



MINISTERO
DELLE INFRASTRUTTURE
E DEI TRASPORTI

Ufficio per le investigazioni ferroviarie e marittime

INTERIM REPORT

**SVIO DEL TRENO 2813 DI TRENORD PRESSO LA STAZIONE DI
SONDRIO DELLA LINEA TIRANO-SONDRIO-COLICO,
AVVENUTO IL 07/11/2024
(IDENTIFICATIVO ERAIL: IT-10669)**



07 novembre 2025



Premessa

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

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

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

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

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

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

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



Indice

1. Sintesi	6
2. Indagine e relativo contesto	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	8
2.7. Metodi e tecniche di indagine	8
2.8. Difficoltà e problematiche riscontrate nel corso dell'indagine	8
2.9. Interazioni con le autorità giudiziarie	9
2.10. Altre informazioni	9
3. Descrizione dell'evento	10
3.1. Informazioni sull'evento e sul contesto	10
3.1.1. Descrizione e tipologia dell'evento	10
3.1.2. Data, ora e luogo dell'evento	10
3.1.3. Descrizione del luogo dell'evento, condizioni metereologiche e geografiche, eventuali lavori in corso	11
3.1.4. Decessi, lesioni e danni materiali	11
3.1.5. Altre conseguenze	12
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	15
3.2. Descrizione oggettiva degli avvenimenti	15
3.2.1. Catena di avvenimenti che hanno determinato l'evento	15
3.2.1.1. Azioni delle persone coinvolte	15
3.2.1.2. Materiale rotabile e impianti tecnici	16
3.2.1.3. Sistema operativo	16
3.2.2. Catena di avvenimenti a partire dal verificarsi dell'evento	17
3.2.2.1. Misure adottate a protezione del luogo dell'evento	17
3.2.2.2. Servizi di soccorso e di emergenza	17
4. Analisi dell'evento	18
5. Conclusioni	19
6. Raccomandazioni in materia di sicurezza	20



Sigle e Acronimi

(l'elenco che segue è a titolo esemplificativo; deve essere adattato/modificato/aggiornato in relazione agli acronimi effettivamente presenti del corpo della Relazione)

ACCM	Apparato Centrale Computerizzato Multistazione
ACEI	Apparato Centrale Elettrico a Itinerari
ACPF	Apparecchiatura Computerizzata Prova Freno
AdC	Agente di Condotta
AG	Autorità Giudiziaria
ANSF	Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie
ANSFISA	Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali
ATP	Automatic Train Protection
AV	Alta Velocità
BAcc	Blocco Automatico a correnti codificate
Bca	Blocco conta assi
BM	Banco di Manovra
CdB	Circuito di Binario
CG	Condotta Generale
CT	Capo Treno
CTC	Controllo del Traffico Centralizzato
CTP	Consulente Tecnico di Parte
CTU	Consulente Tecnico d'Ufficio
CUM	Capo Unità Manutentiva
CVR	Comunicazioni Verbalizzate
DCCM	Dirigente Centrale Coordinatore Movimento
DCE	Dirigente Centrale Esercizio
DCO	Dirigente Centrale Operativo
DE	Disposizione d'Esercizio
DEIF	Disposizione d'Esercizio Impresa Ferroviaria
DiGIFeMa	Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie e Marittime (ora Ufficio)
DM	Dirigente Movimento
DTP	Direzione Territoriale Produzione
ERA	European union Agency for Railways
ERAIL	European Railway Accident Information Links
ERTMS	European Rail Traffic Management System
FL	Fascicolo Linea
GI	Gestore dell'Infrastruttura
IF	Impresa Ferroviaria
ERTMS	European Rail Traffic Management System
ETCS	European Traffic Control System
ETR	Elettro Treno Rapido
MIMS	Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili
OC	Opere Civili
OdS	Ordine di Servizio
PdC	Personale di Condotta
PL	Passaggio a Livello
PM	Pubblico Ministero
POLFER	Polizia Ferroviaria
PRI	Primo Rapporto Informativo



RCE	Registratore Cronologico degli Eventi
RdC	Regolatore della Circolazione
REC	Riscaldamento Elettrico Carrozze
RIN	Registro di Immatricolazione Nazionale
SAMAC	Sistema di Acquisizione e Mantenimento delle Competenze
SCMT	Sistema di Controllo della Marcia del Treno
SIDAC	Simulatore Dinamico di Addestramento alla Condotta
SGI	Sistema di Gestione Integrato
SGS	Sistema di Gestione della Sicurezza
smt	senso di marcia del treno
SPAD	Signal Passed At Danger
SRM	Soggetto Responsabile della Manutenzione
SSB	Sotto Sistema di Bordo
SST	Sotto Sistema di Terra
TCMS	Train Control & Management System
TE	Trazione Elettrica
UC	Unità Circolazione
Ufficio	Ufficio per le investigazioni ferroviarie e marittime (ex DiGIFeMa)
ZTE	Zona Tachigrafica Elettronica



1. Sintesi

Il giorno 7 novembre 2024, alle ore 05:18, presso la stazione di Sondrio della linea Tirano–Sondrio–Colico, durante un movimento di manovra per il piazzamento del materiale rotabile destinato alla formazione del treno 2813 Sondrio–Milano Centrale, il convoglio ETR 526-006 + ETR 526-001 dell’impresa ferroviaria Trenord urtava il paraurti del tronchino del “Fascio Tirano”, sviando con due assi della vettura, provocando la perdita di controllo del doppio inglese 9a/10.

