio sostitutivo con autobus a copertura delle suddette tratte interrotte.

Nell'immediatezza dell'evento la Polfer e la Polizia Scientifica della sezione di Brescia effettuavano un sopralluogo nell'area interessata dallo svio, a partire dalla stazione di Iseo, direzione Brescia (verso sud), fino al punto di arresto del convoglio. Da quanto rilevato (e riportato nella Relazione del CTU nominato dal PM), lo svio ha avuto inizio a circa 50 m di distanza dalla stazione di Iseo (km 25+550 circa) ed è proseguito per circa 142 m, oltre il PL di via Mier, fino alla progressiva km 25+410 circa, ove il treno si è fermato. La causa dell'evento, sulla base degli elementi raccolti dal personale di P.G. sembrerebbe essere *“riconducibile al cedimento di alcune traversine in legno poste a circa 50 m dalla stazione di Iseo direzione Brescia, ipotesi che trova riscontro nell'effettiva e visibile rottura delle traversine, nonché dallo stato in cui esse si trovano. L'ipotetica dinamica è avvalorata dall'esame visivo di alcune traversine di legno concretamente marce e spaccate. Tale situazione è stata rilevata anche su altri binari della stazione di Iseo non interessati dall'incidente”*.

I tecnici di FERROVIENORD, inoltre, in presenza della Polfer, eseguivano accertamenti relative alle misure dello scartamento dei binari lungo il tratto coinvolto nello svio. Da quanto emerso *“si è rilevata la difformità della sede ferroviaria nel luogo in cui è accaduto l'evento. Tale rilievo ... restituisce ... il fatto oggettivo che in quel luogo la distanza tra i due binari è oltre la misura di tolleranza”*. Tale circostanza è ovvia conseguenza dello svio del convoglio che, provocando sollecitazioni trasversali, deformavano il binario causandone il progressivo allargamento. Il rilievo dello scartamento (che in condizioni normali di esercizio misura 1.435 mm) lungo il tratto danneggiato dallo svio ha evidenziato un valore massimo di 1.487 mm, ben oltre il valore limite di 1.465 mm.

Il giorno 15/12/2022, il CTP nominato da FERROVIENORD, si recava sul luogo dello svio, coadiuvato da due agenti d'armamento del GI e dal Capo Unità Tecnica dell'armamento, per effettuare, mediante calibro livello, misure di scartamento e di sghembo sulla parte di binario non danneggiato dallo svio, a partire dalla traversa limite del deviatoio 5 fino a tutto il deviatoio 3 e al PL km 25+507.

Le misurazioni si sono spinte anche oltre il tratto di binario danneggiato.

Il valore massimo di sghembo, rilevato in corrispondenza del tratto di binario danneggiato dallo svio restituiva un valore nettamente inferiore alla possibilità di sormonto del bordino.

In data 19/12/2022 FERROVIENORD, mediante carrello diagnostico EM50, rilevava il valore massimo di scartamento sul binario 3 sotto carico pari a 1.459,1 mm, comunque inferiore al valore massimo di scartamento ammissibile in esercizio di 1.465 mm.

I rilievi di scartamento effettuati con carrello diagnostico EM50, eseguiti sul binario 3 sino al deviatoio 5, non mostravano valori di scartamento superiori a 1.460 mm in nessun punto dell'impianto di Iseo. Il valore massimo di scartamento rilevato sul binario 3 risultava di 1.459,1 mm in corrispondenza del deviatoio 2, nella radice nord del binario 3 stesso. In particolare, nel punto più prossimo alle traverse danneggiate che si è potuto rilevare, tra la progressiva 25 + 584 e la progressiva 25 + 594, i valori di scartamento restituiti risultavano ricompresi tra un minimo di 1.441,2 mm e un massimo di 1.448,7 mm. Le suddette considerazioni portavano il Gestore dell'infrastruttura a concludere che la causa dello svio non potesse essere imputata ai valori di scartamento del tratto di linea precedente il punto di inizio dello svio.

Dal giorno 25 dicembre 2022 al giorno 8 gennaio 2023, solo parzialmente veniva consentita la ripresa della circolazione sulla tratta compresa tra le stazioni di Borgonato - Adro e di Marone - Zone.

Dal giorno 9 gennaio 2023, veniva completamente ripristinata la circolazione dei treni nelle tratte precedentemente interrotte.

#### 4. Analisi dell'evento

Come anticipato al paragrafo 2.7, la Commissione incaricata ha eseguito il proprio mandato, tra l'altro, effettuando i seguenti sopralluoghi:

- sul sito dell'evento, in data 17/12/2022,
- nello stabilimento officina (deposito) di TRENORD, presso la stazione di Iseo, in data 26/01/2023 e 21/03/2023.

##### Sopralluogo del 17 dicembre 2022

Durante il sopralluogo erano presenti i tecnici di TRENORD e FERROVIENORD, il CTU, i CTP, la Polfer e l'Autorità Giudiziaria. L'obiettivo è stato quello di visionare il luogo dell'evento (stazione di Iseo e passaggio a livello, direzione Brescia) e i veicoli coinvolti, vedi Figura 14, Figura 15, Figura 16 e Figura 17.



Figura 14 - Scenario dell'evento in prossimità della stazione di Iseo  
(fonte immagine: Ufficio; elaborazione: Ufficio).





Figura 15 – Localizzazione del deviatolo 5 (fonte immagine: Ufficio; elaborazione: Ufficio).



Figura 16 – Localizzazione della zona dove si è fermato il treno dopo lo svio (fonte immagine: Ufficio; elaborazione: Ufficio).

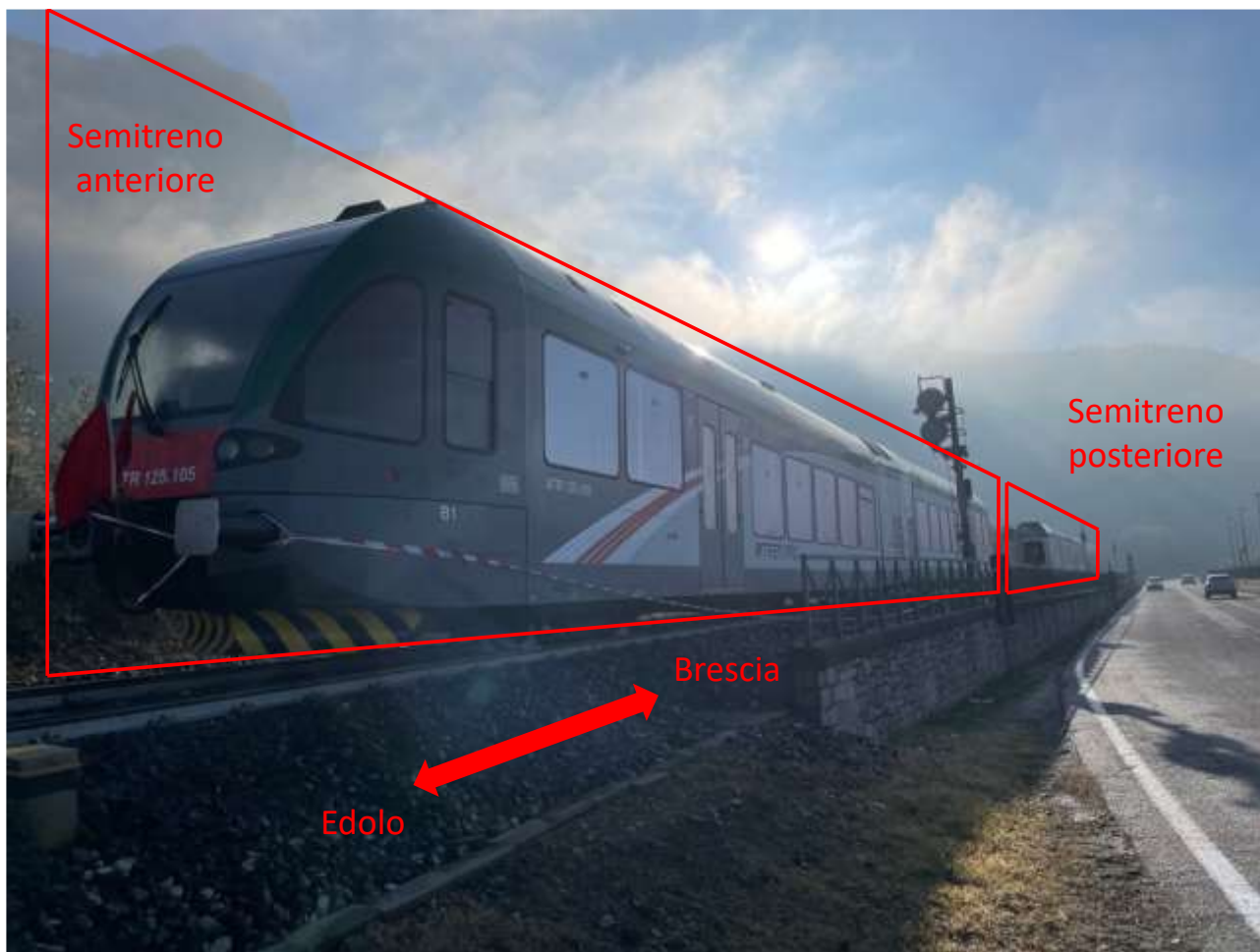


Figura 17 – Treno sotto sequestro riposizionato sui binari (fonte immagine: Ufficio; elaborazione: Ufficio).

