

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
DIREZIONE GENERALE PER LE INVESTIGAZIONI FERROVIARIE E MARITTIME

Relazione di indagine sulla collisione tra il treno merci n.48748 di Mercitalia Rail e la locomotiva di manovra Diesel n. 145 1034 di R.F.I. nella stazione di Bivio d'Aurisina (linea Villa Opicina - Venezia) in data 02.03.2017

29 gennaio 2018

INDICE

1. SINTESI	5
1.1 Breve descrizione dell'evento	5
1.2 Sintesi delle Raccomandazioni principali	5
2. FATTI IN IMMEDIATA RELAZIONE ALL'EVENTO	6
2.1 Evento	6
2.1.1 Descrizione degli eventi e del sito dell'incidente	6
2.1.2 Decisione di aprire un'indagine, composizione della squadra investigativa e svolgimento dell'indagine	11
2.2 Circostanze dell'evento	11
2.2.1 Personale coinvolto	11
2.2.2 Treni e relativa composizione	12
2.2.3 Infrastruttura e sistema di segnalamento	13
2.2.4 Lavori svolti nei pressi del sito dell'evento	17
2.2.5 Attivazione del piano di emergenza ferroviaria	17
2.2.6 Attivazione del piano di emergenza dei servizi pubblici di soccorso, della polizia, dei servizi sanitari e relativa catena di eventi	17
2.3 Decessi, lesioni, danni materiali	17
2.3.1 Passeggeri e terzi, personale	17
2.3.2 Materiale rotabile ed infrastruttura	17
2.4 Circostanze esterne.....	18
3. RESOCONTO DELL'INDAGINE	18
3.1 Sintesi delle testimonianze	18
3.2 Sistema di gestione della sicurezza	20
3.3 Norme e regolamenti.....	20
3.3.1 Norme pertinenti e regolamenti comunitari e nazionali	20
3.3.2 Altre norme quali norme di esercizio, istruzioni locali, requisiti per il personale, prescrizioni in materia di manutenzione e standard applicabili ...	22
3.4 Funzionamento del materiale rotabile e degli impianti tecnici	27
3.4.1. Sistema di segnalamento e comando-controllo, compresa la registrazione da parte di apparecchi automatici di registrazione	27
3.4.2 Infrastruttura	27
3.4.3 Apparecchiature di comunicazione	27
3.4.4 Materiale rotabile, compresa la registrazione da parte di apparecchi automatici di registrazione dati	27
3.4.4.1 Controlli periodici sul materiale rotabile	27
3.4.4.2 Controlli sul materiale rotabile a seguito dell'evento	28
3.5 Documentazione del sistema di esercizio	28
3.5.1 Provvedimenti adottati dal personale per il controllo del traffico ed il segnalamento	28
3.5.2 Scambio di messaggi verbali in relazione all'evento	29
3.5.3 Provvedimenti adottati a tutela e salvaguardia del sito dell'evento	29
3.6 Interfaccia uomo - macchina - organizzazione	29
3.6.1 Tempo lavorativo del personale coinvolto	29
3.6.2 Circostanze personali e mediche che possono aver influenzato l'evento	29

3.7 Eventi precedenti dello stesso tipo	29
4. ANALISI E CONCLUSIONI	29
4.1 Resoconto finale della catena di eventi.....	29
4.2 Discussione	31
4.2.1 Analisi riguardanti la causa diretta dell'evento	38
4.2.2 Analisi riguardanti le cause indirette dell'evento	38
4.2.3 Analisi riguardanti le cause a monte dell'evento	38
4.3 Conclusioni	39
4.4 Osservazioni aggiuntive	39
5. PROVVEDIMENTI ADOTTATI.....	39
6 RACCOMANDAZIONI	39

Sigle ed Acronimi

<i>AdC</i>	Agente di condotta
<i>ANSF</i>	Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie
<i>DC</i>	Dirigente Centrale
<i>DCO</i>	Dirigente Centrale Operativo
<i>DM</i>	Dirigente Movimento
<i>DMO</i>	Dirigente Movimento Operatore
<i>TMC</i>	Tecnico di manovra e Condotta
<i>OSC</i>	Operatore Specializzato della Circolazione
<i>DIGIFEMA</i>	Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie e Marittime del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
<i>GI</i>	Gestore dell'Infrastruttura
<i>IF</i>	Impresa Ferroviaria
<i>FL</i>	Fascicolo di linea

1. SINTESI

La presente relazione di indagine riguarda l'evento avvenuto in data 02.03.2017 nella stazione di Bivio d'Aurisina (linea Opicina-Venezia) e relativo alla collisione tra il locomotore di manovra Diesel 145 1304 e il treno merci 48748.

1.1. Breve descrizione dell'evento

Alle ore 8.40 circa del giorno 2/03/2017 il treno dell'IF Mercitalia Rail, proveniente da Villa Opicina e diretto a Rovigo, trainato dal locomotore E652 e composto da 22 veicoli (lunghezza di 321 m e massa trainata di 1316 t), mentre percorreva l'itinerario di transito sul IV binario nella stazione di Bivio d'Aurisina, veniva urtato in coda dal locomotore di manovra D145 1034, impresenziato, in fuga da Villa Opicina. L'evento ha avuto come conseguenza lo spezzamento del treno merci a metà colonna e la rottura della condotta generale del freno, con conseguente arresto del convoglio per intervento della frenatura di emergenza. Veniva interrotta la circolazione dei treni su entrambi i binari della linea d'arrivo a Bivio d'Aurisina.

Causa diretta dell'incidente

La causa diretta dell'incidente è individuabile nel mancato rispetto delle disposizioni che regolamentano le modalità di stazionamento del locomotore.

1.2. Sintesi delle raccomandazioni

La raccomandazione n. 1, indirizzata all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e alla Direzione Generale per i sistemi di trasporto ad impianti fissi e il trasporto pubblico locale del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, riguarda la sensibilizzazione - a cura dei Gestori delle infrastrutture - del personale incaricato di effettuare le operazioni di stazionamento dei rotabili sull'importanza di tali attività.

La raccomandazione n. 2, indirizzata all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e alla Direzione Generale per i sistemi di trasporto ad impianti fissi e il trasporto pubblico locale del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, riguarda la verifica - da parte dei Gestori delle infrastrutture - che il personale incaricato di effettuare le operazioni di controllo dei rotabili si accerti della corretta funzionalità del dispositivo di registrazione cartaceo (zona tachigrafica).

La raccomandazione n. 3, indirizzata all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e alla Direzione Generale per i sistemi di trasporto ad impianti fissi e il trasporto pubblico locale del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, riguarda la verifica che i gestori delle infrastrutture abbiano in essere idonee attività di audit/ispezione sul proprio personale avente mansioni di sicurezza, finalizzate al mantenimento delle competenze e ad accertare il corretto recepimento delle procedure.

La raccomandazione n. 4, indirizzata all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e alla Direzione Generale per il trasporto e le infrastrutture ferroviarie del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, riguarda - in analogia a quanto previsto per altre tipologie di rotabili di differenti sistemi di trasporto - la valutazione in merito all'inserimento, fra i requisiti essenziali di sicurezza delle pertinenti S.T.I., della funzione di immobilizzazione automatica del mezzo all'atto dello stazionamento.

2. FATTI IN IMMEDIATA RELAZIONE ALL'EVENTO

2.1. Evento

2.1.1. Descrizione degli eventi e del sito dell'incidente

In data 02.03.2017, alle ore 8.38, nella stazione di Bivio d'Aurisina della linea Villa Opicina-Venezia, si è verificato l'incidente (la collisione) che ha visto coinvolti il locomotore di manovra D145 1034 di RFI ed il treno merci n. 48748 di Mercitalia Rail.

Il locomotore di manovra risultava impresenziato mentre il treno merci risultava condotto da due macchinisti (AdC).