L’evento non ha causato vittime; il tecnico di manovra è rimasto lievemente ferito, con prognosi di sette giorni. I danni al materiale rotabile sono stati stimati da Trenord in circa 3 milioni di euro. La circolazione ferroviaria è rimasta interrotta nella località per alcune ore, con ripristino parziale alle ore 08:45 e completo il 14 novembre 2024.

2. Indagine e relativo contesto

2.1. Decisione di avviare l'indagine

2.2. Motivazione della decisione di avviare l'indagine

L'Ufficio per le investigazioni ferroviarie e marittime (in seguito anche Ufficio), in conformità a quanto previsto dalla normativa vigente, deve costantemente acquisire da tutti i soggetti preposti (gestori infrastrutture, imprese di trasporto, autorità competenti in materia di sicurezza ferroviaria e marittima, etc.) e successivamente elaborare ed analizzare i dati relativi agli incidenti ferroviari e marittimi. Per assicurare la piena operatività e l'autonomo svolgimento dei suddetti compiti istituzionali assegnati all'Ufficio è stato necessario procedere all'informatizzazione del processo di acquisizione dei dati relativi agli incidenti ferroviari, a quelli occorsi a sistemi di trasporto ad impianti fissi e marittimi (Sistema di GESTione delle segnalazioni di incidenti - SIGE), anche al fine di consentire una più efficace elaborazione dei dati stessi ed il loro successivo inserimento nelle banche dati nazionali ed internazionali.

Nell'ottica appena descritta, visti i Primi Rapporti Informativi (acquisiti in banca dati SIGE con n. RF20241108.2678 e n. RF20241107.2670 dell'08/11/2024) trasmessi dal GI RFI, con i quali veniva comunicata notizia dell'incidente avvenuto in data 07/11/2024 riguardante lo svio del treno n. 2813 di Trenord presso la stazione di Sondrio sulla linea Tirano-Sondrio-Colico, e vista la Reazione Informativa redatta nell'immediatezza dell'evento, l'Ufficio non ha disposto l'avvio di un'indagine di sicurezza poiché l'evento non era stato classificato né come incidente *significativo* né come *grave* ai sensi dell'articolo 20, comma 1, della Direttiva (UE) 2016/798, probabilmente per via del fatto che i danni sia al materiale rotabile che all'infrastruttura ancora non erano stati stimati dagli enti coinvolti. Si noti inoltre che nella citata banca dati SIGE non è presente alcuna segnalazione da parte dell'IF coinvolta nell'incidente.

Successivamente, vista la relazione d'indagine di RFI pervenuta in data 25/02/2025, è emerso che l'ammontare dei danni al materiale rotabile Trenord risultava pari a 3 milioni di euro, superando pertanto la soglia economica di riferimento per la qualificazione come incidente *grave* ai sensi del citato articolo 20, comma 1. Alla luce di tale aggiornamento si è chiesto riscontro in merito all'evento anche all'IF Trenord, che ha fatto pervenire il Primo Rapporto Informativo, la nomina d'inchiesta interna e la Relazione d'inchiesta in data 10/03/2025.

A seguito all'analisi di tutta la documentazione, in conformità a quanto previsto dall'articolo 20, comma 1, della Direttiva (UE) 2016/798 e dall'articolo 21 del decreto legislativo 14 maggio 2019, n. 50, l'Organismo Investigativo ha disposto, in data 28/03/2025, l'avvio di un'indagine di sicurezza volta ad accertare i fattori causali, concausali e sistemici dell'evento e a formulare, ove necessario, raccomandazioni per la prevenzione di futuri incidenti analoghi.

2.3. Portata e limiti dell'indagine

Come già riportato in premessa, l'attività dell'Organismo Investigativo ha come obiettivo la prevenzione di incidenti e inconvenienti.

L'indagine ha lo scopo di individuare i fattori causali e concausali che hanno generato l'evento e si conclude con le conseguenti raccomandazioni di sicurezza destinate agli operatori del settore.

Essendo tale relazione condotta in modo indipendente dall'inchiesta dell'Autorità Giudiziaria, non può essere utilizzata per l'attribuzione di colpe o responsabilità per quanto accaduto e risulta di fatto limitata al seguente evento: "Accertamento delle cause dell'incidente avvenuto il 07/11/2024, consistente nello svio del treno n. 2813 di Trenord presso la stazione di Sondrio (SO), sulla linea Tirano-Sondrio-Colico".

2.4. Capacità tecniche e funzioni della squadra investigativa

L'incarico è stato affidato ad un investigatore esterno al Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, previa verifica dei requisiti di indipendenza dalle parti coinvolte e di mancanza di conflitto di interessi o di incompatibilità, al fine di meglio coordinare le attività ed i rapporti con le parti e le istituzioni coinvolte. In particolare, con nota prot. n. 839/2025 veniva affidato l'incarico all'Ing. Igor BRESCIANI iscritto nell'elenco degli esperti che possono essere nominati investigatori dall'Ufficio.

2.5. Comunicazione e consultazione con persone o enti coinvolti

Il 01/04/2025, con nota n. 868, è stato comunicato l'avvio dell'investigazione di sicurezza alle seguenti parti interessate:

- Agenzia nazionale per la sicurezza delle ferrovie e delle infrastrutture stradali e autostradali (ANSFISA),
- Gestore dell'infrastruttura RFI,
- Impresa ferroviaria Trenord.