Nel corso del sopralluogo è stato inoltre valutato l'aspetto dell'infrastruttura ferroviaria con particolare riferimento allo stato dell'armamento e nello specifico delle traversine in legno, risultate in più punti in cattivo stato di conservazione, al punto che alcune chiavarde metalliche di connessione alle rotaie risultavano sfilabili con le mani, senza ausilio di alcuna attrezzatura come illustrato in Figura 18. In quella sede, con il supporto del CTU e della Polfer, è stata ricostruita la dinamica dell'evento stesso.

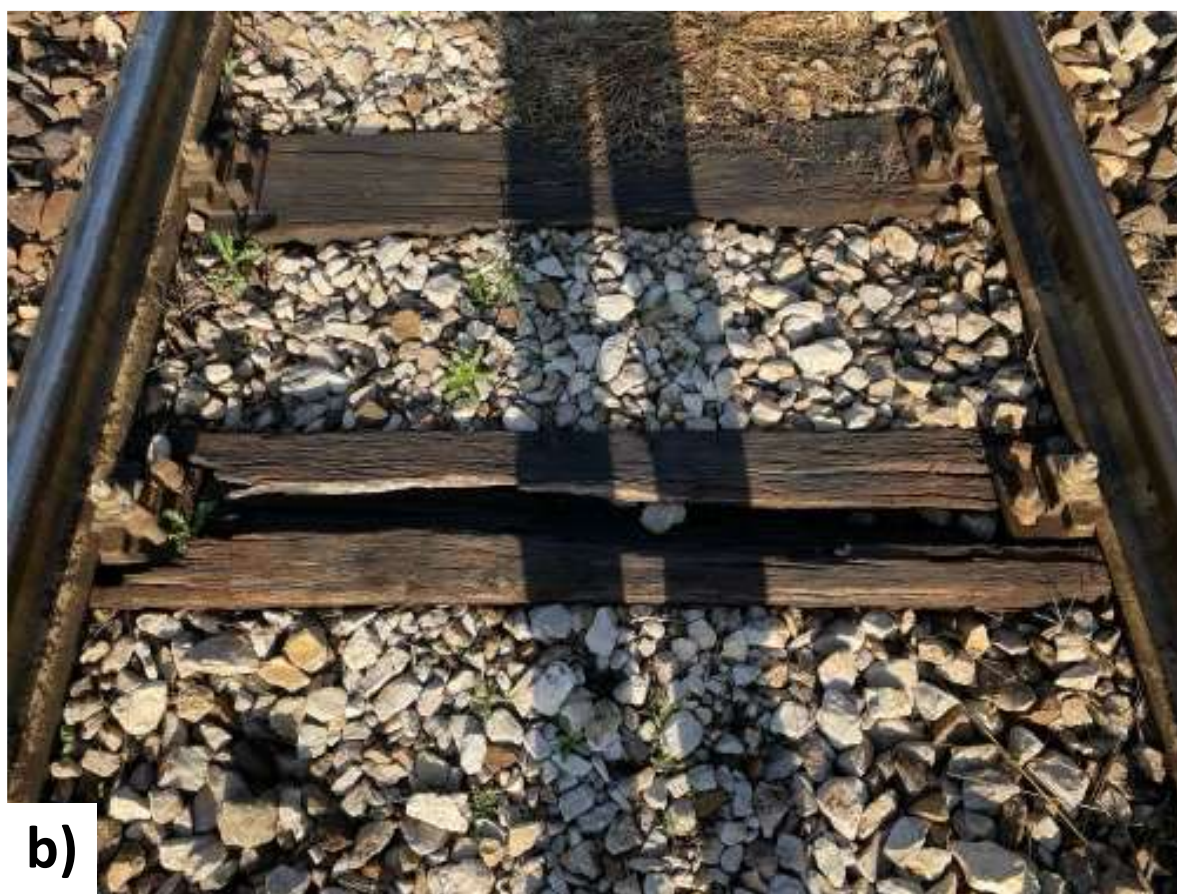


Figura 18 – Armamento ferroviario in prossimità della stazione di Iseo, binario 3 (fonte immagine: Ufficio).

### Sopralluogo del 26 gennaio 2023

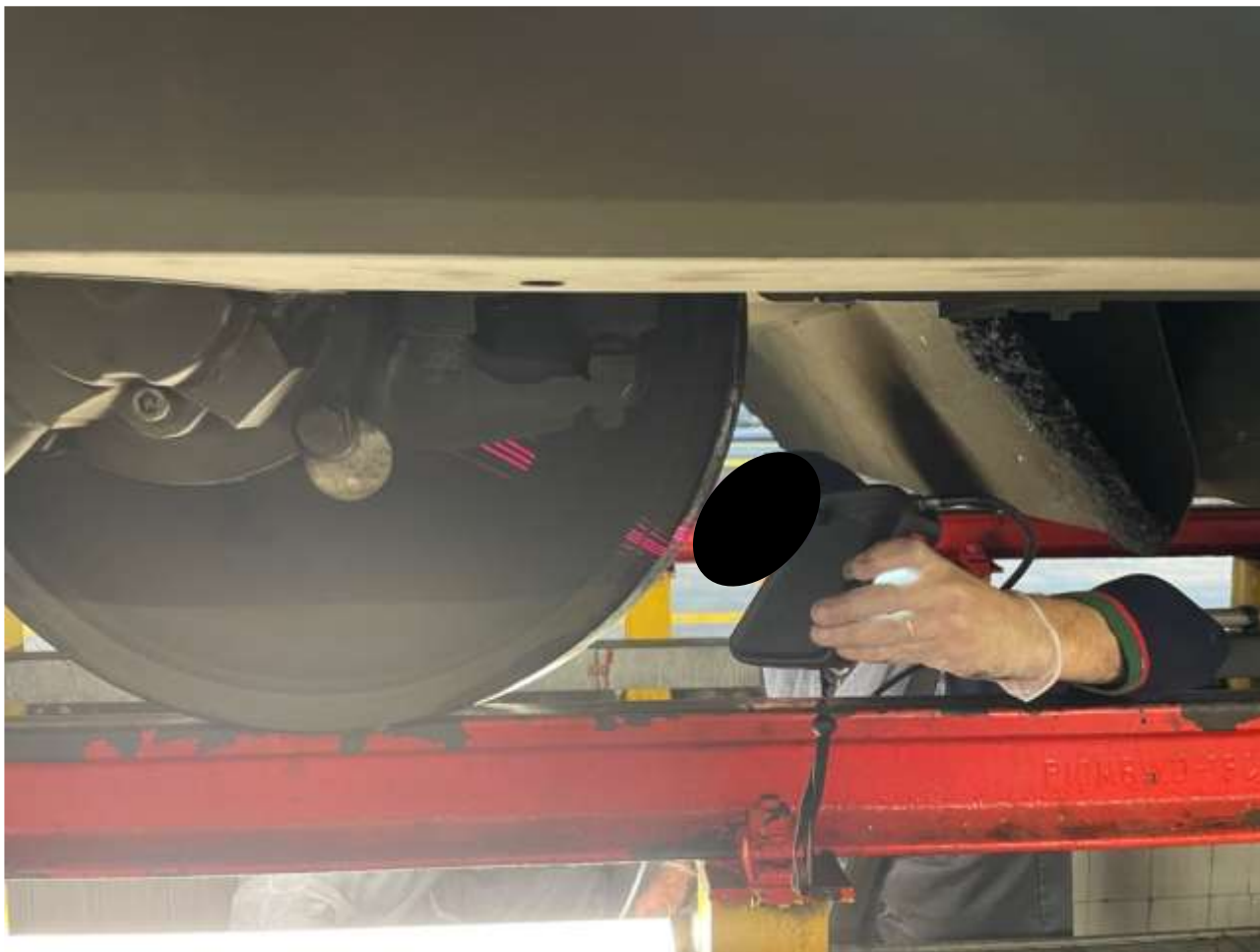
Il sopralluogo si è svolto presso il deposito di TRENORD di Iseo in presenza del CTU, del CTP, della Polfer, del personale di TRENORD e di FERROVIENORD. Durante il sopralluogo sono state eseguite le seguenti misurazioni:

- ruote del semitreno sviato;
- profilo delle ruote;
- scartamento;

come illustrato in Figura 19 e Figura 20. Tale attività è stata svolta con idonei strumenti di misura di cui è stata preventivamente verificata la taratura. Nel pomeriggio dello stesso giorno con i medesimi apparecchi di misura e gli stessi operatori sono state effettuate le stesse operazioni di misurazione relative al semitreno non sviato.



Figura 19 - Attività di misura dello scartamento (fonte immagine: Ufficio; elaborazione: Ufficio).



*Figura 20 - Attività di misura dei profili delle ruote (fonte immagine: Ufficio; elaborazione: Ufficio).*

I profili delle ruote e lo scartamento dei due semitreani sono stati misurati durante il sopralluogo dal personale di TRENORD. Le misure sono risultate conformi e in tolleranza con i limiti di esercizio forniti dal Costruttore del veicolo Stadler.

### **Sopralluogo del 21 marzo 2023**

Il sopralluogo è stato effettuato presso il deposito di TRENORD di Iseo a seguito del dissequestro del treno da parte dell'Autorità Giudiziaria. Durante il sopralluogo è stato possibile effettuare una prima ispezione del materiale rotabile con particolare riferimento ai carrelli e al sottocassa con l'obiettivo di stimare l'entità dei danni per il ripristino come illustrato in Figura 21, Figura 22, Figura 23 e Figura 24.



*Figura 21 – Sollevamento della cassa per ispezione (fonte immagine: Ufficio).*



Figura 22 – Attività di ispezione del sottocassa (fonte immagine: Ufficio).