Dall'esame della documentazione acquisita nel corso dell'indagine, e in particolare da quanto riportato nella Relazione Informativa di Mercitalia Rail Srl del 03.03.2017, nella Relazione su restrizione alla circolazione e sugli interventi di ripristino a seguito di inconveniente di esercizio di RFI SpA del 12.04.2017 e nelle Relazioni d'Indagine (con relativi allegati) di Mercitalia Rail Srl del 31.03.2017 e di RFI SpA del 05.05.2017, è emerso quanto segue:

Il treno merci 48748 di Mercitalia Rail, presso la stazione di Villa Opicina, aveva subito lo scarto di due dei carri che lo componevano, il cui numero complessivo veniva così ridotto da 24 a 22 . Tale intervento è stato realizzato dalla squadra di manovra del GI RFI con la precitata locomotiva di manovra che, al termine di alcune manovre programmate, era stata lasciata in sosta temporanea sul binario IV della stazione di Villa Opicina. Il treno 48748, al termine delle precitate manovre, veniva autorizzato a partire e, infatti, partiva per il bivio d'Aurisina alle ore 8.04 dal binario V della stazione di Villa OPICINA, percorrendo l'itinerario V-2. La fuga della locomotiva dal IV binario verso la linea è avvenuta impegnando gli scambi di uscita con la configurazione in atto a seguito del comando dell'itinerario di partenza del treno 48748 e del successivo istradamento 24-19. Il treno 48748 veniva ricevuto a Bivio d'Aurisina con la regolare disposizione a via libera del segnale di protezione C e, mentre percorreva l'itinerario di transito, veniva urtato all'altezza del segnale ripetitore di partenza QI di Bivio d'Aurisina, nella sua parte posteriore, dal locomotore in fuga, impresenziato ed incontrollato, che provenendo da Villa OPICINA, aveva percorso in maniera autonoma il tratto ferroviario di 14,973 km compreso tra le due stazioni..

La parte anteriore del locomotore di manovra D145 1034 urtava l'ultimo carro di coda (quello contrassegnato dal n.338793395439) del treno merci. Per effetto dell'urto, il treno merci subiva una improvvisa accelerazione, col locomotore E652 027 in trazione; la rottura della condotta generale del freno nella parte posteriore (in corrispondenza dell'ultimo carro) procurava la frenatura del treno. La fuoriuscita

d'aria dal flessibile provocava una depressione in condotta, a seguito della quale il macchinista (l'AdC) azionava la frenatura di emergenza, mentre la locomotiva E652 027 rimaneva in trazione fino all'intervento del pressostato scatto trazione. Sino a questo momento, il convoglio è risultato sottoposto ad una tensione di trazione a causa delle due forze contrapposte (anteriore di spinta del locomotore del treno e posteriore di frenatura) procurando lo spezzamento del treno tra il 7° e l'8° carro dalla testa, con rottura degli organi di aggancio dell'ottavo carro dalla testa (n. 338793339809). In particolare si è verificata la rottura della vite senza fine dell'organo di aggancio, tranciata nettamente senza che la stessa presentasse segni di cretti (crepe, fenditure) o di altri difetti precedenti. La posizione statica raggiunta dai treni è rilevabile dalle foto nrr. 1 e 2 ed illustrata dal Quadro Reperibile Istruttore Condotta AT/FT dell' I.T. F.V.G. di Mercitalia Rail nella sua deposizione del 23/03/2017 laddove ha riferito che “L'ultimo carro di coda (n.338793395439) era fermo a circa 100 m dal termine marciapiede e contro di esso, incassata per circa 3 m nello stesso, la locomotiva diesel D145 1034 di RFI”.



Foto n. 1: Posizione finale della parte anteriore del treno 48748



Foto n. 2 : Posizione finale del treno merci che risulta spezzato dopo il 7° carro dalla testa

In coda al treno, la locomotiva D 145 1034 risultava impresenziata, con i motori termici spenti e con tutti gli assi sfrenati; essa si era incuneata nel veicolo di coda del treno, di tipo a tramoggia, sormontando i respingenti e procurando la rottura del corpo del rubinetto di testata e la porzione di condotta generale del freno relativa, dal lato dell'impatto, penetrando per circa alcuni metri nel corpo dello stesso veicolo, determinando lo sversamento di parte del carico sul binario, senza impegnare la sagoma limite del binario attiguo (foto nrr. 3-4-5).



Foto n. 3 : Posizione finale dei due convogli col locomotore penetrato nell'ultimo carro del treno merci e sversamento del materiale



Foto n. 4 : Posizione finale dei rotabili a seguito della collisione (vista laterale)

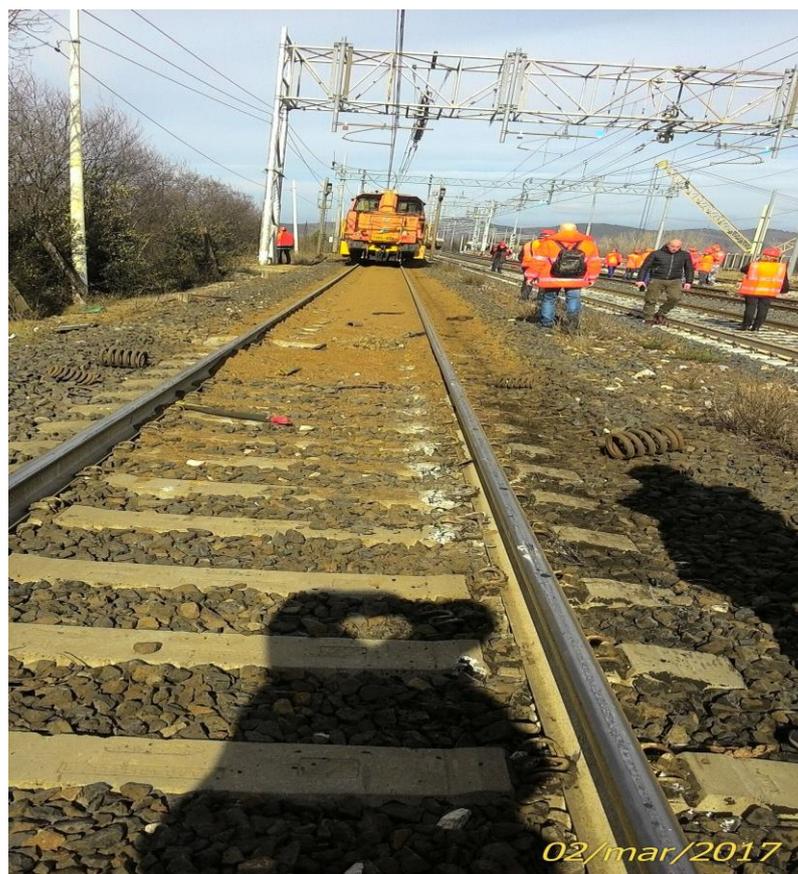


Foto n. 5 : Vista posteriore del locomotore e materiale sversato sul binario di corsa

Dopo aver distaccato i due veicoli di coda, ricongiunto il convoglio tra il 7° e l'8° carro ed eseguite la visita tecnica e la prova freno ad opera del TPT MIR, il treno ripartiva alle ore 14,34 della stessa giornata con 357 min di ritardo.

2.1.2. Decisione di aprire l'indagine, composizione della squadra investigativa e svolgimento della stessa

A seguito del verificarsi dell'incidente, con DD prot. n. 765/2017 dell'8/03/2017, la Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie e Marittime del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ha affidato all'ing. Gennaro Scagliarini l'incarico di investigazione al fine di accertare le cause dell'incidente.

L'Investigatore incaricato ha svolto la propria attività investigativa sulla base della disciplina vigente ed in particolare nel rispetto di quanto stabilito dal *Decreto Legislativo 10 agosto 2007, n. 162*.

L'inchiesta non mira in alcun caso a stabilire colpe o responsabilità.

Al fine di acquisire tutta la documentazione e le informazioni ritenute utili allo svolgimento dell'indagine, l'Investigatore incaricato ha attivato opportuni contatti con RFI e con IF Mercitalia Rail Srl.

L'attività investigativa si è svolta come segue:

- giorno 14/03 sopralluogo alle stazioni di Villa Opicina e di Bivio d'Aurisina; in questa sede la visita al locomotore di manovra D145 1034 di RFI, sequestrato dall'AG di Trieste, si è ridotta a un mero esame esterno del mezzo, transennato sul 1° binario del tronchino;
- giorno 16/05 sopralluogo nella stazione di Bivio d'Aurisina per l'esame del locomotore;
- giorno 5/06 sopralluogo a Trieste per la lettura della zona tachigrafica.

Al fine di consentire l'esame dell'ulteriore documentazione ricevuta dall'IF Mercitalia Rail Srl nonché di effettuare ulteriori approfondimenti tecnici sull'investigazione in argomento, sono state concesse due proroghe al termine previsto per la consegna della relazione finale di indagine, rispettivamente con DD prot. n. 2225 del 13/07/2017 e con DD prot. n.3211 del 02/11/2017.