Nella giornata successiva l'investigatore incaricato ha avviato subito i contatti col GI per recarsi sul luogo del sinistro per visionare la sede ferroviaria, il piano della stazione di Sondrio, del Fascio Tirano e per visitare la sala di comando degli apparecchi di binario.

In data 3 aprile 2025, grazie alla pronta e fattiva collaborazione del personale di RFI, l'investigatore ha potuto svolgere il primo sopralluogo sopracitato.

2.6. Livello di cooperazione offerto dai soggetti coinvolti

Sia il GI che l'IF hanno sempre offerto un livello di cooperazione improntato a fattiva collaborazione.

2.7. Metodi e tecniche di indagine

Le indagini sono state svolte sulla base delle informazioni ed evidenze raccolte tramite:

- I. documentazione fornita dal GI RFI (p.e. relazione di indagine interna, atti e verbali);
- II. documentazione fornita dall'IF;
- III. sopralluogo svolto dall'Ing. Igor Bresciani nella stazione di Sondrio il giorno 03/04/2025.

2.8. Difficoltà e problematiche riscontrate nel corso dell'indagine

Nel corso dell'indagine non sono emerse difficoltà tali da compromettere lo svolgimento delle attività istruttorie o l'elaborazione delle conclusioni tecniche. Tuttavia, si segnalano alcune problematiche specifiche che hanno inciso sui tempi e sulla qualità delle informazioni disponibili.

In particolare:

- la valutazione iniziale dei danni conseguenti all'evento, stimata nell'immediatezza in un importo inferiore alla soglia dei 2 milioni di euro, ha comportato un ritardo nell'avvio dell'investigazione di sicurezza, avvenuto solo dopo la ricezione della relazione d'indagine di RFI, che riportava una stima aggiornata dei danni pari a circa 3 milioni di euro;
- la classificazione iniziale non corretta dell'evento non ha consentito di effettuare un sopralluogo nell'immediatezza dell'incidente, circostanza che avrebbe potuto fornire elementi osservativi più diretti e attendibili all'investigatore, in particolare riguardo alla posizione dei deviatori, alle condizioni dell'infrastruttura e allo stato del materiale rotabile;
- si rileva inoltre una mancata segnalazione da parte dell'IF coinvolta, che avrebbe potuto agevolare una valutazione più accurata e precoce dell'entità dei danni e della dinamica dell'evento da parte dell'Ufficio, consentendo eventualmente un avvio anticipato delle attività d'indagine;



- la relazione d'indagine di RFI è stata trasmessa all'Ufficio in data 25 febbraio 2025, oltre il termine di 60 giorni previsto dalla procedura interna RFI SIGE P SE MI 01.01. Tale ritardo ha comportato uno slittamento dei tempi istruttori e della conseguente analisi dell'Ufficio;
- la relazione d'indagine di Trenord è pervenuta all'Ufficio in data 10 marzo 2025 a seguito di richiesta diretta dell'Ufficio. Anche tale ritardo ha comportato lo slittamento dei tempi istruttori e della conseguente analisi dell'Ufficio;
- l'armonizzazione delle informazioni provenienti dalle indagini interne di RFI e Trenord ha richiesto ulteriori attività di confronto e verifica incrociata, al fine di garantire la coerenza dei dati e delle testimonianze raccolte.

2.9. Interazioni con le autorità giudiziarie

Alla Commissione non risulta e non è stato comunicato l'avvio di alcun procedimento penale da parte della Procura in relazione all'evento del 7 novembre 2024 a Sondrio.

2.10. Altre informazioni

Non pertinente 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

L'evento in esame consiste nello svio di un convoglio ferroviario durante un movimento di manovra all'interno della stazione di Sondrio, sulla linea Tirano–Sondrio–Colico, avvenuto il 7 novembre 2024 alle ore 05:18.

Il convoglio, composto dai complessi ETR 526-006 (lato Tirano) ed ETR 526-001 (lato Milano), appartenente all'IF Trenord S.p.A., stava effettuando un movimento di manovra in spinta dal binario III del Fascio Tirano verso il binario III di circolazione, al fine di predisporre il materiale per la partenza del treno 2813 Sondrio – Milano Centrale.

Durante la manovra, a seguito di un errato istradamento determinato da una predisposizione non corretta del deviatoio doppio inglese 9a/10, il convoglio ha impegnato il tronchino di sicurezza, urtando violentemente il paraurti di fine binario e provocando lo svio dei due assi anteriori della vettura di testa (ETR 526-006). L'urto ha causato la distruzione del paraurti e la perdita di controllo del deviatoio interessato.

3.1.2. Data, ora e luogo dell'evento

L'evento si è verificato il 7 novembre 2024, alle ore 05:18, presso la stazione di Sondrio, situata al km 108+742 della linea ferroviaria Tirano – Sondrio – Colico, di competenza della Direzione Operativa Infrastrutture Territoriale di Milano di RFI.

La stazione di Sondrio è dotata di regime di esercizio al Dirigente Centrale Operativo della Valtellina e di blocco conta-assi BCA per la sezione Tirano–Sondrio. L'impianto è munito di Apparato Centrale Elettrico a Itinerari, con gestione remota.