Figura 23 – Esempio di danni al carrello (fonte immagine: Ufficio; elaborazione: Ufficio).

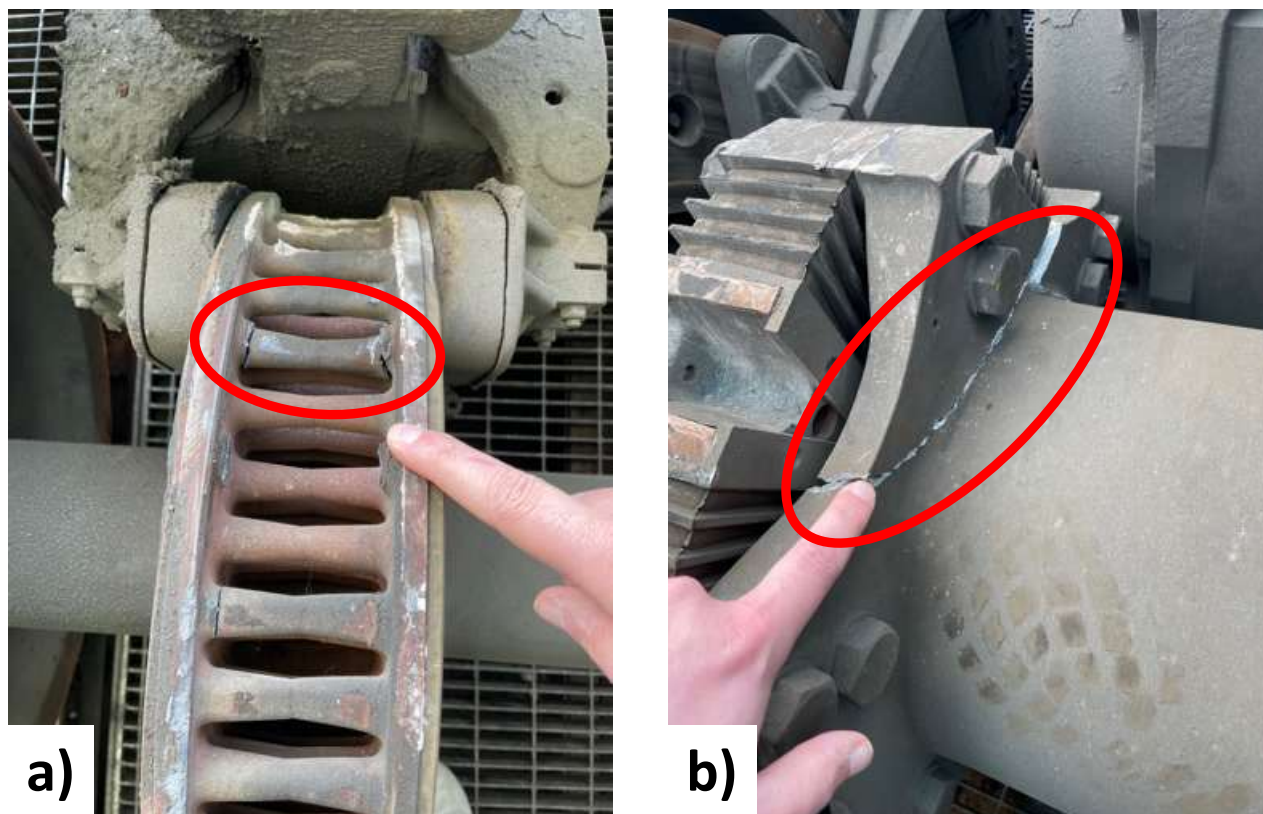


Figura 24 – Dettaglio danni al carrello (fonte immagine: Ufficio).

#### 4.1. Ruoli e mansioni

##### 4.1.1. Impresa ferroviaria e gestore dell'infrastruttura

L'impresa ferroviaria che eroga il servizio sulla linea interessata è TRENORD; i due semitreني coinvolti dell'evento del 10/12/2022 sono di proprietà di TRENORD.

Per quanto riguarda l'infrastruttura, FERROVIENORD è la società che gestisce la linea Brescia – Iseo – Edolo, sulla quale, presso la stazione di Iseo, si è verificato l'evento di cui trattasi.

##### 4.1.2. Soggetto responsabile della manutenzione

L'impresa ferroviaria TRENORD è anche il Soggetto Responsabile della Manutenzione dei due semitreني. Le informazioni sui rotabili sono riportate nel paragrafo 3.1.7 cui si rimanda per tutti i dettagli.

Il Soggetto Responsabile della Manutenzione dell'infrastruttura ferroviaria (armamento, segnalamento e relativi impianti) è la società FERROVIENORD.

##### 4.1.3. Fabbricante o fornitore di materiale rotabile

Il materiale rotabile coinvolto è prodotto da Stadler; il modello è GTW 4/12 (identificativo del costruttore) identificato da FERROVIENORD come ATR 125 e risulta costituito da due semitreني ognuno dei quali formato da tre casse, come descritto al paragrafo 3.1.7.

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

La linea ferroviaria in questione ricade sotto la giurisdizione di ANSFISA - Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali - poiché compresa nel DM n. 347 del 2/08/2019.



L’Agenzia dell’Unione Europea per le Ferrovie (ERA), dopo essere stata informata dell’avvio dell’investigazione dall’Ufficio (NIB italiano), ha assegnato all’indagine il codice identificativo IT-10351. Sarà cura dello stesso Organismo investigativo trasmettere la presente Relazione finale all’Agenzia Europea per i seguiti di competenza.

#### *4.1.5. Organismi notificati*

Non pertinente ai fini della presente indagine.

#### *4.1.6. Organismi certificati*

Non pertinente ai fini della presente indagine.

#### *4.1.7. Altra persona o soggetto interessato dall’evento*

Come già anticipato nei paragrafi precedenti, sul convoglio erano presenti n. 25 viaggiatori che non hanno subito conseguenze significative a causa dello svio.

### **4.2. Materiale rotabile e impianti tecnici**

Le informazioni sul materiale rotabile e sugli impianti tecnici sono riportate nei precedenti paragrafi 3.1.7 e 3.1.8 cui si rimanda per tutti i dettagli.

#### *4.2.1. Progettazione*

Non pertinente ai fini della presente indagine.

#### *4.2.2. Installazione e messa in servizio*

Il veicolo ATR 125 serie 1\_102.103.104.105 – NIE IT5120150120 è stato messo in servizio con Autorizzazione (AMIS) rilasciata alla Stadler da ANSF con prot. n. 011015 del 21/12/2015.

I complessi di veicoli del tipo “ATR 125” dell’impresa ferroviaria TRENORD sono stati Autorizzati da FERROVIENORD alla circolazione dal giorno 29/08/2022 (prot. n. 7700) per trasporto passeggeri sulla rete FERROVIENORD ramo Iseo.

#### *4.2.3. Fabbricanti o altri fornitori*

Stadler (non rilevante ai fini della presente indagine).

#### *4.2.4. Manutenzione o modifica del materiale rotabile o degli impianti tecnici*

### **Manutenzione del materiale rotabile**

In Tabella 2 viene riportata la sintesi degli interventi di manutenzione eseguiti sul rotabile ATR 125-105. Tali interventi comprendono anche la storia manutentiva dei carrelli e delle sale.



ATR 125-105			
Data	Intervento	Conformità	Tipo manutenzione
26/11/2022	<ul style="list-style-type: none"><li>• 1000 h</li><li>• 500 h</li><li>• verifica molle sospensione secondaria</li></ul>	si	programmata
11/11/2022	<ul style="list-style-type: none"><li>• VT</li><li>• sanificazione anti covid</li></ul>	si	programmata
26/10/2022	<ul style="list-style-type: none"><li>• 12 mesi</li><li>• verifica molle sospensione primaria carrelli</li></ul>	si	programmata
18/08/2022	<ul style="list-style-type: none"><li>• verifica molle sospensione primaria carrelli</li><li>• memoria teloc cabina b</li><li>• wc pieno senza segnalazioni</li><li>• R1</li></ul>	si	programmata correttiva e
04/07/2022	<ul style="list-style-type: none"><li>• VT</li><li>• verifica molle sospensione primaria carrelli</li><li>• porta guasta 5</li><li>• porta guasta 6</li><li>• rubinetto freno guasto</li></ul>	si	programmata
06/06/2022	<ul style="list-style-type: none"><li>• 500 h</li><li>• verifica molle sospensione primaria carrelli</li></ul>	si	programmata
07/04/2022	<ul style="list-style-type: none"><li>• R2</li><li>• verifica molle sospensione primaria carrelli</li><li>• sanificazione anti covid</li><li>• porta 7 guasta</li><li>• pneumatica</li></ul>	si	programmata
25/02/2022	<ul style="list-style-type: none"><li>• VT</li><li>• 6 anni</li><li>• 500 h</li><li>• verifica molle carrello motore</li><li>• motore m2 minimo a 1000 giri</li></ul>	si	programmata
01/02/2022	<ul style="list-style-type: none"><li>• 800 h</li><li>• verifica molle sospensione primaria carrelli</li></ul>	si	programmata
30/12/2021	<ul style="list-style-type: none"><li>• VT</li><li>• motore 1 H<sub>2</sub>O min</li><li>• 600.000 km</li><li>• verifica molle carrello motore</li><li>• 300.000 km</li><li>• guasto motore m2 125-127</li></ul>	si	programmata
18/11/2021	<ul style="list-style-type: none"><li>• R1</li><li>• verifica molle sospensione primaria</li><li>• motore escluso per guasto</li></ul>	si	programmata