Ai sensi dell'art. 21, comma 2, del decreto legislativo 10 agosto 2007, n. 162, al fine di acquisire pareri, opinioni ed osservazioni sull'indagine, in data 29/01/2018 sono state svolte specifiche riunioni, con i rappresentanti di R.F.I. e con i rappresentanti dell'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie.

2.2. Circostanze dell'evento

2.2.1. Personale coinvolto

Nell'evento è stato coinvolto il personale di condotta (n. 2 AdC) del treno merci n. 48748 dell'Impresa Ferroviaria Mercitalia Rail Srl, che non ha subito alcun danno. Dalla documentazione messa a disposizione si rileva che i due agenti risultano in possesso delle abilitazioni tecniche necessarie per l'espletamento delle funzioni attribuite; il mantenimento delle competenze risulta conforme alle tempistiche previste dal Sistema di Gestione della Sicurezza dell'Impresa Ferroviaria. Gli agenti risultano inoltre in possesso della idoneità fisica richiesta per le mansioni svolte.

Nell'evento sono stati anche interessati, per RFI :

- Il Regolatore della Circolazione di Villa Opicina che svolgeva la funzione di

*Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie e Marittime*

DM interno (DMI).

- Il Regolatore della Circolazione di Villa Opicina che svolgeva la funzione di DM esterno (DME).
- Il Regolatore della Circolazione di Bivio d'Aurisina.
- Un Tecnico di Manovra e Condotta di Villa Opicina.
- Un Operatore Specializzato della Circolazione addetto alle manovre in servizio presso la stazione di Villa Opicina.
- Un Tecnico di Manovra e Condotta che svolgeva la funzione di deviatore al banco ACEI in Villa Opicina.

Per Mercitalia Rail Srl:

- Il Personale Reperibile Decisionale RSO IT Friuli V.G.
- Il Quadro Reperibile Istruttore Qualificato settore Condotta

2.2.2 Treni e relativa Composizione

L'incidente ha interessato il treno merci 48748 dell'IF Mercitalia Rail Srl, trainato dal locomotore E652 e composto da 22 carri, lungo 321 m e carico pari a 1316 t (composizione treno riportata nella fig. n. 1), ed il locomotore di manovra D145 1034.

LISTA DEI VEICOLI PER TRENI MERCI FOGLIO 1 di 1														STAZIONE DI VILLA OPICINA			
PR	NUMERO DEI VEICOLI	ASSI	LAUNG.	Massa	FR	MERCE	R.L.D.	STAZIONE	STAZIONE	CODICE	VE.L.	Massa	Per	Cod.			
		C V	Dm	Ug	P o G	M	PER. ONI	DIARR.	DIARR.	LOTISS.	Ass	Ass					
1	338793359609	4	154	65	48	G	0	VILLA OPIC	POLESSELLA	41163	100	B2					
2	338793359500	4	154	67	48	G	0	VILLA OPIC	POLESSELLA	41163	100	B2					
3	338793357553	4	154	67	48	G	0	VILLA OPIC	POLESSELLA	41163	100	B2					
4	338793393178	4	154	67	48	G	0	VILLA OPIC	POLESSELLA	41163	100	B2					
5	338793393988	4	154	67	48	G	0	VILLA OPIC	POLESSELLA	41163	100	B2					
6	338793357371	4	154	66	48	P	0	VILLA OPIC	POLESSELLA	41163	100	B2					
7	338793339809	4	149	68	48	P	0	VILLA OPIC	POLESSELLA	41163	100	B2					
8	338793337837	4	142	66	48	P	0	VILLA OPIC	POLESSELLA	41163	100	B2					
9	338793351217	4	156	68	48	P	26	VILLA OPIC	POLESSELLA	41163	100	B2					
10	338793338322	4	154	65	48	P	0	VILLA OPIC	POLESSELLA	41163	100	B2					
11	338793392949	4	154	65	48	P	0	VILLA OPIC	POLESSELLA	41163	100	B2					
12	338793347117	4	149	65	48	P	0	VILLA OPIC	POLESSELLA	41163	100	B2					
13	338793346424	4	149	64	48	P	29	VILLA OPIC	POLESSELLA	41163	100	B2					
14	338793345954	4	149	64	48	P	0	VILLA OPIC	POLESSELLA	41163	100	B2					
15	338793357223	4	154	65	48	P	0	VILLA OPIC	POLESSELLA	41163	100	B2					
16	338793334388	4	149	63	48	P	0	VILLA OPIC	POLESSELLA	41163	100	B2					
17	338793351209	4	156	69	48	P	0	VILLA OPIC	POLESSELLA	41163	100	A					
18	338793129784	4	149	65	48	P	0	VILLA OPIC	POLESSELLA	41163	100	B2					
19	338793339932	4	149	66	48	P	0	VILLA OPIC	POLESSELLA	41163	100	B2					
20	338793335781	4	149	64	48	P	0	VILLA OPIC	POLESSELLA	41163	100	B2					
21	338793328174	4	149	67	0	0	0	VILLA OPIC	POLESSELLA	41163	100	B2					
22	338793395439	4	154	63	48	P	0	VILLA OPIC	POLESSELLA	41163	100	A					

Fig. 1 : Mod. M18L/M - Lista dei veicoli del treno 48748

2.2.3 Infrastruttura e sistemi di segnalamento

Il tratto di linea da Villa Opicina (km 28+533) a Bivio d'Aurisina (km 14+330) fa parte della linea Villa Opicina Trieste (FL 63); è diviso in due sezioni : Villa Opicina-Aurisina e Aurisina-Bivio d'Aurisina scambio estremo viadotto; è a doppio binario banalizzato, con trazione elettrica a corrente continua ed è esercitato in Dirigenza Locale con Dirigente Centrale avente sede a Venezia Mestre. Il regime di circolazione adottato è quello del Blocco Elettrico Conta Assi. La linea presenta Grado di frenatura V e Grado di prestazione 16 nella tratta da Villa Opicina ad Aurisina, con pendenza del 15‰ fino al PLA ubicato al km 23+724, del 13‰ fino ad Aurisina (progressiva km 16+148), del 12‰ sino al km 14+330, e del

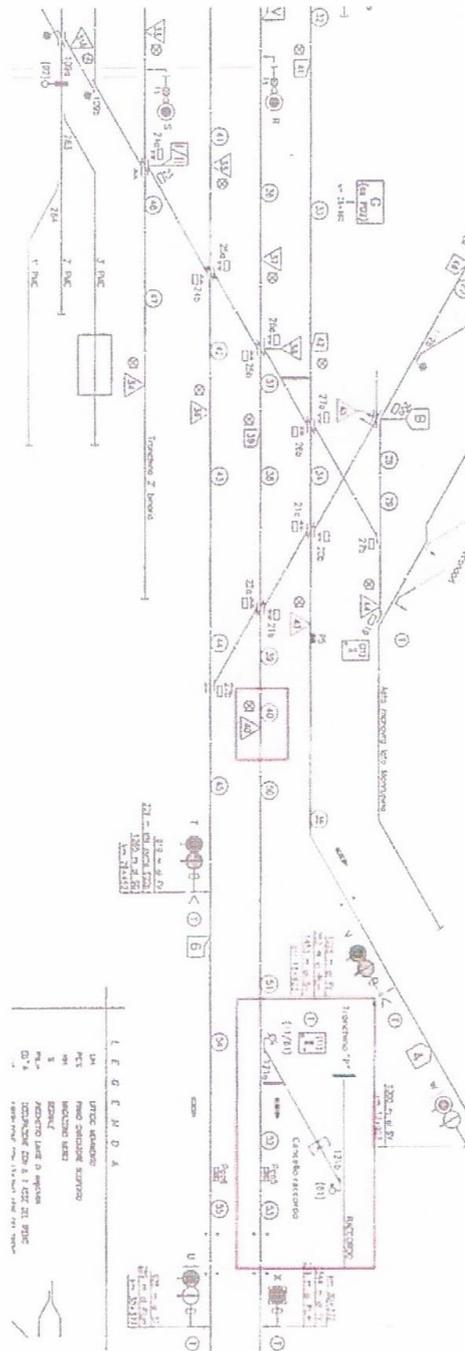
15‰ fino al Bivio d'Aurisina; la tratta da Aurisina al Bivio d'Aurisina presenta grado di frenatura IV e Grado di Prestazione 15. La velocità massima ammessa è di 95 km/h fino al cippo del km 25+000; è di 75 km/h per la tratta restante. Sulla linea è disponibile la funzione di chiamata di emergenza. La stazione di Villa Opicina è munita di impianto di banalizzazione di tipo B con segnale imperativo di blocco per i treni istradati sul binario di destra. Al km 23+724 è presente un PL automatico con barriere dotato di segnale di protezione propria di cui al comma 1a dell'art.53 del Regolamento sui Segnali in uso sull'Infrastruttura Ferroviaria Nazionale; esso viene comandato da un dispositivo posto al km 26+269.