L'evento si è localizzato nel settore denominato “Fascio Tirano”, in corrispondenza del deviatoio n. 9a/10, che collega il binario III di circolazione con il tronchino di sicurezza posto. Il punto d'impatto è stato individuato presso il paraurti terminale del tronchino, ove si è verificato lo svio dei due assi anteriori della vettura di testa del complesso ETR 526-006.

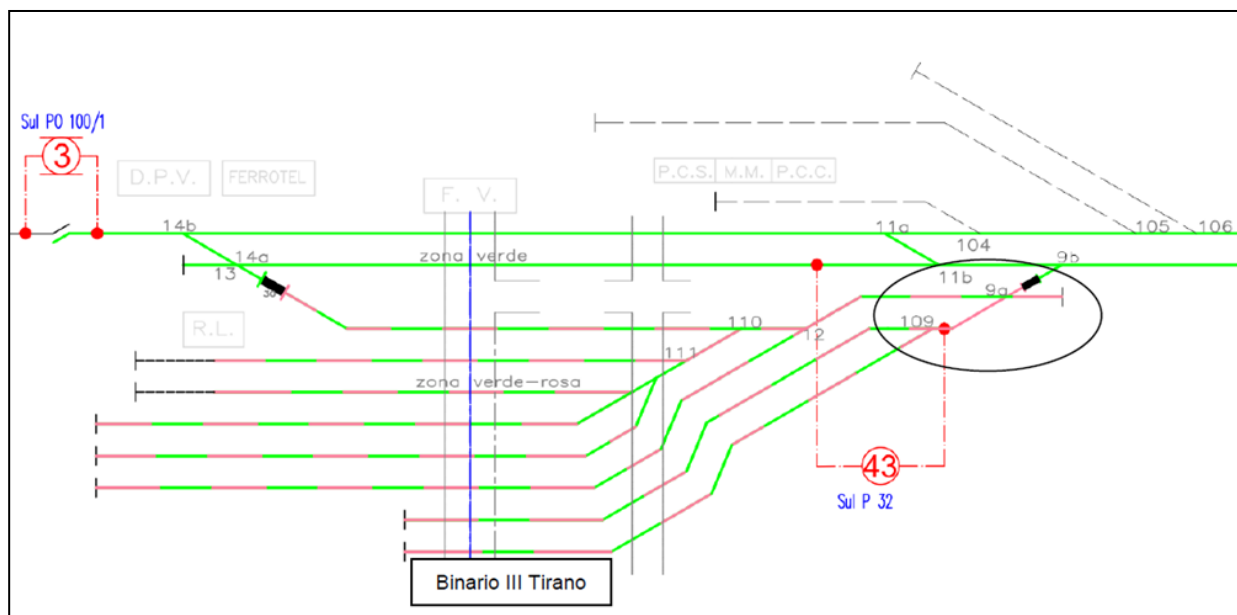


Fig. 1 – Localizzazione incidente (Fonte: Trenord)

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

L'evento si è verificato all'interno della stazione di Sondrio, situata nel tratto montano della linea Tirano – Sondrio – Colico, che corre lungo il fondovalle della Valtellina. L'impianto si trova a una quota altimetrica di circa 300 metri s.l.m. ed è caratterizzato da un tracciato prevalentemente rettilineo nel settore del Fascio Tirano, dove si dirama il tronchino di sicurezza collegato al deviatoio n. 9a/10, punto in cui è avvenuto lo svio.

L'area dell'evento è costituita da un piazzale di stazione con tre binari di circolazione, sette binari di scalo costituenti il Fascio Tirano e due tronchini. Il binario III di circolazione è utilizzato per il ricovero e la composizione dei convogli in partenza, mentre il tronchino del Fascio Tirano, lungo circa 60 metri, è destinato al posizionamento e alla sosta del materiale rotabile durante le operazioni di manovra.



Fig.2 - Foto satellitare della stazione di Sondrio – Fascio Tirano (Fonte: Google Earth)

Al momento dell'incidente, le condizioni meteorologiche erano buone, con cielo sereno, temperatura di circa 7°C e buona visibilità. Non sono stati segnalati fenomeni atmosferici o condizioni ambientali tali da influire sulle operazioni di manovra o sull'aderenza dei veicoli ai binari.

Dalle verifiche condotte dalla DOIT Milano di RFI è emerso che non erano in corso lavori di manutenzione o attività di cantiere sull'infrastruttura o nelle immediate vicinanze della zona interessata. Tutte le apparecchiature di linea e d'impianto risultavano regolarmente funzionanti al momento dell'evento.

3.1.4. Decessi, lesioni e danni materiali

L'evento non ha comportato decessi né ferimenti gravi tra il personale ferroviario o terzi.

Nel corso dell'impatto, il tecnico di manovra dell'IF Trenord è rimasto lievemente ferito, riportando una contusione all'arto inferiore con prognosi di sette giorni.

Non erano presenti passeggeri a bordo del convoglio, in quanto il treno si trovava in fase di manovra per il piazzamento e non era ancora stato instradato per il servizio commerciale. Non risultano persone estranee all'esercizio ferroviario coinvolte o presenti nelle immediate vicinanze del luogo dell'incidente.