	attrezzi corredo		
12/10/2021	<ul style="list-style-type: none"><li>• VT</li><li>• verifica molle sospensione primaria</li><li>• sostituzione tampone carrello</li><li>• attrezzi corredo</li><li>• perdita olio</li></ul>	si	programmata
09/09/2021	<ul style="list-style-type: none"><li>• VT</li><li>• perdita aria</li><li>• emergenza spiombata</li><li>• verifica molle sospensione primaria</li></ul>	si	programmata
06/08/2021	<ul style="list-style-type: none"><li>• RT</li><li>• verifica molle sospensione primaria</li><li>• carrello motore</li><li>• 500 h</li></ul>	si	programmata
24/06/2021	<ul style="list-style-type: none"><li>• VT</li><li>• motore di trazione escluso per guasto</li><li>• verifica molle sospensione primaria</li><li>• carrelli motore</li></ul>	si	programmata
20/05/2021	<ul style="list-style-type: none"><li>• sanificazione filtri anti covid</li><li>• asciugamani guasto</li><li>• md 127 senza ad blue</li><li>• verifica molle carrello motore</li><li>• VT</li><li>• silent block ralla</li></ul>	si	programmata
15/04/2021	<ul style="list-style-type: none"><li>• R1</li><li>• 500 h</li><li>• verifica sfregamento carrelli motore</li><li>• verifica molle sospensione primaria</li><li>• SSC anomalia</li></ul>	si	programmata
03/03/2021	<ul style="list-style-type: none"><li>• verifica molle sospensione primaria</li><li>• carrello motore</li><li>• VT</li><li>• 250.000 km</li></ul>	si	programmata
27/01/2021	<ul style="list-style-type: none"><li>• VT</li><li>• verifica molle sospensioni carrelli</li><li>• motore</li></ul>	si	programmata

Tabella 2 – Sintesi degli interventi di manutenzione eseguiti sul rotabile ATR 125-105

(fonte dati: TRENORD; elaborazione dati: Ufficio).

Legenda: VT revisione a 12.500 km; R1 revisione a 37.500 km; R2 revisione a 75.000 km; RT revisione a 150.000 km.

## Manutenzione dell'infrastruttura

Il monitoraggio del corretto stato di efficienza dell'armamento di FERROVIENORD è regolato dalla procedura P 7.5-05.

Le verifiche sono articolate su tre tipologie di visite:



- 1) Visite periodiche ai deviatori, effettuate con cadenza semestrale, con misure registrate su modulo L94. I deviatori percorsi dal treno sull’itinerario di partenza, per i quali si riporta l’esito degli ultimi controlli, sono stati i seguenti:
  - a. FD 101: (deviatoio con armamento UNI 50 con posa su traverse in legno) ultima verifica effettuata il 14/10/2022 con esito positivo e nessuna prescrizione di esercizio;
  - b. Deviatoio 5: (deviatoio con armamento UNI 50 con posa su traverse in legno) ultima verifica effettuata il 14/10/2022 (Figura 25) con esito positivo e nessuna prescrizione di esercizio;
  - c. Deviatoio 3: (deviatoio con armamento UNI 50 con posa su traverse in legno) ultima verifica effettuata il 14/10/2022 con esito positivo e nessuna prescrizione di esercizio;
  - d. Deviatoio 1: (deviatoio con armamento UNI 50 con posa su traverse in legno) ultima verifica effettuata il 14/10/2022 con esito positivo e nessuna prescrizione di esercizio.

SETTORIO DI GESTIONE INFRASTRUTTURE  
**VERIFICA DELLO SCAMBIO S 561170/9.12 CON CONTROROTAIA TIPO 33C1**
M 7.5-03 P  
Revisione 02  
Pag. 1 di 2

---

Linea: INVERIGO - SPINNO Stazione di: Iseo Scambio n°: 105 Posto in opera su traverse di: legno  
 Cune: di metallo  Impugnato di: Punta  Calce  Raso principale in: Raso  Curve  Impianto  Pieno  Linea

	SCARTAMENTO						INTERVALLO - GOLA							
	sul telaio degli aghi						sul cuore semplice							
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Val. nominali (mm)	1485	1445	1443	1435	1443	1435	1435	1425	160	180	40	40	32	32
Tolleranze (mm)	+/-1						+/-1							
Limiti esercizio (mm)	1433 - S = 1485						1430 - S = 1485							
Verifica (mm)	1460	1465	1453	1435	1451	1435	1430	1435	82	165	44	43	44	43

	QUOTE DI PASSAGGIO						G. DI PROTEZIONE		SPESORE			
	sul cuore semplice						sul cuore semplice		CONTROROTAIA			
	QPA1	QPA2	QIC1	QIC2	QIC3	QIC4	QIZ1	QIZ2	QP1	QP2	SC1	SC2
Val. nominali (mm)	< 1377		1368	1348	1368	1368	1373	1372	1361	1361	1368	1368
Tolleranze (mm)	+/-1						+/-1		+2			
Limiti esercizio (mm)	+ 1363						+ 1363		+ 1368		+ 1362	
Verifica (mm)	1366	1355	1376	1372	1369	1365	1372	1376	1350	1352	1371	1358

Verifica allineamento punta reale  SI  NO     
 Verifica profondità minima gola > 40 mm  SI  NO

Nota: \_\_\_\_\_  
 Verifica del: data 14.10.22      Strumento di misura impiegato nella verifica mat. n.: Z4/16

CIO e Sino Operatore 1      CIO e Sino Operatore 2      CIO e Sino COCCU

Figura 25 – Visita periodica al deviatoio 5 (D5) del 14/10/2022 (fonte immagine: FERROVIENORD).

- 2) Visite in linea con carrello diagnostico EM50. Tali visite sono effettuate con cadenza annuale sui tratti di linea (tra stazione e stazione). La procedura non precisa dettagliatamente la frequenza di verifica sui singoli binari di stazione. Sulla base dei report messi a disposizione dal gestore FERROVIENORD si evince che l’ultima verifica con carrello diagnostico è stata effettuata il 23/05/2022, interessando il binario 1 della stazione di ISEO. L’ultimo passaggio del carrello diagnostico sul binario 3 è stato effettuato in data 29/09/2021 (Figura 26), senza riscontrare anomalie di rilievo (le anomalie rilevanti, per cui vengono prescritti rallentamenti o richiesti interventi immediati per lo sghembo, sono riportate nel file con stringhe di colore rosso).

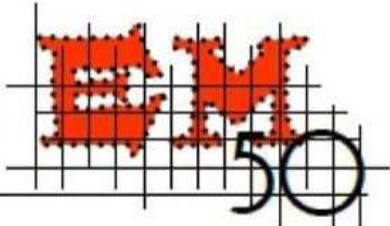
Linea Brescia-Iseo Binario Unico Da Iseo		Divisione Ferrovienord Data 29.09.2021 A Brescia			
U	25,713	*ISEO bin 3			
U	25,713	Zona 210-210-BC-BC03			
U	25,713	Velocità 30			
U	25,627	*dev 101			
U	25,627	Start* >>> Scambio			
U	25,603	End* >>> Scambio ( 24)			
U	25,564	Zona 210-210-BC-BC02			
U	25,564	*dev 5			
U	25,564	Start* >>> Scambio			
U	25,540	End* >>> Scambio ( 24)			
U	25,540	Zona 210-210-BC-BC01			
U	25,540	*dev 3			
U	25,540	Start* >>> Scambio			
U	25,516	End* >>> Scambio ( 24)			
U	25,507	*PL 1			
U	25,458	*dev 1A			
U	25,458	Start* >>> Scambio			
U	25,428	End* >>> Scambio ( 30)			
U	25,395	Velocità 80			
U	25,299	*PL 2			
U	25,300	25,299	1 SGHEMBO 3 M	5.73 / 1000	25,299
U	25,293	25,293	0 ALIN. SI.	-14.7	25,293
U	25,205	Zona 209-210-BC-BC01			
U	24,968	24,934	23 45 GRADI DX	8.3	24,962
U	24,914	24,914	0 SGHEMBO 3 M	-4.83 / 1000	24,914
U	24,570	*Sottovia S.S.510			
U	24,570	Start* >>> Ponte			
U	24,564	End* >>> Ponte ( 6)			
U	24,198	*Sottopasso			
U	24,198	Start* >>> Ponte			
U	24,193	Velocità 75			
U	24,192	End* >>> Ponte ( 6)			
U	23,977	*Gall. Provaglio			
U	23,977	Start* >>> Galleria			
U	23,665	End* >>> Galleria ( 312)			
U	23,564	Velocità 80			
U	23,471	*Sottovia ex S.S.510			
U	23,471	Start* >>> Ponte			
U	23,459	End* >>> Ponte ( 12)			
U	23,435	*Viadotto			
U	23,435	Start* >>> Ponte			
U	23,362	End* >>> Ponte ( 73)			
U	23,129	23,130	1 ALIN. DE.	-14.7	23,129
U	23,128	*PL 3			
U	22,832	22,724	1+28 45 GRADI SX	11.4	22,725
U	22,716	*PROVAGLIO			
U	22,716	Zona 208-209-BC-BC01			

Figura 26 – Visita in linea con carrello diagnostico EM50, binario 3, stazione di Iseo, del 29/09/2021 (fonte immagine: FERROVIENORD).