La stazione di Aurisina è munita di doppio segnalamento di protezione e partenza ed è impresenziata per tutte le 24 h; i suoi segnali sono muniti di lettere D e A luminose. In particolare il segnale di partenza assume anche la funzione di avviso al segnale di protezione di Bivio d'Aurisina.

Il segnale di protezione di Bivio d'Aurisina (posto al km 14+449 della tratta Aurisina-Bivio d'Aurisina Scambio Estremo Viadotto) è un segnale a candelieri che comanda con la luce di destra l'ingresso nella stazione di Bivio d'Aurisina; tale ingresso si realizza percorrendo il tratto Bivio d'Aurisina Scambio Estremo Viadotto-Bivio d'Aurisina, della lunghezza di 770 m. La pendenza di questo tratto è del 15‰, mentre la velocità massima di fiancata è di 30 km/h.

I piani schematici delle stazioni di Villa Opicina e Bivio d'Aurisina sono riportati nelle figg. 2 e 3.

I.2) STRALCIO PIANO SCHEMATICO DELLA STAZIONE DI VILLA OPICINA



Edizione 27 febbraio 2017

Il CRTM "Trieste"

Firma

Fig. 2 : Stralcio piano schematico della stazione di Villa Opicina

*Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
 Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie e Marittime*

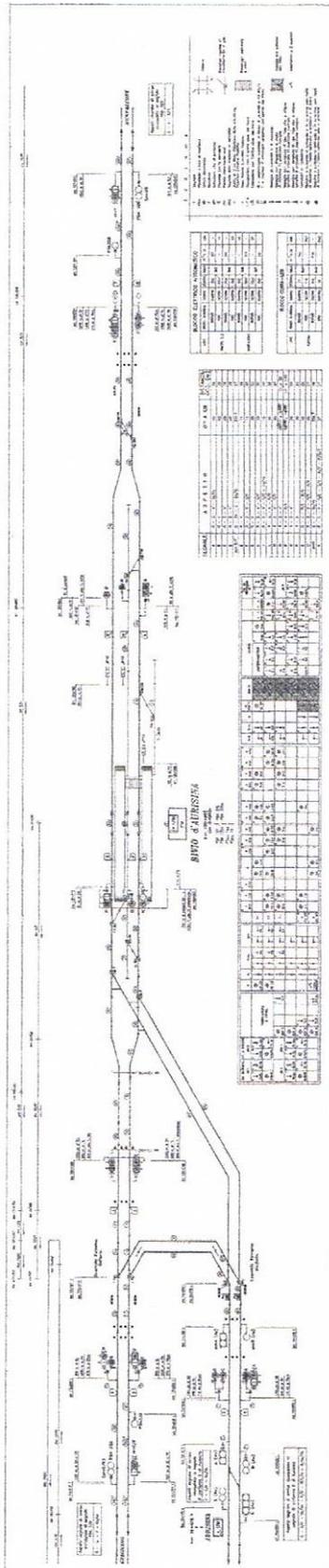


Fig. 3 : Piano schematico della stazione di Bivio d'Aurisina

*Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
 Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie e Marittime*

2.2.4.Lavori svolti presso il sito dell'evento

Al momento dell'evento non erano in corso lavori.

2.2.5 Attivazione del piano di emergenza ferroviaria

Il DM /DPC/AG, a seguito dell'incidente, ha provveduto ad attivare il piano di emergenza ferroviaria, così come previsto dalle Disposizioni per il Servizio con Dirigente Centrale (Art 3 Disposizioni per il Servizio con Dirigente Centrale).

2.2.6. Attivazione del piano di emergenza dei servizi pubblici di soccorso, della polizia, dei servizi sanitari e relativa catena di eventi

A seguito dell'evento, il DM di Bivio d'Aurisina richiedeva in via precauzionale l'intervento del 118; poiché nessuno dei due macchinisti del treno di Mercitalia aveva richiesto l'intervento del medico, la necessità di tale intervento veniva a cessare. Richiedeva, inoltre, l'intervento della Polfer. Questa, intervenuta sul posto, faceva intervenire i VV.F. a causa dello sversamento della farina di colza sul binario di corsa, per i pericoli che la presenza di tale sostanza poteva rappresentare. Questi disponevano lo svuotamento della cisterna interessata dall'urto a causa del rischio incendio rappresentato dal pulviscolo di colza in sospensione presente; svuotata la cisterna, provvedevano a bagnare le superfici interne del comparto; quindi, eliminata la situazione di pericolo, autorizzavano il personale del Carro Soccorso di Trenitalia a procedere al taglio delle lamiere che impedivano il distacco dell'ultimo carro del treno merci dal locomotore.

2.3. Decessi, lesioni, danni materiali

2.3.1. Passeggeri e terzi, personale

Nessuno dei mezzi coinvolti nell'incidente trasportava passeggeri. Non sono stati registrati infortuni al personale di condotta del treno 48748. Il TMC addetto alla movimentazione del locomotore di manovra D 145-1034 nella stazione di Villa Opicina ha lamentato un malore presso la stessa stazione tale da richiedere l'intervento del 118.

2.3.2. Materiale rotabile e infrastruttura

Dalla documentazione esibita sia dall'IF Mercitalia Rail Srl che dal GI RFI è risultato che in conseguenza del tamponamento, sono stati riscontrati i danni diretti ed indiretti di seguito riportati, con l'indicazione dei costi previsti per la loro riparazione.

I danni all'armamento hanno riguardato il tratto di binario interessato dall'evento. Si è provveduto alla sostituzione di n.110 traverse e di 2 tratti di rotaia da 36 m . Il Gestore dell'Infrastruttura ha stimato danni per € 38.475,50.

Il GI RFI per il Locomotore Diesel D145 1034 avrebbe subito un danno stimato al minimo in € 80.000,00 e al max in € 200.000,00 .

L'Impresa Ferroviaria Mercitalia Rail ha stimato danni al proprio materiale rotabile per un totale di € 60.854,00, così ripartiti:

- carro 338793395439 ultimo di coda al treno: dopo l'urto presentava un carrello sviato, il telaio fortemente danneggiato e la cassa deformata (da demolire) - valore residuo.....€ 30.000,00
- carro 338793329174 penultimo di coda al treno: dopo l'urto presentava il telaio deformato (da demolire) - valore residuo € 30.000,00
- carro338793337837 ottavo dalla testa, riparazione tenditore € 700.00 + IVA.

A seguito dell'evento e delle successive operazioni di recupero, si è prodotto uno sversamento di farina di colza sulla sede ferroviaria, che non avrebbe prodotto danni al suolo o al sottosuolo. La rimozione di tale materiale è stata effettuata da RFI. Questa ha richiesto l'intervento del carro soccorso di Trenitalia (Trasporto Regionale ITR Trieste) che è giunto sul posto alle ore 13.10 ed ha operato nelle due giornate del 2/03 e 3/03/2017. Per il sollevamento del materiale ferroviario incidentato venivano fatte giungere sul posto, nella giornata del 3/03, n. 2 gru stradali a cura di RFI. L'intero intervento di recupero è stato effettuato in regime di interruzione di binario che si è protratto dalle ore 8.38 del 2/03 alle ore 19.45 del 3/03.

L'evento ha causato ritardi a n. 35 tra treni nazionali, treni regionali e treni merci per un totale di circa 1478 minuti + 357 minuti del treno merci 48748, generando quindi danni indiretti.

2.4. Circostanze esterne

Le condizioni meteo erano buone (cielo sereno, vento assente, la temperatura era di circa 10°) e la visibilità ottima.