Per quanto riguarda i danni materiali, sono stati accertati:

- danni ingenti alla cassa e ai carrelli della vettura di testa ETR 526-006 con stima economica complessiva pari a circa 3 milioni di euro;
- danneggiamento del paraurti di fine binario del tronchino del Fascio Tirano, del deviatoio n. 9a/10 e delle relative connessioni elettriche e cavi di relazione, che hanno comportato la temporanea perdita di comando dell'apparato ACEI.



Fig. 3 – Danni al materiale rotabile (Fonte RFI).

L'impatto ha determinato la sospensione della circolazione ferroviaria nella stazione di Sondrio dalle ore 05:18 alle ore 08:45, con ripristino parziale dei binari I e II e mantenimento di limitazioni fino al completo ripristino dell'impianto.

Durante tale periodo:

- sono stati soppressi 2 treni regionali;
- 9 treni hanno registrato ritardi cumulativi pari a circa 380 minuti;
- il ritardo medio per treno è stato di circa 40 minuti.

Le ripercussioni sull'esercizio ferroviario si sono quindi protratte per circa 3 ore e 30 minuti, limitatamente all'area di Sondrio, senza effetti diretti sulle tratte a lunga percorrenza o interregionali.

3.1.5. Altre conseguenze

L'evento ha avuto ripercussioni operative e gestionali limitate ma significative per i soggetti coinvolti, in particolare nelle ore immediatamente successive all'accaduto.

Presso la stazione di Sondrio, la sospensione temporanea della circolazione e l'indisponibilità del binario III e dei due tronchini hanno determinato la necessità di rimodulare la programmazione dei movimenti di manovra e dei servizi passeggeri in partenza e in arrivo.

L'esercizio ferroviario è proseguito utilizzando esclusivamente i binari I e II, con l'effettuazione dei movimenti in via impedita e sotto la diretta autorizzazione del DM, fino al ripristino completo della funzionalità dell'impianto.

L'IF Trenord ha dovuto provvedere alla sostituzione del materiale rotabile danneggiato, alla ricomposizione dei turni di personale e alla ripianificazione dei treni regionali nella tratta Tirano-Sondrio-Colico, con conseguenti disservizi per l'utenza e incremento dei costi operativi.

Per RFI, l'evento ha comportato l'attivazione immediata delle unità di manutenzione Armamento, Impianti e Telecomunicazioni, nonché l'intervento del carro soccorso, che una volta giunto in sede ha constatato l'impossibilità di risollevare il convoglio senza l'ausilio di una gru. Il ripristino definitivo dell'infrastruttura è avvenuto solo nei giorni successivi, previa rimozione e trasferimento del materiale danneggiato.

Non sono stati rilevati effetti sull'ambiente, né conseguenze su infrastrutture o edifici esterni al perimetro ferroviario.

3.1.6. Persone e soggetti coinvolti

L'evento ha coinvolto personale appartenente all'IF Trenord e al GI RFI, operanti presso la stazione di Sondrio e sotto il coordinamento del DCO della Valtellina.

Le persone direttamente coinvolte sono:

- l'AdC del convoglio di Trenord – responsabile della condotta durante il movimento di manovra in spinta. Ha operato in regime di manovra con visibilità indiretta, su indicazioni del tecnico di manovra.
- Manovratore di Trenord – addetto alla gestione a terra della manovra e al collegamento radio con il personale di condotta. È rimasto lievemente ferito a seguito dell'urto con il paraurti.
- DM di Sondrio di RFI – responsabile della predisposizione degli itinerari di manovra e dell'autorizzazione al movimento. È risultato coinvolto nella fase di istradamento del convoglio.
- DCO della Valtellina di RFI – ha supervisionato la circolazione e disposto le prime misure di sospensione del traffico e di gestione dell'emergenza.

Sono inoltre intervenuti, a vario titolo, i seguenti soggetti:

- Unità di manutenzione RFI di armamento, impianti e telecomunicazioni – per la verifica dello stato dell'infrastruttura e il successivo ripristino;
- Personale Polfer – per gli accertamenti di competenza e la messa in sicurezza dell'area;
- Carro soccorso RFI – giunto sul posto alle ore 16:03 del 7 novembre 2024 per la valutazione delle operazioni di rimozione del convoglio;
- Imprese di manutenzione esterne incaricate da RFI per il ripristino del paraurti e la sostituzione del deviatoio danneggiato.

Non risultano coinvolti soggetti terzi, utenti o persone estranee all'esercizio ferroviario.

3.1.7. Materiale rotabile

Il materiale rotabile coinvolto nell'evento appartiene all'IF Trenord e consisteva in due elettrotreni ETR 526 “Stadler FLIRT”, accoppiati in doppia composizione, destinati al servizio regionale sulla linea Tirano – Sondrio – Milano Centrale.

Posizione	Tipo rotabile	Numero di immatricolazione	Provenienza / Direzione
1 (testa in spinta, lato Tirano)	ETR 526-006	94 83 1526 006-x I-TNORD	lato paraurti / Fascio Tirano
2 (accoppiato, lato Milano)	ETR 526-001	94 83 1526 001-x I-TNORD	lato Fabbricato Viaggiatori

Il convoglio, identificato per la successiva partenza come treno 2813, si trovava in fase di manovra di piazzamento dal tronchino del Fascio Tirano verso il binario III di stazione.

Ciascun complesso ETR 526 è costituito da cinque casse articolate con trazione distribuita e potenza massima di 2 600 kW, omologato per una velocità massima di 160 km/h. I convogli erano vuoti e non in servizio commerciale al momento dell'evento.