- 3) Visita in linea a piedi, con cadenza semestrale. L'ultima verifica della tratta oggetto dello svio è stata effettuata in data 07/07/2022 (Figura 27, Figura 28 e Figura 29). Dal report della visita non si evincono interventi su traverse in legno da effettuare con urgenza. Sono segnalati ammaloramenti di traverse da sostituire nell'ambito delle attività di manutenzione programmata. Non sono stati, comunque, rilevati avvisi di guasto successivi all'attività di visita linea.

Visita effettuata il 07/07/2022.....Linea BRESCIA - EDOLO..... Tratta/Località BRESCIA - PISOGNE..... Binario UNICO.....Condizioni di visita: *binario in visita in esercizio o interrotto, nessuna soggezione binario attiguo*

CHECK-LIST				DIFFORMITÀ RILEVATE				
Oggetto		Rilevamento di:	controllato		Oggetto	DESCRIZIONE E UBICAZIONE	AZIONE CORRETTIVA	
Principale	Dettaglio		x	N			Intervento da Programmare (SE media)	Intervento Urgente (SE elevata)
BINARIO	1 - Segnale di rotaia	1.1 Difetti di allineamento e livello longitudinale	X	1	LIVELLO	I° BINARIO BORGONATO	X	
		1.2 Rottura e/o difetti superficiali (rotture o difetti superficiali visibili in campata e saldature)	X	1	SALDATURE	BONIFICARE SALDATURE	X	
		1.3 - Consumi e stato corrosivo	X					
		1.4 - Difformità delle giunzioni (incollate, tradizionali e provvisorie) per mancanza di componenti e/o rotture non conformità delle giunzioni	X					
		1.5 - Riempimento spazi rotaie e controrotaie (riempimento spazi tra rotaie e controrotaie dei P.L. e degli attravers. a raso)	X					
		1.6 - Rottura collegamenti elettrici longitudinali/trasversali	X					
		1.7 - Rotture componenti e/o malfunz. degli apparati di lubrificazione	X					
		1.8 - Presenza di accumuli di sabbia	X					
2 - Segmento di traverse, traversoni o piattalforme in c.a.		2.1 - Rottura traverse (traverse rotte e/o fessurate)	X	1	TRAVERSE LEGNO	REVISIONE LEGNAMI O RINNOVO CON CAP BINARI SECONDARI DI TUTTE LE STAZIONI	X	
		2.2 - Mancanza o inefficienza organi d'attacco	X					
		2.3 - Carente assodamento (tratti di traverse poco assodate "ballerine")	X					
		2.4 - Carente assodamento traverse limitrofe ai giunti incollati	X					
		2.5 - Integrità, visibilità e colorazione delle traverse limite	X					

Figura 27 – Visita in linea a piedi del 07/07/2022; modulo M7.5-01 S, parte prima (pag. 1 di 7) (fonte immagine: FERROVIENORD).



Visita effettuata il 07/07/2022.....

Linea BRESCIA - EDOLO..... Tratta/Località BRESCIA - PISOGNE..... Binario UNICO.....

Condizioni di visita: binario in visita in esercizio o interrotto, nessuna soggezione binario attiguo

CHECK-LIST				DIFFORMITÀ RILEVATE					
Oggetto		Rilevamento di:	controllato		Oggetto	DESCRIZIONE E UBICAZIONE	AZIONE CORRETTIVA		
Principale	Dettaglio		x	N			Intervento da Programmare (SE media)	Intervento Urgente (SE elevata)	
BINARIO	3 - Segmento di Massicciata	3.1 - Insufficiente riguanitura	X						
		3.2 - Riflussi argillosi e inquinamento	X	2	INQUINAMENTO	RISANAMENTO MASSICCIAIA TRA KM 20+100 E 21+200	X		
DEVIATOIO/INTERSEZIONE	4 - Deviatolo/intersezione	4.1 - Difetto di allineamento e livello longitudinale	X	1	LIVELLO LONG.	D3A DI BORNATO	X		
		4.2 - Rottura e/o difetti superficiali (rotture o difetti superficiali visibili sul deviatoio)	X	2	ALLINEAMENTO	D3A DI BORNATO	X		
						LIVELLO LONG. ALLINEAMENTO	DEVIATOI ARTICOLATI DI PISOGNE	X	
		4.3 - Consumo e stato corrosivo	X						
		4.4 - Difformità delle giunzioni roture/mancanza componenti (non conformità delle giunzioni tradizionali/provisorie/incollate per mancanza di componenti e/o rotture)	X						
		4.5 - Riempimento spazi rotaia e controrotaia (riempimento spazi tra rotaia e controrotaia e del telaio aghi)	X						
		4.6 - Rotture nei collegamenti elettrici longitudinali/trasversali	X						
		4.7 - Visibilità, numerazione e colorazione di casse di manovra, picchetti, ecc...	X						
		4.8 - Rottura traverse (traverse e traversoni rotti e/o fessurati)	X	1	TRAVERSE TRAVERS. LEGNO	REVISIONE GENERALE LEGNAMI - MANUTENZIONE ORDINARIA DEVIATOI ARMATI SU LEGNO	X		
		4.9 - Mancanza o inefficienza degli organi di attacco	X						
		4.10 - Carente assodamento DEV (carente assodamento delle traverse con particolare attenzione a quelle limitrofe alla tiranteria o agli attuatori, nel caso di manovra idraulica)	X						
		4.11 - Insufficiente riguanitura	X						
		4.12 - Riflussi argillosi e inquinamento	X						
4.13 - Pietrisco cassa manovra presenza di pietrisco in eccesso nel vano della cassa di manovra)	X								

Figura 28 – Visita in linea a piedi del 07/07/2022; modulo M7.5-01 S, parte seconda (pag. 2 di 7)  
 (fonte immagine: FERROVIENORD).



<b>FERROVIENORD</b> <small>FMG GROUP</small>	SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO <b>RAPPORTO DI VISITA AL BINARIO A PIEDI</b>	<b>M 7.5-01 S</b> Revisione 07 Pag. 7 di 7																				
Note e altre osservazioni	<b>OGGETTO</b>	<b>DESCRIZIONE E UBICAZIONE</b>																				
	LIVELLO E PROFILATURA	RINCALZARE E PROFILARE TRATTA ISEO-BRESCIA PISOGNÈ																				
	PL	RIFACIMENTO PL 15 PADERNO E PL 25 MARONE																				
ANORMALITÀ RILEVATE																						
<b>OGGETTO</b>	<b>DESCRIZIONE E UBICAZIONE</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">AZIONE CORRETTIVA</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center; font-size: small;">Intervento da Programmare (SE media)</td> <td style="text-align: center; font-size: small;">Intervento Urgente (SE elevata)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	AZIONE CORRETTIVA		Intervento da Programmare (SE media)	Intervento Urgente (SE elevata)	X	X														
AZIONE CORRETTIVA																						
Intervento da Programmare (SE media)	Intervento Urgente (SE elevata)																					
X	X																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%; padding: 5px;"> <b>Provvedimenti del Responsabile</b>                      (Azioni manutentive, numeri OdL, e/o Avvisi di Manutenzione)                 </td> <td style="width: 70%; height: 40px;"> </td> </tr> </table>			<b>Provvedimenti del Responsabile</b> (Azioni manutentive, numeri OdL, e/o Avvisi di Manutenzione)																			
<b>Provvedimenti del Responsabile</b> (Azioni manutentive, numeri OdL, e/o Avvisi di Manutenzione)																						
Agenti intervenuti (CID e firme leggibili):	Il Capo Unità Tecnica (firma leggibile):																					

Figura 29 – Visita in linea a piedi del 07/07/2022; modulo M7.5-01 S, parte terza (pag. 7 di 7) (fonte immagine: FERROVIENORD).



Dall'analisi della Figura 27, Figura 28 e Figura 29 si evidenziano, rispettivamente, i seguenti punti:

#### BINARIO

p.to 2.1 - Rotture traverse (traverse rotte e/o fessurate)

##### TRAVERSE LEGNO

Revisione legnami o rinnovo con CAP binari secondari di tutte le stazioni

Azione correttiva - Intervento da programmare (Non urgente)

#### DEVIATOIO/INTERSEZIONE

p.to 4.8 - Rottura traverse (traverse e traversoni rotti e/o fessurati)

##### TRAVERSE TRAVERSONI LEGNO

Revisione generale legnami – Manutenzione ordinaria deviatoli armati su legno

Azione correttiva - Intervento da programmare (Non urgente)

Risultano quindi, dal Rapporto di visita al binario a piedi (Modulo M 7.5-01 S) del 07/07/2022, interventi da programmare (non urgenti) di revisione legnami sia lungo il binario che in corrispondenza dei deviatoli, lungo la tratta Brescia – Pisogne (all'interno della quale ricade la stazione di Iseo).

L'ultima pagina del Modulo (vedi Figura 29), tuttavia, non risulta compilata nella sezione dedicata alle "Anormalità rilevate" e ai "Provvedimenti del Responsabile (Azioni manutentive, numeri OdL e/o Avvisi di Manutenzione)". Ciò lascia intendere che, a fronte di quanto riscontrato con la visita al binario a piedi, non abbia fatto seguito una programmazione dettagliata delle tempistiche entro cui effettuare gli interventi.

La successiva visita in linea a piedi doveva essere effettuata entro il 7/01/2023 (cadenza semestrale, come già detto) quindi la tempistica prevista dall'Istruzione Operativa, alla data dello svio del treno n. 969 (10/12/2022), rientrava comunque nei termini stabiliti.