3. RESOCONTO DELL'INDAGINE

3.1 Sintesi delle testimonianze

L'investigatore incaricato ha esaminato le testimonianze degli Agenti di condotta del treno 48748 (A), del Quadro Reperibile Istruttore Condotta AT/FT dell' I.T. F.V.G. della Direzione Operativa di Mercitalia Rail (B), dei Tecnici di Manovra e Condotta RFI in servizio presso la stazione di Villa Opicina (C e D) e dell'Operaio Specializzato della Circolazione RFI in servizio presso la stazione di Villa Opicina (E) rese nei rapporti di servizio, nelle quali hanno dichiarato quanto segue:

A) Gli Agenti di Condotta del treno 48748 hanno dichiarato che, in prossimità del segnale di partenza della stazione di Bivio d'Aurisina, hanno avvertito una forte accelerazione seguita subito dopo da uno strattone; rilevato dal manometro che la condotta generale aveva subito una forte depressione, è stata prontamente azionata la frenatura rapida. Quindi, sono stati contattati dal D.M. di Bivio d'Aurisina che li ha informati sulla collisione con una locomotiva diesel, prescrivendo loro di rimanere fermi e comunicando, inoltre, che nessun carro del treno era deragliato. Uno dei due, quindi, è sceso dal locomotore e si è portato verso la coda del treno, rilevando lo spezzamento del treno in due parti, tra il settimo e l'ottavo carro dalla testa, e constatando la presenza del locomotore diesel investitore, tipo 145 1034, che aveva sfondato il carro di coda 338793395439, locomotore che risultava spento e sfrenato.

B) Il Quadro Reperibile Istruttore Condotta AT/FT dell' I.T. F.V.G. della Direzione Operativa di Mercitalia Rail, nella sua relazione del 23/03/2017, ha dichiarato di

*Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie e Marittime*

essere intervenuto in data 02/03/17 a Bivio d'Aurisina, a causa di un incidente. In tale circostanza ha rilevato che il materiale del treno 48748, partito da Villa Opicina e diretto a Rovigo, era fermo sul IV binario, di corsa pari. L'ultimo carro di coda (n.3387933395439) era fermo a circa 100 m dal termine marciapiede e contro di esso, incassata per circa 3 m nello stesso, la locomotiva diesel D145 1034 di RFI; il motore della locomotiva era spento e la stessa era sfrenata. Dalle tracce lasciate a terra (accoppiatori della condotta, molle della sospensione del carro e della locomotiva) ha calcolato in circa 70 m la distanza tra il punto d'impatto ed il punto di fermata. La locomotiva diesel risultava regolarmente posizionata con tutti e quattro gli assi sui binari mentre del carro era sviato il solo carrello posteriore (N.B. Da verifiche successive, non è risultato sviato alcun carrello del carro sventrato). Il carro sventrato aveva perso parte del carico (farina di colza) che aveva ricoperto la sede ferroviaria impedendo di determinare con immediatezza i danni subiti dall'armamento. Per quanto riguarda la restante parte del materiale, non si sono evidenziati danni evidenti, a parte lo spezzamento della vite del tenditore (lato testa) dell'ottavo carro dalla testa (n. 338793337837). Il settimo carro si era fermato a circa 45 m di distanza dall'ottavo e la locomotiva circa 60 m oltre il segnale di partenza, ma comunque in ambito stazione. Il personale di condotta, dell'impianto di Padova, aveva già disabilitato la locomotiva e provveduto ad immobilizzare la prima parte del convoglio. Dopo il completamento dei rilievi da parte dell'Autorità Giudiziaria, è stato fornito dalla stessa, alle ore 13.15, il nulla osta alle operazioni di manovra per la ricongiunzione del materiale; le operazioni per la ricongiunzione ed il taglio degli ultimi due carri di coda, la visita al materiale e la prova dei freni si sono concluse alle ore 14.05. Alle ore 14.20, in seguito ad autorizzazione del DM di Bivio d'Aurisina intervenuta con M400L BA, il convoglio è partito alla volta di Rovigo con sosta prevista a Cervignano AG per ulteriori controlli al materiale.

C) L'agente in servizio come Tecnico di Condotta nella stazione di Villa Opicina, la stessa mattina del 02/03/2017, ha dichiarato di aver svolto gli incarichi assegnati al termine dei quali, portato il locomotore di manovra al binario IV, ha provveduto a frenare lo stesso eseguendo le manovre previste, controllando che i ceppi del freno di stazionamento aderissero alle ruote e quindi di essersi portato in sala manovra.

D) Il TMC in servizio la mattina del 02/03/2017 come deviatore al banco in stazione di Villa Opicina ha affermato che dall'inizio delle manovre ha svolto l'attività di vigilante a bordo del locomotore diesel guidato da un altro TMC fino alle ore 8 circa. In particolare i due tecnici hanno eseguito lo scarto di 2 carri dal binario V ed un carro dal binario XII posizionandoli uno alla volta sul binario IV. Terminata l'ultima manovra il locomotore isolato è tornato al binario IV e il deviatore è sceso lasciando il TMC responsabile a bordo. Il deviatore è quindi rientrato nell'ufficio di movimento. Alla partenza del treno 48748 dal binario V è uscito sul marciapiede del I binario con il RDC presente per presenziare il treno e verificarne la coda. Rientrato poi nell'ufficio di movimento ha eseguito alcuni istradamenti: in particolare per liberare un locomotore posto in VII binario, ha predisposto dapprima un istradamento dal punto 20 al 19 e poi dal 24 al 20; poi sono stati predisposti gli istradamenti per posizionare 2 macchine rispettivamente in testa ai materiali posti sui binari II e XII. Ha verificato poi la coda del treno arrivato dalla Slovenia in binario XIII. Dopo alcuni minuti ha sentito dal RdC che c'erano stati dei problemi; è quindi uscito per verificare

cosa fosse successo al materiale in sosta lato Italia ed ha constatato l'assenza del locomotore diesel precedentemente in sosta al binario IV. Ha sentito quindi urlare nel corridoio del FV il TMC responsabile della manovra sul locomotore D 145-1034 "ho frenato!".

E) L'OSC in servizio come manovratore di turno la mattina del 02/03/2017 nella stazione di Villa Opicina, dichiarava che la squadra di manovra era composta anche da un TMC. Dopo aver preso le consegne e svolto alcune attività alle ore 7.00 circa, veniva richiesto alla squadra di effettuare degli scarti di materiale precedentemente ricevuto nei binari V e XII. Due carri dal binario V ed uno dal XII venivano manovrati lato Trieste e posizionati in binario IV e immobilizzati singolarmente di volta in volta; l'ultimo è stato immobilizzato con freno a mano. Con la locomotiva, con un carro attaccato, sono tornati in binario XII. Poi l'OSC si recava a piedi verso il binario IV, sul quale veniva ricevuta la macchina di manovra condotta dal TMC. Ha visto che il TMC era rimasto alcuni minuti in macchina, poi l'aveva spenta ed insieme sono andati nell'ufficio di movimento in attesa di ulteriori richieste da parte del DM. Hanno chiesto cosa fare dei carri al binario IV ed il DM ha risposto di attendere. Successivamente andava a fare uno sgancio di materiale arrivato da Sezana. Andando verso la radice lato Trieste, notava la presenza del materiale al binario V e della locomotiva di manovra al binario IV. Rientrava poi in sala manovra. Dopo un po' sentiva in corridoio delle grida del TMC che diceva "io l'ho frenata, io l'ho frenata sia a mano che ad aria". Poi il TMC accusava un malore e veniva soccorso dal 118.

3.2. Sistema di gestione della sicurezza

Il modello organizzativo definito dal Gestore dell'Infrastruttura è specificato dalla Comunicazione organizzativa n. 390/AD "Modello organizzativo per la gestione del Sistema Integrato di Gestione per la Sicurezza di RFI" (documento di I livello).

I criteri relativi al processo di controllo dei rischi sono indicati nelle procedure di II livello RFI PSE 01 1 0 "Individuazione dei pericoli e valutazione dei rischi" e RFI PSE 02 1 0 "Gestione delle modifiche infrastrutturali, operative e organizzative".