A seguito dell'urto contro il paraurti e dello svio dei due assi anteriori del complesso ETR 526-006, sono stati riscontrati:

- deformazioni strutturali alla testata frontale e al telaio del carrello anteriore;
- danneggiamenti agli accoppiatori elettrici e meccanici tra le due unità;
- compromissione parziale dei cavi di relazione tra le casse.

Il complesso ETR 526-001, posto in coda, non ha riportato danni strutturali rilevanti.

3.1.8. Infrastruttura e sistema di segnalamento

L'evento si è verificato all'interno della stazione di Sondrio, appartenente alla linea ferroviaria Tirano – Sondrio – Colico, di competenza della DOIT di Milano di RFI.

La parte di infrastruttura della stazione coinvolta nell'evento è costituita da:

- tre binari di stazione (I, II e III posti avanti al Fabbricato Viaggiatori), utilizzati per il servizio passeggeri;
- due tronchini del Fascio Tirano, impiegati per la sosta e il piazzamento del materiale rotabile;
- deviatoio n. 9a/10, punto di interconnessione tra il binario III i di stazione e il tronchino di sicurezza del Fascio Tirano, sede dell'evento di svio;
- sette binari costituenti il Fascio Tirano.

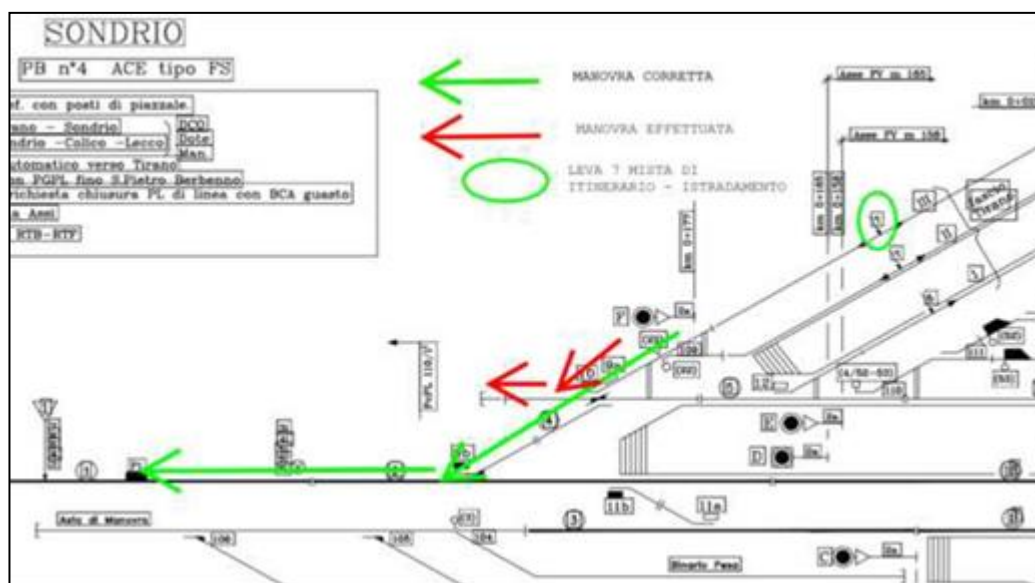


Fig. 4 – Schematico della stazione di Sondrio e Fascio Tirano (Fonte RFI)

L'armamento è costituito da binari a scartamento ordinario (1.435 mm) con rotaie tipo 60 UNI, traverse in cemento precompresso, attacchi elastici tipo Pandrol e ballast in pietrisco.

La stazione è dotata di ACEI, con gestione remota a DCO di Valtellina e regime di distanziamento BCA. Il comando dei deviatori avviene tramite motori elettrici FS tipo S700, con controllo di posizione a doppio circuito.

Nel settore del Fascio Tirano, ove si è verificato l'evento, non sono presenti segnali bassi luminosi di manovra, e le manovre vengono autorizzate verbalmente dal DM mediante comunicazione radio o telefono dedicato, in conformità alle disposizioni dell'IEAC – Parte I, Sez. B.

Non sono installati sistemi di protezione automatica del treno (SCMT o SSC) nel tratto interessato, poiché la linea Tirano–Sondrio–Colico è equipaggiata con tali sistemi solo per i movimenti in linea, mentre le manovre interne di stazione ne sono escluse.

Il deviatoio doppio inglese 9a/10, al momento dell'evento, risultava predisposto in posizione errata, instradando il convoglio verso il tronchino di sicurezza invece che verso il binario III di stazione. Il danneggiamento dei cavi di relazione fra la cassa A e la cassa B del convoglio ha successivamente provocato la perdita di comando e controllo del deviatoio, confermata dai rilievi RFI.

3.1.9. Altro

Al momento dell'evento, la stazione di Sondrio risultava presidiata dal DM, mentre le attività di gestione dei movimenti di manovra erano coordinate dal DCO della Valtellina, in esercizio regolare e senza condizioni di degrado o guasti segnalati.

Non sono state riscontrate anomalie di natura tecnica o elettrica sull'impianto di sicurezza o sull'alimentazione della stazione nei momenti precedenti l'incidente. Tutti i registratori di apparato (ACEI) e i sistemi di diagnostica risultavano funzionanti e hanno fornito dati utili alla ricostruzione dell'accaduto.