Sulla base di quanto comunicato dalla commissione d'indagine istituita da FERROVIENORD, l'Istruzione Operativa IO 7.5-01D, nella revisione vigente al dicembre 2022 (Rev. 10 del 31/03/2022), prevedeva (par. 9, pag. 10) che gli interventi classificati come non urgenti dovessero essere eseguiti entro 12 mesi dal loro rilievo. Per quelli del rapporto citato c'era dunque tempo fino al 07/07/2023.

L'intervento a Iseo si è di fatto concretizzato nel corso dell'attività svolta, a seguito dello svio del 10/12/2022, per la riapertura all'esercizio dell'impianto, avvenuta il 09/01/2023.

Tuttavia, la scrivente Commissione ritiene ragionevole pensare che un intervento di risanamento delle traverse in legno ammalorate dovesse essere realizzato in tempi più rapidi rispetto a quelli previsti dall'Istruzione Operativa IO 7.5-01D a seguito della visita del 7/07/2022.

Le foto scattate nel corso del sopralluogo effettuato il 17/12/2022, pochi giorni dopo lo svio di cui trattasi (come evidenziato nella precedente Figura 18), sebbene successive alla data del rapporto di visita al binario a piedi del 7/07/2022 (quasi sei mesi di differenza) lasciano supporre che lo stato di degrado del legname delle traverse del binario 3 della stazione di Iseo, con anche la possibilità di sfilare alcune chiavarde metalliche di connessione alle traverse con le sole mani, fosse già piuttosto rilevante nel mese di luglio 2022 e necessitasse di un intervento di risanamento in tempi più rapidi.

Presumibilmente il Modulo M 7.5-01 S, per come è strutturato attualmente, non consente all'operatore che svolge la visita al binario a piedi di proporre tempistiche differenti o priorità di intervento a seconda del tipo di non conformità rilevate. Può solamente indicare una delle due opzioni: "Intervento da programmare" oppure "Intervento urgente". Inoltre, sullo stesso modulo, non risulta evidenza di Azioni, OdL o Avvisi da parte del Responsabile con indicazione dei termini entro cui intervenire.

Andrebbe presa in considerazione, a parere della Commissione, la possibilità di riconsiderare le tempistiche previste dalla Procedura, magari aggiungendo, nel Modulo, intervalli temporali intermedi (bimestrali, trimestrali o semestrali), a seconda del tipo di criticità rilevata nel corso della visita, in



modo da consentire all'operatore stesso di differenziare le priorità d'intervento con scadenze mirate. Tale modalità consentirebbe una più attenta e specifica analisi dei potenziali rischi connessi all'esercizio, un monitoraggio più efficace dello stato dell'arte dell'armamento e una programmazione più puntuale degli eventuali interventi di adeguamento.

Oltre a quanto sopra descritto, nel corso del biennio 2021-2022 sono state eseguite altre attività manutentive sull'armamento della linea, come illustrato in Tabella 3.

Tali attività rientrano nella cosiddetta manutenzione preventiva "secondo condizione" (*on condition*) che individua la necessità dell'azione manutentiva sulla base dello stato di salute attuale di un componente. Lo stato di salute è valutato correlando una o più grandezze fisiche e/o chimiche allo stato del componente ed individuando un valore di soglia, relativamente a queste grandezze, oltre il quale (o al di sotto del quale) il componente ha un'elevata probabilità di guastarsi.

L'elenco sotto riportato descrive una serie di interventi puntali.

Nonostante l'intervento di rifacimento del piazzale e di tutto il tratto di linea coinvolto nello svio di cui trattasi fosse previsto per il 2023, nell'ambito del potenziamento infrastrutturale necessario per la circolazione dei treni a idrogeno, i materiali erano stati già approvvigionati e collocati nei pressi della stazione di Iseo; probabilmente, tale intervento di rinnovo avrebbe dovuto concretizzarsi prima, in considerazione dello stato dell'armamento alla data dell'incidente anche indipendentemente dal progetto di idrogenizzazione e decarbonizzazione della linea ferroviaria Brescia-Iseo-Edolo.

Per lavori di rinnovo s'intendono lavori di una certa rilevanza, periodicamente eseguiti a medio-lungo termine, per la sostituzione degli impianti fissi o il rinnovamento tecnologico delle linee.

<b>ANNO 2021</b>			
<b>Ordine</b>	<b>Operazione</b>	<b>Data inizio lavori</b>	<b>Data fine lavori</b>
35700	Revisione bulloneria deviatoi	11/01/2021	12/01/2021
36622	Revisione bulloneria deviatoi	01/03/2021	05/03/2021
36748	Revisione bulloneria deviatoi	08/03/2021	12/03/2021
36881	Revisione bulloneria deviatoi	17/03/2021	19/03/2021
37698	Rincalzatura con M001 Iseo-Pilzone	03/05/2021	05/05/2021
39291	Revisione legname deviatoidio D1a Iseo	05/08/2021	06/08/2021
40047	Correzione – EM50 dif. Rilevanti Iseo-Bor	01/10/2021	01/10/2021
40739	Correzione difetti ril. – EM50 IS-BS	08/11/2021	12/11/2021
40420	Revisione bulloneria deviatoi	25/10/2021	31/12/2021
<b>ANNO 2022</b>			
<b>Ordine</b>	<b>Operazione</b>	<b>Data inizio lavori</b>	<b>Data fine lavori</b>
41454	Revisione bulloneria deviatoi	03/01/2022	28/02/2022
41701	Sostituzione traversoni notte	17/01/2022	20/01/2022
42833	Revisione legnami deviatoi e binari seco	04/04/2022	08/04/2022
42830	Sostituzione traversoni Iseo	04/04/2022	08/04/2022
42832	Rincalzatura con MO tratta Iseo-Borgonato	04/04/2022	08/04/2022
43201	Verifica bulloneria deviatoi	04/05/2022	31/05/2022
43259	Profilatura con MO03 Iseo-Bornato	11/05/2022	13/05/2022
43439	Correzione sghembo Provaglio-Borgonato	24/05/2022	25/05/2022

Tabella 3 – Sintesi degli interventi di manutenzione preventiva eseguiti sull'infrastruttura negli anni 2021 e 2022 (fonte dati: FERROVIENORD; elaborazione dati: Ufficio).

Dall'elenco sopra riportato si evincono vari interventi di "Revisione bulloneria" e "Revisione legnami", realizzati nel biennio precedente la data dello svio di cui trattasi, indicativi del degrado dell'armamento oltre che, al tempo stesso, della solerzia con cui veniva eseguita la manutenzione, per risolvere le criticità di volta in volta rilevate.

Si riporta, infine, in Tabella 4 un prospetto riepilogativo dell'intervento puntuale eseguito a febbraio 2019 sul punto di svio (deviatoio 5) consistente nella sostituzione dei traversoni in legno con elementi ecoimpregnati.

<b>Deviatoio D5 ISEO</b>	<b>N. traverse 2,60 m</b>	<b>N. traversoni 3,00 m</b>	<b>N. traversoni 3,40 m</b>	<b>N. traversoni 3,80 m</b>	<b>N. traversoni 4,20 m</b>
25-26/02/2019	0	5	4	0	0
26-27/02/2019	0	2	3	3	0

Tabella 4 – Intervento di sostituzione traversoni eseguito sul deviatoio 5 (punto di inizio svio) nel 2019  
(fonte dati: FERROVIENORD; elaborazione dati: Ufficio).

Anche in questo caso, presumibilmente, tale intervento non è risultato efficace a causa dello stato dell'armamento del binario 3, a partire dalla stazione di Iseo fino al deviatoio 5, che come già detto, presentava delle criticità evidenti.

#### 4.2.5. Soggetto Responsabile della Manutenzione

Il soggetto responsabile della manutenzione del materiale rotabile coinvolto nell'evento è l'impresa ferroviaria TRENORD.

Il soggetto responsabile dell'infrastruttura ferroviaria (armamento, segnalamento e relativi impianti) è la società FERROVIENORD.

### 4.3. Fattori umani

#### 4.3.1. Caratteristiche umane e individuali

Il personale intervistato e coinvolto nell'evento ha descritto la propria attività e il proprio ruolo all'interno dell'organizzazione. In Tabella 5 viene riportata una sintesi dei certificati e dei giudizi di idoneità del personale coinvolto.



<b>Ruolo</b>	<b>Tipo certificato</b>	<b>Data visita</b>	<b>Tipo idoneità</b>	<b>Idoneo [si/no]</b>
Agente di condotta	Certificato di idoneità psicologica	17/05/2022	1 - Condotta 247 Macchinista	SI
Agente di condotta	Certificato di idoneità fisica	23/05/2022	1 - Condotta 247 Macchinista con obbligo lenti	SI
Agente di condotta	Giudizio di idoneità alla mansione specifica	12/12/2022	Macchinista	SI
Agente di condotta	Giudizio di idoneità alla mansione specifica	09/03/2022	Macchinista	SI
Agente di condotta	Certificato di idoneità	04/02/2002	Condotta di veicoli ferroviari – trazione diesel – Intera rete ramo Iseo	SI
Capotreno	Test per le sostanze d'abuso	12/12/2022		
Capotreno	Certificato di idoneità fisica	25/07/2022	ADT (Accompagnamento Dei Treni) – Con Obbligo Lenti	SI
Capotreno	Certificato di idoneità fisica attività di sicurezza	25/07/2022	4.1 - Formazione Treno - Manovra Rotabile Capo Treno / Capo Servizi Treno - Con Obbligo Lenti 4.2 - Formazione Treno - Predisp. Docum. di Scorta Treni Capo Treno / Capo Servizi Treno - Con Obbligo Lenti 5 - Accompagnamento Treni Capo Treno / Capo Servizi Treno - Con Obbligo Lenti	SI
Capotreno	Giudizio di idoneità alla mansione specifica	26/07/2022	Capotreno / CST	SI

*Tabella 5 - Sintesi dei certificati e dei giudizi di idoneità del personale coinvolto (fonte dati: TRENORD; elaborazione dati: Ufficio).*

Il macchinista è in possesso del CERTIFICATO DI ATTESTAZIONE DEL REQUISITO PROFESSIONALE PER LA CONDOTTA DEI TRENI (data 31/05/2019) con riferimento a:

- A1 Condotta di locomotive da manovra;
- A4 Condotta di locomotive da treno per movimenti di manovra;
- B1 Condotta dei treni per trasporto passeggeri.