3.3 Normative e regolamenti

3.3.1. Norme pertinenti e regolamenti comunitari e nazionali

Normativa Europea e Internazionale

- Regolamento (UE) n.881 del 29 aprile 2004 inerente la "Istituzione della Agenzia Ferroviaria Europea";
- Direttiva 2004/49/CE del 29 aprile 2004 inerente la "Sicurezza delle Ferrovie Comunitarie";
- Direttiva 2008/57/CE del 17 giugno 2008 inerente la "Interoperabilità del Sistema Ferroviario Comunitario";
- Regolamento di esecuzione (UE) n. 1169/2010 della Commissione del 10 dicembre 2010 concernente un metodo di sicurezza comune per la valutazione della conformità ai requisiti richiesti per ottenere un'autorizzazione di sicurezza per l'infrastruttura ferroviaria;

- Regolamento di esecuzione (UE) n. 402/2013 della Commissione del 30 aprile 2013 relativo al metodo comune di sicurezza per la determinazione e la valutazione dei rischi e che abroga il Regolamento (CE) N. 352/2009;
- Regolamento (UE) n. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “Infrastruttura” del sistema ferroviario dell'Unione Europea;
- Regolamento (UE) n. 1302/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo ad una specifica tecnica di interoperabilità per il sottosistema “*Materiale rotabile – Locomotive e materiale rotabile per il trasporto passeggeri*” del sistema ferroviario dell'Unione Europea;
- Regolamento di esecuzione (UE) n. 1136/2015 della Commissione del 13 luglio 2015 che modifica il Regolamento di esecuzione (UE) n. 402/2013 relativo al metodo comune di sicurezza per la determinazione dei rischi;
- Direttiva (UE) n. 2016/798 del Parlamento Europeo e del Consiglio dell'11 maggio 2016 sulla sicurezza delle ferrovie.

Normativa Nazionale

- D.P.R. 11 luglio 1980 n. 753 “*Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto*”, che ha valenza sull'intero sistema ferroviario nazionale;
- Decreto Ministeriale n° 138-T del 31 ottobre 2000: Atto di Concessione al Gestore dell'Infrastruttura nazionale;
- Decreto Legislativo n. 188 dell'8 luglio 2003, di recepimento delle direttive 2001/12/CE, 2001/13/CE e 2001/14/CE relative allo sviluppo delle ferrovie comunitarie;
- Decreto Legislativo n. 162 del 10 agosto 2007, di attuazione delle Direttive 2004/49/CE e 2004/51/CE relative alla sicurezza e allo sviluppo delle ferrovie comunitarie;
- Decreto Legislativo n. 191 dell'8 ottobre 2010, di attuazione delle Direttive 2008/57/CE e 2009/131/CE relative all'interoperabilità del sistema ferroviario comunitario;
- Decreto Legislativo n. 247 del 30 dicembre 2010, di attuazione della Direttiva 2007/59/CE relativa alla certificazione dei macchinisti addetti alla guida di locomotori e treni sul sistema ferroviario della Comunità Europea;
- Decreto Legislativo n. 112 del 15 luglio 2015, di attuazione della Direttiva 2012/34/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 novembre 2012 che istituisce uno spazio ferroviario europeo unico (Rifusione).

ANSF – Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie

- Nota n. 01792/08 del 03.11.2008 “*Disposizioni particolari di circolazione (DPC) per il materiale rotabile autorizzato a circolare sulla Infrastruttura Ferroviaria Nazionale*”;
- Direttiva n. 01/2012 del 09.08.2012 “*Linee guida per lo svolgimento delle attività a carico degli operatori ferroviari a seguito del riordino del quadro normativo*”;
- Decreto n. 4/2012 del 09.08.2012 “- Emanazione delle “*Attribuzioni in materia di sicurezza della circolazione ferroviaria*”, del “*Regolamento per la circolazione ferroviaria*” e delle “*Norme per la qualificazione del personale impiegato nelle attività di sicurezza della circolazione ferroviaria*”;
- Linee guida n. 2/2013 del 30.04.2013 “*Linee guida per il rilascio dell'autorizzazione*”

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie e Marittime

di messa in servizio di veicoli, sottosistemi ferroviari o parti di esso”.

3.3.2. Altre norme (norme di esercizio, istruzioni locali, requisiti per il personale, prescrizioni in materia di manutenzione e standard applicabili)

Materiali rotabile

- Disposizioni per il Servizio con Dirigente Centrale
- Regolamento per la circolazione dei treni
- Regolamento dei segnali
- Istruzione per il servizio del personale di condotta delle locomotive
- Registro delle disposizioni di servizio M47 – Località di servizio di Villa Opicina
- Registro delle disposizioni di servizio M365 – Località di servizio di Villa Opicina
- Disposizione di servizio RFI - Circolare territoriale 4/2015
- Documento organizzativo delle attività di manovra (DOM)
- Piano di manutenzione 1° livello
- Manuale di manutenzione di primo livello MR 1

Infrastruttura

- Procedura Subdirezionale RFI DMA PS IFS 054 B del 20.11.2007 “Disposizioni operative di dettaglio per la visita linea ordinaria nei settori “armamento e sede” e “TE””
- Procedura Operativa Subdirezionale RFI DPR PS IFS 086 A del 31.01.2013 “Disposizioni operative di dettaglio per la visita linea ordinaria nei settori “armamento e sede” e “TE””

Art. 6

Stazionamento dei mezzi di trazione

1. — Le Imprese Ferroviarie devono garantire che i mezzi di trazione in stazionamento sui binari di stazione non possano essere spostati senza l'intervento di personale competente e, qualora sostassero sui binari di corsa, siano presentati come le locomotive dei treni.

Presenzia-
mento dei
mezzi di
trazione

2. — Le locomotive a vapore accese in stazionamento devono avere:

Locomotive a
vapore

- il regolatore chiuso;
- il meccanismo d'inversione del moto in centro;
- i rubinetti di scarico aperti;
- il freno di stazionamento inserito (freno a mano).

Le locomotive elettriche e diesel, gli automotori, i mezzi leggeri e gli ETR in stazionamento devono avere:

Rotabili
elettrici e
diesel

— l'interruttore della batteria d'accumulatori aperto;

— le manovelle di comando del moto in posizione neutra;

— i rubinetti d'intercettazione dei serbatoi di riserva d'aria chiusi, ove esistono;

— il freno di stazionamento inserito (freno a mano o ad accumulo di energia);

— le porte delle cabine chiuse e le chiavi in consegna al capodeposito o chi per esso.

Le locomotive, le automotrici elettriche e gli ETR debbono avere gli organi di presa corrente abbassati.

2 bis. — Per inserire il freno a mano per lo stazionamento occorre:

Inserimento e
prova di
efficacia del
freno di
stazionamento

— azionare il relativo volantino fino al serraggio dei ceppi. Di regola l'operazione deve essere eseguita con cilindri a freno alimentati a pressione non superiore a 1.0 bar;

— realizzare la completa sfrenatura pneumatica del mezzo di trazione;

— verificare l'efficacia del freno a mano, comandando l'inserzione del mezzo di trazione con il minimo sforzo di trazione. Con questa operazione il mezzo deve rimanere immobile o, in caso di tendenza allo spostamento, annullato lo sforzo di trazione, dovrà verificarsi comunque l'arresto spontaneo.

Fig. 4 : art. 6 della "Istruzione per il servizio di condotta delle locomotive"

L'inserimento del freno ad accumulo di energia (a molla) per lo stazionamento deve essere eseguito rispettando le specifiche norme particolari di condotta (NPC).

Stazionamento in deposito 3. — Se il mezzo di trazione trovasi in stazionamento sui binari di deposito, il macchinista e l'aiuto macchinista possono allontanarsene, previa autorizzazione del capodeposito, anche contemporaneamente sempreché il mezzo sia posto in regolari condizioni di stazionamento.

Stazionamento fuori del deposito 4. — Se una locomotiva a vapore trovasi in stazionamento sui binari di stazione, non però sui binari di corsa, gli agenti di condotta possono allontanarsene, ma non contemporaneamente, dovendo uno di essi rimanere a custodia della locomotiva. Di tale allontanamento dovrà essere informato il dirigente movimento.

In casi particolari le Imprese Ferroviarie interessate potranno autorizzare l'assenza contemporanea degli agenti di condotta, provvedendo alla custodia della locomotiva a vapore a mezzo di altro agente appositamente abilitato.

Per gli altri mezzi di trazione in stazionamento sui binari di stazione, non però sui binari di corsa, è ammesso l'allontanamento del personale di condotta col rispetto delle norme del comma 2. Di tale allontanamento dovrà essere informato il dirigente movimento.

In tal caso dovranno essere consegnate, insieme alle chiavi per la chiusura delle porte dei mezzi di trazione, anche le eventuali chiavi di sicurezza di blocco (a bracciale) ad eccezione di quelle dei mezzi leggeri nell'apposito ufficio dell'Impresa Ferroviaria di appartenenza.

Stazionamento fuori del deposito 5. — Se il mezzo di trazione trovasi sui binari di corsa di una stazione, il personale di macchina non può allontanarsene.