Infine, la gestione delle fasi successive all'incidente (l'attivazione delle squadre tecniche RFI e la comunicazione con l'IF) è avvenuta in modo ordinato e conforme alle procedure di emergenza.

3.2. Descrizione oggettiva degli avvenimenti

3.2.1. Catena di avvenimenti che hanno determinato l'evento

3.2.1.1. Azioni delle persone coinvolte

Alle ore 05:15 del 7 novembre 2024, il tecnico di manovra dell'IF Trenord richiedeva al DM della stazione di Sondrio l'autorizzazione a eseguire la manovra di piazzamento del convoglio composto dai complessi ETR 526-006 e ETR 526-001 dal tronchino del Fascio Tirano al binario III di circolazione, per la successiva partenza del treno 2813 Sondrio-Milano Centrale.

Il DM, in servizio presso la postazione ACEI, procedeva alla predisposizione dell'itinerario di manovra sul quadro sinottico, ma impostava il deviatoio n. 9a/10 in posizione incompatibile con la direzione richiesta, determinando l'instradamento verso il tronchino di sicurezza anziché verso il binario III. Dopo aver effettuato la predisposizione, il DM autorizzava verbalmente la manovra, comunicando via radio GSM-R al tecnico di manovra l'ordine di procedere.

Il tecnico di manovra, ricevuta l'autorizzazione, non ripeteva la richiesta né eseguiva la verifica visiva della posizione del deviatoio, come previsto, per quanto possibile, dall'art. 22.14 dell'Istruzione per la Sicurezza del Movimento (ISM). Successivamente, tramite radio, comunicava all'AdC il via libera a iniziare la manovra in spinta.

L'AdC, posizionato nella cabina del complesso ETR 526-001 (in coda rispetto alla direzione di marcia), avviava la manovra in spinta mantenendo il contatto radio costante con il tecnico di manovra, che si trovava a terra in prossimità del tronchino. L'operazione si svolgeva con visibilità indiretta, e la velocità di avanzamento, rilevata successivamente dai registratori di bordo, risultava di circa 25 km/h. Durante la fase di avanzamento, il tecnico di manovra non segnalava anomalie visive o acustiche. Dopo pochi secondi, il convoglio impegnava il deviatoio n. 9a/10 nella posizione errata predisposta dal DM, venendo quindi instradato verso il tronchino di sicurezza.

Alle ore 05:18, la parte anteriore del complesso ETR 526-006 urtava violentemente il paraurti terminale del tronchino, provocando lo svio dei due assi anteriori. A seguito dell'urto, il tecnico di manovra veniva sbilanciato e riportava lievi contusioni, mentre l'AdC interrompeva immediatamente la manovra, attivando la frenatura d'emergenza e comunicando via radio l'accaduto. Il DM, ricevuta la comunicazione di anomalia, disponeva l'arresto di ogni movimento nella stazione e informava il DCO Valtellina. Venivano immediatamente contattate le unità di manutenzione RFI (armamento, impianti, TE) e la Polfer per i rilievi di competenza.

Nelle ore successive, il personale RFI procedeva alla messa in sicurezza dell'impianto, mentre il carro soccorso giunto alle ore 16:03 constatava l'impossibilità di rimuovere il convoglio senza l'ausilio di una gru.

3.2.1.2. Materiale rotabile e impianti tecnici

Dalle verifiche condotte a seguito dell'evento, non sono emerse anomalie tecniche o malfunzionamenti del materiale rotabile o degli impianti tecnologici di stazione che possano aver contribuito in modo diretto o indiretto al verificarsi dello svio.

Il convoglio coinvolto, composto dai complessi ETR 526-006 e ETR 526-001 di proprietà dell'IF Trenord, risultava regolarmente efficiente e in regola con il programma di manutenzione preventiva previsto dal costruttore (Stadler) e dalla normativa vigente. Le ultime verifiche di manutenzione programmata erano state effettuate presso l'officina di Milano Fiorenza nel mese di ottobre 2024, con esito regolare e nessuna prescrizione pendente.

Dopo l'evento, le analisi dei registratori di bordo ZTR/ZTE e dei sistemi di diagnostica hanno confermato che:

- i sistemi di trazione e frenatura del complesso ETR 526-006 erano pienamente funzionanti fino all'impatto con il paraurti;
- il sistema di comunicazione radio GSM-R tra personale di condotta e manovratore risultava operativo e privo di interruzioni;
- non sono state riscontrate segnalazioni di guasto o degrado funzionale nei sistemi di bordo (compressori, pantografi, circuiti di potenza o controllo).

Per quanto riguarda gli impianti di stazione, la DOIT di Milano di RFI ha verificato che:

- l'apparato centrale elettrico a itinerari (ACEI) della stazione di Sondrio risultava regolarmente funzionante, con corretta alimentazione e risposta ai comandi;
- i deviatori e le luci di controllo risultavano funzionanti al momento dell'evento, fatta eccezione per il deviatore n. 9a/10, il quale è stato impostato manualmente in posizione errata, e successivamente ha perso il controllo a seguito del danneggiamento dei cavi di relazione causato dall'urto;
- il sistema BCA e la rete di telecomunicazioni interne non hanno registrato disservizi.