Il capotreno risulta in possesso dei seguenti requisiti professionali (data 12/12/2019), relativi alla rete FERROVIENORD (Certificato di Abilitazione a seguito di Conversione n. 300/2019 – CT):

- Manovra Veicoli e Predisposizione dei documenti di scorta ai treni (PdT – CT);
- Accompagnamento dei treni (ADT).

Inoltre, risulta in possesso del CERTIFICATO DI ABILITAZIONE relativo a Capotreno su rete FERROVIENORD Ramo Iseo (data 15/04/2009).

Per quanto riguarda l'aggiornamento professionale, dalla documentazione acquisita emerge che il macchinista ha seguito un *Corso di Aggiornamento sul riordino normativo rete FERROVIENORD – Ramo Iseo* della durata di 10 giorni nel periodo 14/10/2019 – 25/10/2019.

Anche il capotreno ha seguito il *Corso di Aggiornamento sul riordino normativo rete FERROVIENORD – Ramo Iseo* della durata di 4 giorni nel periodo 02/04/2019 – 05/04/2019.

#### 4.3.2. Fattori legati al lavoro

Dalle informazioni acquisite e dall'esame della documentazione fornita alla scrivente Commissione dall'impresa ferroviaria TRENORD, è stato possibile verificare gli orari di lavoro svolti dal personale coinvolto, Agente di Condotta e Capotreno, nel periodo antecedente l'evento, ovvero dal 25/11/2022 al 10/12/2022 e non sono emerse situazioni di affaticamento o di sovraccarico dovuti all'attività lavorativa. Si evidenzia tra l'altro che l'evento si è verificato a circa metà turno di lavoro (rispettivamente dopo circa 3 e 4 ore dall'inizio del turno dei due operatori), lasciando ragionevolmente supporre condizioni ordinarie di lavoro.

#### 4.3.3. Fattori e incarichi organizzativi

I vari fattori concausali rilevati in corso d'indagine sono correlati anche a quelli umani e organizzativi riconducibili alla "cultura organizzativa", intesa come insieme di valori, convinzioni, principi, idee, modi di pensare, opinioni e conoscenze condivise dal personale tutto dell'impresa ferroviaria. Essi determinano il modo in cui l'organizzazione percepisce, individua, valuta, affronta e garantisce il tipo, l'entità e l'ambito delle proprie operazioni.

L'organizzazione deve fornire i mezzi per motivare il personale e le altre parti interessate a essere attive nel miglioramento della sicurezza, come parte dell'apprendimento interno all'organizzazione, agendo sulle regole che governano i vari processi. In particolare, la motivazione delle persone aumenta quando è chiaro il significato ultimo delle azioni, quando lo sforzo individuale contribuisce a creare un valore più grande: miglioramento continuo del Sistema di Gestione della Sicurezza.

Il personale coinvolto risulta in possesso di abilitazioni e/o qualificazioni professionali. In particolare, il macchinista è abilitato a condurre il seguente materiale rotabile:

- ATR 115/125 (coinvolto nell'evento);
- ALn 668 – Ln 664
- DE 520.

Per quanto riguarda l'infrastruttura, il macchinista è abilitato a condurre sulla linea Brescia - Edolo.

#### 4.3.4. Fattori ambientali

Le condizioni meteorologiche erano serene e la visibilità discreta, considerando l'orario e la stagionalità. La tratta veniva percorsa a velocità contenuta essendo il convoglio partito da pochi secondi dalla stazione di Iseo in direzione Brescia.

### 4.4. Meccanismi di feedback e di controllo

#### 4.4.1. Quadro normativo e disposizioni

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

- Direttiva (UE) 2016/798 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, sulla sicurezza delle ferrovie (rifusione);
- 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;
- Regolamento Delegato (UE) 2018/761;
  - 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 Ministeriale (del MIT) n. 347 del 2/08/2019;
  - 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;
  - RCF: “Regolamento per la Circolazione Ferroviaria”, Decreto ANSF n. 4/2012 del 9/08/2012, Allegato B;
  - Istruzione per il servizio del personale di linea, in uso sull’infrastruttura ferroviaria gestita da FERROVIENORD, edizione 2019;
  - Istruzione per la manutenzione e la riparazione degli impianti di sicurezza e di segnalamento, in uso sull’infrastruttura ferroviaria gestita da FERROVIENORD, edizione 2019;
  - Istruzione Operativa IO 7.5-01 D - Servizi Di Vigilanza Linea per i Settori Armamento, Sede e Trazione Elettrica (FERROVIENORD);
  - Istruzione Operativa IO 7.5-05 A - Controlli di Rotaie e Scambi e Gestione dei Difetti (FERROVIENORD);
  - Istruzione Operativa IO 7.5-05 I - Rilievi della Geometria del Binario e Relative Disposizioni Manutentive (FERROVIENORD);
  - Istruzione Operativa IO 7.5-05 L - Standard di Qualità della Geometria del Binario (FERROVIENORD);
  - Istruzione Operativa IO 7.5-05 M - Controllo delle Grandezze Caratteristiche degli Apparatì del Binario (FERROVIENORD);
  - Procedura P 7.5-01 - Manutenzione e Controllo delle Infrastrutture (FERROVIENORD);
  - Procedura P 7.5-05 - Verifiche, Controlli e Monitoraggio dell’Armamento (FERROVIENORD);
  - Procedura P 078 - Manutenzione Programmata e Correttiva Veicoli (TRENORD);
  - Procedura P 079 - Manutenzione Correttiva (TRENORD).

#### 4.4.2. Valutazione del rischio e monitoraggio

Si rimanda a quanto riportato nella seconda parte del paragrafo 4.2.4 “*Manutenzione o modifica del materiale o degli impianti tecnici*” della presente relazione, in cui sono state analizzate le procedure relative alla Manutenzione dell’infrastruttura e formulate alcune osservazioni sulle tematiche relative all’analisi dei rischi, al monitoraggio delle criticità e alla programmazione degli interventi manutentivi.

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

Si rimanda a quanto descritto nella seconda parte (*Manutenzione dell’infrastruttura*) del paragrafo 4.2.4 della presente relazione. Le schede manutentive rappresentate nella Figura 25, Figura 27, Figura 28 e Figura 29 rientrano nell’ambito del Sistema di Gestione Integrato del gestore dell’infrastruttura FERROVIENORD.

#### 4.4.4. Sistema di Gestione del soggetto responsabile della manutenzione

Come già anticipato nel paragrafo 4.1.2 della presente relazione, il Soggetto Responsabile della Manutenzione dell’infrastruttura ferroviaria (armamento, segnalamento e relativi impianti) è la società FERROVIENORD. Si rimanda dunque a quanto descritto al punto precedente.

#### 4.4.5. Supervisione delle autorità nazionali preposte alla sicurezza

L'ANSFISA ha eseguito un AUDIT presso FERROVIENORD nel mese di ottobre 2021 e il follow-up ad ottobre 2022 (ad un anno di distanza). In occasione dell'audit, redatto il 25/10/2021 ed emesso il 28/10/2021, gli auditor dell'Agenzia hanno rilevato quanto segue: *“Il controllo delle quote caratteristiche rilevate sui deviatori D1 e D3 nella stazione di Darfo-Corna, D1, D3 e 103 nella stazione di Pisogne e D3 e D5 nella stazione di Iseo ha evidenziato la presenza di quote classificabili con il “livello di attenzione”, con il “livello di intervento” e una quota di scartamento con “valori comportanti vincoli all’esercizio” e risultate già registrate nelle precedenti attività di controllo del Gestore, per le quali non sono state attuate le necessarie azioni previste dalla Istruzione Operativa “Controllo delle grandezze caratteristiche degli apparati del binario” – IO 7.5-05 M rev. 00 del 22/02/2021”.*

A tale proposito, durante la video riunione del 26/07/2024, FERROVIENORD ha tenuto a precisare che i “valori comportanti vincoli all’esercizio” cui fa riferimento l'ANSFISA, riguardavano tratti estranei a quello su cui è avvenuto lo svio. FERROVIENORD, a seguito dell'apertura della non conformità, ha eseguito interventi di manutenzione arrivando infine a sostituire le traverse ammalorate con traverse sintetiche in FFU (Fiber reinforced Foamed Urethane, fibra rinforzata con uretano espanso) prodotte utilizzando una tecnica di poltrusione-estrusione. Tale processo produttivo, in cui i filamenti di fibra di vetro vengono immersi nel poliuretano e l'estrusione del profilo di legno sintetico viene ottenuto mediante polimerizzazione del materiale composito a temperatura elevata, garantisce uniformità delle proprietà e delle caratteristiche prestazionali del materiale.