Operazioni moleste 6. — In corrispondenza ai marciapiedi delle stazioni i macchinisti devono, per quanto possibile, astenersi da qualsiasi operazione che comunque possa riuscire molesta ai viaggiatori.

DE 4/2015	Art. 2	...Per le locomotive di tipo B...si dovrà prevedere la presenza in cabina di guida di altro agente, con l'obbligo di verificare il rispetto della velocità massima ammessa per i movimenti di manovra, nonché di arrestare e immobilizzare il convoglio in caso di mancata vigilanza dell'agente di condotta ...
--------------	--------	--

Fig. 5 : art. 2 della Disposizione di servizio 4/2015

CAPITOLO I – ORGANIZZAZIONE DELLE MANOVRE

I.1) ORGANIZZAZIONE ADOTTATA NELL'AMBITO DELLA LDS

I.1.1) DIRIGENZA DELLA MANOVRA

La dirigenza delle manovre è affidata al DM "Esterno" che la esercita dopo essersi accordato con il DM "Interno", impartendo i necessari ordini ai manovratori.

Nei periodi di eventuale impresenziamento del DM "Esterno", la dirigenza delle manovre è affidata totalmente al DM "Interno".

I.1.2) AUTORIZZAZIONE DELLA MANOVRA

L'autorizzazione della manovra compete all'agente che svolge le funzioni di deviatore e cioè:

- Al Tecnico della Circolazione che opera in sussidio al DM "Interno" (o dal DM "Esterno" nei periodi di eventuale impresenziamento del posto), per gli istradamenti di manovra realizzati mediante il banco ACEI;
- All'agente che provvede alla disposizione dei deviatori manovrati a mano per i restanti istradamenti.

I.1.3) COMANDO DELLA MANOVRA

Il comando della manovra consiste nell'impartire gli ordini di movimento o di arresto al guidatore e compete all'agente che svolge le funzioni di manovratore.

I.1.4) ESECUZIONE DELLA MANOVRA

L'esecuzione della manovra compete al conducente del mezzo di trazione utilizzato.

I.1.5) NUMERO E FUNZIONE DEGLI ADDETTI ALLE MANOVRE

La squadra di manovra RFI è normalmente composta da:

- Tecnico di manovra e condotta addetto alla guida della locomotiva di manovra presente 7 giorni su 7, dalle ore 08.00 alle ore 24.00;
- Manovratore a terra presente 7 giorni su 7 intere 24 ore.

Per prestare servizio nell'impianto in qualità di Tecnico di manovra e condotta è attualmente richiesto il possesso della "Patente B".

Per prestare servizio nell'impianto in qualità di manovratore a terra è richiesta l'abilitazione "FT/A".

I turni di lavoro che osservano gli agenti di cui sopra sono rilevabili dall'apposito prospetto esposto in UM.

I.1.6) PRINCIPALI ATTRIBUZIONI DEL TECNICO DI MANOVRA E CONDOTTA ADDETTO ALLA GUIDA DELLA LOCOMOTIVA DI MANOVRA

Le principali attribuzioni del Tecnico di manovra e condotta sono:

- **curare** il regolare approntamento e la corretta utilizzazione del mezzo di manovra, ivi comprese le modalità di stazionamento nei casi previsti;
- **compilare** il modulo istituito, delle ore di moto e dei rifornimenti dei mezzi;
- **verificare** il funzionamento del mezzo e del suo stato di manutenzione;
- **ricercare** eventuali guasti e, per quanto possibile, risolvere le piccole criticità;

Edizione 27 febbraio 2017

Il CRTM "Trieste"

Firma

4

Fig. 6 : Documento organizzativo delle attività di Manovra

- **compilare**, in caso di guasto, l'apposita scheda di segnalazione e consegnarla al D.M. Esterno;
- **compilare**, in caso di necessità, apposito M.40 per il condizionamento del diesel da porsi in composizione ai treni;
- **provvedere** al rifornimento ed all'accudienza del mezzo di trazione al fine di assicurarne la piena efficienza con continuità;
- **far fronte** a tutte le problematiche tecniche e regolamentari relative alla locomotiva ed alla condotta della stessa nel rispetto delle norme in vigore;
- **custodire** i seguenti dispositivi di cui è equipaggiato il mezzo di manovra: bandiera rossa, pacchetto di medicazione, lampada bilux, torcia a fiamma rossa, estratto cui punto 5.4.3.4 RID, dispositivo di shuntaggio dei circuiti di binario, due estintori a polvere.

In assenza dei dispositivi automatici a bordo della locomotiva di manovra "Vigilante", è prevista la presenza in cabina di guida di un altro agente con l'obbligo di verificare il rispetto della velocità massima durante i movimenti di manovra e di arrestare e immobilizzare il convoglio in caso di mancata vigilanza dell'agente di condotta.

Per esercitare la sorveglianza sulla velocità di marcia e per provvedere alla frenatura non necessitano particolari abilitazioni. Sarà compito dell'agente di condotta, ad ogni inizio turno, rendere edotto l'agente presente sulla locomotiva.

I.1.7) PRINCIPALI ATTRIBUZIONI DEL MANOVRATORE A TERRA OPERANTE

Le principali attribuzioni del manovratore a terra sono:

- **opera** alle dirette dipendenze del D.M. Esterno.
- **redige** le consegne di cambio turno, su apposito registro M.36, anche nel caso le stesse non avvengano in contraddittorio;
- **prende visione** delle consegne, aggiornandosi così sulla situazione di piazzale, sugli ordini di manovra da eseguire e su quelli ancora da completare;
- **concorda** con il D.M. Esterno le operazioni da svolgere;
- **accerta** lo stato delle attrezzature ricevute in consegna, tra le quali il telefono cellulare GSM-R; in particolare per i radiotelefonari da manovra verificherà la completezza della dotazione (anche custodia e cinghia tracolla) e lo stato di funzionamento delle apparecchiature. In sede di consegne e possibilmente in contraddittorio con il collega montante evidenzierà le eventuali anomalie riscontrate e provvederà ad avvisare il D.M. Esterno per un immediato intervento di sostituzione;
- **utilizza** il radiotelefono palmare nel rispetto delle norme cui art. 26 ISM;
- **esegue** le attività di manovra previste dall'**Ordine di Manovra**.
- **segnala** al D.M. Esterno tutte le difficoltà inerenti il servizio;
- **concorre** alla sorveglianza e alla cura degli ambienti di lavoro assegnati, in particolare al mantenimento di uno stato di pulizia adeguato a tutela dell'igiene e del decoro, con riguardo anche agli oggetti, macchinari, attrezzi e strumenti di lavoro affidati compresi bandiera e fischietto.
- **provvede in caso d'infortunio**:
 - a quanto necessario in termini di primo intervento di pronto soccorso;
 - ad avvisare il D.M. Esterno per le prime informazioni;
 - a redigere un rapporto informativo al Capo Reparto Territoriale Movimento di Trieste
- **provvede al verificarsi di anomalie e/o inconvenienti di esercizio**:
 - ad avvisare il D.M. Esterno per la trasmissione agli uffici previsti delle prime notizie e a redigere un rapporto informativo al Capo Reparto Territoriale Movimento di Trieste.
- **utilizza** obbligatoriamente, nell'espletamento delle attività, gli indumenti protettivi e tutti i dispositivi di protezione compresi quelli individuali, forniti dall'azienda;

Fig. 6 : Documento organizzativo delle attività di Manovra

3.4. Funzionamento del materiale rotabile e degli impianti tecnici

3.4.1. Sistema di segnalamento e comando-controllo, registrazione da parte di apparecchi automatici di registrazione

Al momento dell'incidente gli impianti e gli apparati di sicurezza e di segnalamento della LdS di Villa Opicina, della LdS impresenziata di Aurisina (esercitata in regime di "tracciato permanente") e del Bivio d'Aurisina, nonché il tratto di linea percorso dalla locomotiva di manovra che ha provocato l'incidente, erano regolarmente funzionanti. L'orologio del dispositivo di registrazione cartaceo (la zona tachigrafica) del locomotore risultava scarico all'atto del prelievo di tale documentazione da parte degli Agenti della Polfer; in sede di lettura della zona tachigrafica cartacea, non è stato possibile rilevare alcun dato poichè l'orologio del dispositivo, al momento del verificarsi dell'evento, è risultato non funzionante a causa del sezionatore batterie disinserito. In conseguenza, non è stato possibile effettuare un'analisi corretta dei dati indicati, mancando i riferimenti temporali e spaziali sull'elemento cartaceo.