Inoltre, le verifiche successive al ripristino hanno confermato la corretta rispondenza del deviatore n. 9a/10 ai comandi di quadro e l'assenza di difettosità meccaniche o elettriche antecedenti l'incidente. L'errore di istradamento è quindi da attribuirsi a una errata predisposizione manuale del comando e non a un guasto tecnico dell'impianto.

Nel complesso, il funzionamento del materiale rotabile e degli impianti tecnici può considerarsi regolare fino al momento dell'urto, con i danni successivi limitati alle conseguenze meccaniche e strutturali dovute all'impatto stesso.

3.2.1.3. Sistema operativo

Il sistema operativo di esercizio della stazione di Sondrio al momento dell'evento era impostato secondo il regime di DCO della Valtellina, con gestione remota degli itinerari e dei segnali di linea e presidio locale da parte del DM per le operazioni di manovra.

Il funzionamento del sistema operativo può considerarsi regolare sotto il profilo tecnico e procedurale generale, ma sono state riscontrate criticità nella sua applicazione pratica durante la fase di manovra oggetto dell'incidente.

In particolare:

- Le manovre interne di stazione nella località di Sondrio vengono autorizzate verbalmente dal DM, in assenza di segnali bassi luminosi dedicati, conformemente alle disposizioni dell'IEAC Parte I, Sezione B.
- L'autorizzazione alla manovra viene impartita dopo la predisposizione manuale dell'itinerario sul quadro ACEI e, per quanto possibile, con conferma verbale dell'avvenuta disposizione e dell'invio dell'ordine di manovra.
- Il collegamento operativo tra il DM e il personale di Trenord (AdC e tecnico di manovra) avviene tramite rete radio GSM-R, integrata con la telefonia interna.

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

3.2.2.1. Misure adottate a protezione del luogo dell'evento

Immediatamente dopo il verificarsi dello svio del convoglio ETR 526-006 alle ore 05:18 del 7 novembre 2024, il DM della stazione di Sondrio ha disposto l'interruzione immediata di ogni movimento ferroviario nell'ambito dell'impianto, al fine di proteggere il luogo dell'evento e prevenire ulteriori rischi per il personale o per l'infrastruttura.

Il tecnico di manovra e l'AdC, accertata la stabilità del convoglio e la mancanza di pericolo immediato per le persone, hanno provveduto a disattivare la trazione elettrica e ad abbassare i pantografi. Contestualmente, il DM ha provveduto a disporre la messa a terra della linea di contatto sul tronchino interessato, mediante richiesta al DCO Valtellina, e a bloccare elettricamente il deviatoio n. 9a/10 per impedire ogni successivo comando non autorizzato.

La zona del sinistro è stata isolata fisicamente e funzionalmente mediante l'apposizione di segnalazioni di protezione (bandiere rosse e fanali rossi) a protezione dei binari convergenti e la comunicazione di "via impedita" agli eventuali treni in arrivo o in partenza, in conformità all'art. 41 del Regolamento per la Circolazione Ferroviaria (RCF).

Il DM ha inoltre attivato le procedure interne di emergenza RFI, informando nell'ordine:

- il DCO Valtellina,
- la Sala Operativa Territoriale RFI Milano,
- il Referente di Impianto per la Sicurezza (RT SGS Milano),
- l'IF Trenord,
- la Polizia Ferroviaria (Polfer) di competenza.

Il personale RFI dei settori armamento, impianti elettrici e telecomunicazioni è stato immediatamente inviato sul posto per verificare la stabilità del materiale sviato e l'integrità dell'infrastruttura, operando sotto la supervisione del DM. Le squadre tecniche RFI, arrivate poco dopo, hanno effettuato la verifica dell'impianto (deviatoio doppio inglese 9a/10, paraurti, segnalamento) e avviato la predisposizione del piano di intervento per rimozione del materiale derivante dallo svio. L'intervento del carro soccorso è stato registrato alle ore 16:03 del 7 novembre 2024, con verifica preliminare della fattibilità della rimozione del convoglio.

Durante il blocco dell'impianto, l'IF Trenord ha attivato un servizio sostitutivo via bus per la tratta sospesa (tra Sondrio e Tirano) al fine di contenere gli impatti sui passeggeri e sui pendolari.

Nel complesso, le misure adottate hanno garantito la tempestiva protezione dell'area dell'incidente, impedendo ulteriori interferenze con la circolazione e salvaguardando la sicurezza del personale ferroviario e dei soccorritori.

3.2.2.2. Servizi di soccorso e di emergenza

Al momento dell'impatto del convoglio, avvenuto alle ore circa 05:18 del 7 novembre 2024, il personale presente attivava immediatamente le procedure di emergenza previste. A valle dell'urto del treno in manovra contro il paraurti del tronchino del fascio lato Tirano, tramite il sistema interno e la rete radio GSM-R, venivano allertati i seguenti soggetti:

- il servizio sanitario di emergenza "118" per il trasporto in ospedale del tecnico di manovra ferito;
- la Polizia Ferroviaria (Polfer) per atti di competenza e messa in sicurezza del luogo.

I primi soccorsi sul posto hanno riguardato la messa in sicurezza del convoglio e dell'area circostante, l'accesso del tecnico di manovra all'assistenza sanitaria che è stato trasportato in codice verde all'ospedale cittadino.



4. Analisi dell'evento

Da completare.



5. Conclusioni

Da completare.



6. Raccomandazioni in materia di sicurezza

Da completare

Ing. Igor Bresciani