A seguito del FOLLOW-UP DELL'AUDIT sul SGS di FERROVIENORD, svolto tra il 19 settembre e il 12 ottobre 2022, poche settimane prima dello svio di cui trattasi, l'Agenzia ha riscontrato delle non conformità residue nella gestione della manutenzione. In particolare, in relazione al Mantenimento dello stato operativo sicuro dell'infrastruttura [Reg. (UE) 2018/762, all. II, p.to 5.2.2.1] è stato verbalizzato quanto segue: *“Non risulta completamente efficace la pianificazione e il controllo dell’esecuzione di alcune attività manutentive come, ad esempio, il controllo periodico delle quote caratteristiche dei deviatori. ... I moduli “Rapporto di Visita al Binario a Piedi” – Mod. 7.5-01 S, visionati a campione, non risultano compilati nel campo predisposto “Provvedimenti del responsabile (Azioni manutentive; numeri OdL e/o Avvisi di manutenzione) nonostante sia stata indicata la necessità nella colonna “Intervento da programmare”.*

A tale proposito, durante la video riunione del 26/07/2024, FERROVIENORD ha tenuto a precisare che nessun campo del modulo allora in vigore richiedeva di indicare i termini entro cui intervenire e che usualmente il n. di OdL / Avviso di manutenzione è disponibile nel sistema gestionale SAP del Gestore nell'immediatezza dell'esecuzione dell'intervento (programmazione settimanale – *scheduling* - degli interventi).

Proprio per rendere maggiormente efficace anche il lavoro svolto sul campo dagli operatori, la scrivente Commissione ha ritenuto di proporre le Raccomandazioni di sicurezza riportate al capitolo 6 della Relazione d'indagine.

#### 4.4.6. Autorizzazioni, certificati e rapporti emessi dall'Agenzia

Come già detto al paragrafo 4.2.2, la composizione coinvolta nello svio di Iseo del 10/12/2022, rientra tra i veicoli ATR 125 serie 1\_102.103.104.105 - NIE IT5120150120 - della Stadler per cui l'ANSF ha rilasciato l'AMIS con prot. n. 011015 del 21/12/2015. I complessi di veicoli del tipo “ATR 125” dell'impresa ferroviaria TRENORD sono autorizzati alla circolazione per trasporto passeggeri sulla rete FERROVIENORD ramo Iseo (ultima autorizzazione rilasciata con prot. 7700 del 29/08/2022). Si rimanda al precedente punto 4.4.5 la lettura di un estratto dei rapporti emessi dall'Agenzia in occasione dell'audit e del follow-up svolti nel 2021 e 2022.

#### 4.4.7. Altri fattori sistemici

Non pertinente ai fini della presente indagine.



#### 4.5. Eventi precedenti di carattere analogo

Nella banca dati SIGE dell'Organismo investigativo non risultano segnalati eventi simili sulla linea Brescia – Iseo - Edolo nei cinque anni precedenti la data dell'evento di cui trattasi. L'unico episodio verificatosi su tale linea, risalente al 1/12/2021, è stato lo svio del treno n. 1917 di TRENORD, nei pressi di Cedegolo, causato dall'urto con un masso di grandi dimensioni presente sulla sede ferroviaria, staccatosi dalla parete rocciosa. Altro evento di svio sulla rete gestita da FERROVIENORD si è verificato sulla linea Milano Cadorna – Camnago Lentate, in data 06/06/2019; in tal caso il treno n. 712 di TRENORD sviava, col primo asse, in partenza da Camnago, probabilmente a causa della presenza di staffe non rimosse.



## 5. Conclusioni

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

Sulla base dell'analisi svolta e della documentazione esaminata dalla scrivente Commissione, si può ritenere quanto di seguito esposto in merito ai fattori che hanno causato lo svio del treno n. 969 di TRENORD, presso la stazione di Iseo, in data 10/12/2022.

La causa diretta (fattore causale) dell'evento può essere ricondotta allo stato di degrado del legname delle traverse riscontrato sul binario 3, a partire dalla stazione di Iseo, in direzione Brescia, fino al deviatoio 5 presso cui ha avuto inizio lo svio, unitamente allo stato degli organi di attacco (chiavarde) delle rotaie alle traverse stesse. Tali connessioni risultavano in alcuni casi parzialmente sfilate e rimovibili a mano (vedasi Figura 18). Questa condizione è stata peraltro riscontrata anche in zone dell'armamento ferroviario non direttamente coinvolte nell'evento di cui trattasi.

Il fattore concausale (causa indiretta) dell'evento risulta riconducibile alla non tempestiva attività manutentiva svolta dal Gestore dell'infrastruttura che, nel caso in essere, non è presumibilmente intervenuto in tempo utile per risanare l'armamento e garantire adeguati livelli di sicurezza alla circolazione.

Tale circostanza può essere ricondotta, a sua volta, alla presumibile inadeguatezza e non completezza del Modulo M 7.5-01 S ("Rapporto di visita al binario a piedi") dell'Istruzione Operativa IO 7.5-01D ("Servizi di vigilanza linea per i settori armamento, sede e trazione elettrica") del Sistema Integrato di Gestione di FERROVIENORD e alla non completa compilazione del Modulo stesso da parte del Responsabile del servizio.

A parere della scrivente Commissione, il Modulo in parola (che viene compilato in occasione delle visite semestrali al binario effettuate a piedi) per come è strutturato attualmente, non consente all'operatore che svolge la visita di proporre tempistiche differenti o priorità di intervento a seconda del tipo di non conformità rilevate. L'operatore può solamente indicare una delle due opzioni: "Intervento da programmare" oppure "Intervento urgente". La possibilità di introdurre tempistiche differenti, magari aggiungendo, nel Modulo, intervalli temporali intermedi (ad esempio bimestrali e/o trimestrali), consentirebbe all'operatore di scegliere in base al tipo di criticità rilevata.

Inoltre, sullo stesso Modulo, nel caso specifico, non risulta evidenza di Azioni, Ordini di Lavoro o Avvisi da parte del Responsabile (vedasi Figura 29). Presumibilmente la compilazione di questo campo con l'indicazione delle attività da svolgere (e i rispettivi termini entro cui intervenire) avrebbe potuto ridurre la probabilità di accadimento dell'evento.

Un ulteriore aspetto riguarda l'assenza di immagini o oggetti multimediali a supporto dell'attività svolta dall'operatore a piedi durante l'ispezione. L'attuale Modulo cartaceo, infatti, non consente di aggiungere elementi a integrazione di quanto riscontrato; tali informazioni aggiuntive potrebbero fornire al Responsabile ulteriori indicazioni, oltre a quelle descrittive - testuali, circa la criticità rilevata e la relativa urgenza dell'intervento.

Gli accorgimenti suggeriti potrebbero essere di supporto a una più attenta e specifica analisi dei potenziali fattori di rischio connessi all'esercizio, al monitoraggio più efficace dello stato dell'arte dell'infrastruttura ferroviaria e a una programmazione più puntuale degli eventuali interventi di adeguamento e manutenzione.

### 5.2. Misure adottate dopo l'evento

A seguito dell'evento sono stati effettuati interventi di rifacimento dell'armamento nella zona interessata dallo svio.

### 5.3. Osservazioni aggiuntive

Non pertinente ai fini della presente indagine.



## **6. Raccomandazioni in materia di sicurezza**

### Raccomandazione n. IT-10351-01

Si raccomanda all’Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali di adoperarsi affinché il Gestore dell’Infrastruttura FERROVIENORD valuti la possibilità di rivedere la struttura del modulo cartaceo utilizzato per compilare il “Rapporto di visita al binario a piedi” (effettuato con cadenza semestrale), inserendo intervalli temporali differenziati (ad es. bimestrali o trimestrali) entro cui intervenire, da valutare in base alla criticità rilevata dall’operatore, ad integrazione dell’opzione attualmente disponibile, “intervento da programmare”, che non fornisce alcuna indicazione in merito. All’interno di tali intervalli differenziati, definiti caso per caso, il Gestore dovrà identificare e adottare eventuali misure di mitigazione, ad esempio gestionali e/o infrastrutturali, per garantire la sicurezza della circolazione.

### Raccomandazione n. IT-10351-02

Si raccomanda all’Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali di adoperarsi affinché il Gestore dell’Infrastruttura FERROVIENORD monitori e verifichi la completezza delle informazioni inserite dal Responsabile nel modulo utilizzato per il “Rapporto di visita al binario a piedi” in merito ad eventuali Azioni, Ordini di Lavoro o Avvisi da emanare per dare seguito alle criticità rilevate dagli operatori.

Si valuti l’opportunità di estendere la raccomandazione a ulteriori tipologie di ispezione e/o manutenzione anche considerando eventuali differenti modalità di reportistica.

### Raccomandazione n. IT-10351-03

Si raccomanda all’Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali di adoperarsi affinché il Gestore dell’Infrastruttura FERROVIENORD valuti la possibilità di organizzare ed eseguire le ispezioni del binario effettuate a piedi da un operatore mediante strumenti informatici e non mediante la compilazione di moduli cartacei.

Ad esempio, l’utilizzo di applicazioni web mediante tablet o altri dispositivi portatili consentirebbe di geolocalizzare le informazioni con un maggiore livello di dettaglio e aggiungere, dove necessario, oggetti multimediali quali immagini o video relativi alla situazione riscontrata che permetterebbero al Responsabile di acquisire una maggiore consapevolezza circa lo stato dell’intervento da eseguire definendo meglio la programmazione dei tempi.

Valuti l’Agenzia se estendere la raccomandazione ad altri Gestori.

Prof. ing. Fabio Borghetti

Ing. Wolmer Zanella