3.4.2. Infrastruttura

Per effetto dei controlli esperiti sull'infrastruttura a seguito dell'evento, RFI ha rilevato danni all'armamento che hanno reso necessaria la sostituzione di 110 traverse e di 2 tronchi di rotaia.

3.4.3. Apparecchiature di comunicazione

Per memoria

3.4.4. Materiale rotabile, registrazione da parte di apparecchi automatici di registrazione

3.4.4.1. Controlli periodici sul materiale rotabile

Dalla documentazione fatta pervenire da RFI è risultato che la manutenzione del locomotore di manovra D145 1034 è garantita dall'Officina OMR Cervignano secondo quanto definito dal contratto "Servizio di manutenzione corrente di 1° livello e manutenzione ciclica ed incrementativa di 2° livello di rotabili RFI", dall'attività di "Service d'Ingegneria" stipulato con Trenitalia SpA e dall'accordo Territoriale per la manutenzione rotabili di RFI stipulato tra la Direzione Territoriale Produzione di Trieste di RFI e Divisione Cargo-Manutenzione Cargo-Manutenzione Nord Est Centro-IMC Cervignano di Trenitalia.

Dall'analisi della documentazione allegata alla Relazione d'Indagine di RFI (copia dei libri di bordo e documentazione dell'Officina assegnataria PMC Cervignano) è emerso che il locomotore D145 1034 è stato sottoposto regolarmente agli interventi manutentivi previsti dal piano di manutenzione.

Nel corso dell'anno 2016 sono state prodotte dagli agenti di condotta che si sono alternati alla guida del mezzo, 3 schede di segnalazione guasti o anomalie relativi il locomotore Diesel 145-1034. Il mezzo di trazione, in base ai dati rilevati, è risultato essere stato condotto presso l'IMC di Cervignano Smistamento solo per

operazioni di manutenzione programmata /corrente nei seguenti periodi:

- dal 29/04 al 29/04 per scadenza semestrale;
- dal 27/05 all'1/07 per montaggio motore Diesel e riordino flexball e leve di banco;
- dal 28/09 al 30/09 per verifica impianto pneumatico (T6/24 visita semestrale e biennale);
- dal 27/10 all'1/11 per revisione di turno.

Nel corso dell'anno 2017 non sono state prodotte schede di segnalazione guasti da parte degli agenti di condotta; sono stati effettuati i seguenti interventi sul rotabile da parte di personale della manutenzione presso la stessa stazione di Villa Opicina :

- dal 18/01 al 19/01 per mancata trazione;
- dal 7/02 all' 8/02 per montaggio dei tubi di acqua divelti dal ghiaccio.

Poiché l'impianto pneumatico è stato verificato il 30/09/2016, la data di effettuazione della visita semestrale sarebbe dovuta scadere il 29/03/2017 e non il 27/02/2017 come prevista dal piano di programmazione dell'attività di manutenzione fornita dall'officina OMR di Cervignano Smistamento.

Ne consegue che i cicli di manutenzione previsti per il rotabile di cui si tratta sono stati rispettati e che sono state rispettate tutte le richieste di riparazione provenienti dagli utilizzatori.

3.4.4.2. Controlli sul materiale rotabile a seguito dell'evento

I controlli esperiti sul materiale rotabile a seguito dell'evento hanno permesso di rilevare danni al locomotore di manovra, ai carri del treno merci posizionati sulla coda del treno, all'ultimo ed al penultimo posto , nonché la rottura del tenditore dell'ottavo carro dalla testa.

3.5. Documentazione del sistema di esercizio

3.5.1. Provvedimenti adottati dal personale per il controllo del traffico ed il segnalamento

Il DM /DPC/AG, a seguito della collisione, ha diramato il rapporto informativo allegato, inviato al CRMT di Trieste e al centro CEI di Venezia Mestre, dal quale emerge che :

- alle ore 8.33 è stato disposto il segnale di protezione “C” a via libera per il treno 48748, che arriva alle ore 8.35 e parte alle ore 8.37;
- alle ore 8.37 il DM vede transitare un locomotore Diesel proveniente da Villa Opicina, a forte velocità in direzione del treno 48748. Effettua il tentativo di contattare il personale del precitato treno merci ma l'impatto è subitaneo (intervenuto alle 8.38) e l'AdC risponde solo ad incidente avvenuto, rassicurando sulla incolumità del personale del treno. Si reca sul punto dell'impatto per verificare di persona come si presenta la situazione ed avvisa la DCO di Mestre, l'Agente reperibile RT, la POLFER e la DCCM Mestre. In accordo con questa, si sospende la circolazione treni verso il Bivio d'Aurisina;
- alle ore 9.10 circa, la POLFER ordina al DM di interrompere, a titolo precauzionale, la circolazione dei treni su entrambi i binari della stazione di Bivio d'Aurisina;
- alle ore 9.15 l'agente lavori interrompe i binari 2, 3 e 4 di Bivio d'Aurisina;

*Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie e Marittime*

- alle ore 12.15 l'agente lavori riattiva il binario 2 di Bivio d'Aurisina.

3.5.2. Scambio di messaggi verbali in relazione all'evento

Non sono disponibili registrazioni di messaggi verbali in relazione all'incidente.

3.5.3. Provvedimenti adottati a tutela e salvaguardia del sito dell'evento

A causa dello sversamento della farina di colza sulla sede del binario di corsa percorso sia dal treno merci 48748 che dal locomotore di manovra D145 1034, RFI ha provveduto alla raccolta di tutto il materiale sversato. L'AG, per il tramite dell'Ispettore Polfer presente sul posto, disponeva il sequestro della locomotiva D145 1034, che veniva stazionata nel tronchino del 1° binario della stazione di Bivio d'Aurisina con divieto assoluto di salire a bordo; disponeva, altresì, il sequestro della zona tachigrafica cartacea e quello della documentazione manutentiva della innanzi citata locomotiva prelevata dall'impianto manutentivo MIR di Cervignano Smistamento, impianto responsabile dell'esecuzione della manutenzione della locomotiva.

3.6. Interfaccia uomo-macchina-organizzazione

3.6.1. Tempo lavorativo del personale coinvolto

Nell'esaminare l'evento, non sono state rilevate violazioni delle norme in materia di diritto del lavoro per quanto riguarda i dipendenti delle imprese di trasporto e della gestione delle infrastrutture.

3.6.2. Circostanze personali e mediche che possono aver influenzato l'evento incidentale

Non vi sono notizie in merito a disturbi di carattere medico sofferti dal personale coinvolto nell'incidente.

3.7. Eventi precedenti dello stesso tipo

Per memoria.

4. ANALISI E CONCLUSIONI

4.1. Resoconto finale della catena di eventi.

Il treno 48748 partiva per il bivio d'Aurisina alle ore 8.04 dal binario V della stazione di Villa OPICINA, percorrendo l'itinerario V-2. La fuga della locomotiva D145 1034 dal IV binario verso la linea è avvenuta impegnando gli scambi di uscita con la configurazione in atto a seguito del comando dell'itinerario di partenza del treno 48748 e del successivo istradamento 24-19. Il treno 48748 veniva ricevuto a Bivio d'Aurisina con la regolare disposizione a via libera del segnale di protezione C a seguito della formazione dell'itinerario 2-IVd e Ivd-7e mentre percorreva l'itinerario di transito, veniva urtato all'altezza del segnale ripetitore di partenza QI di Bivio

d'Aurisina, nella sua parte posteriore, dal locomotore in fuga, impresenziato ed incontrollato che proveniendo da Villa OPICINA, aveva percorso in maniera autonoma il tratto ferroviario di 14,973 km compreso tra le due stazioni..

La parte anteriore del locomotore di manovra D145 1034 urtava l'ultimo carro di coda (quello contrassegnato dal n.338793395439) del treno merci. Per effetto dell'urto, il treno merci subiva una improvvisa accelerazione, col locomotore E652 027 in trazione, mentre la condotta generale del freno veniva a rompersi nella parte posteriore (in corrispondenza dell'ultimo carro). In coda al treno, la locomotiva D 145 1034 risultava impresenziata, con i motori termici spenti e con tutti gli assi sfrenati; si era incuneata (foto dalla 1 alla 8) nel veicolo di coda del treno, di tipo a tramoggia, sormontando i respingenti e procurando la rottura del corpo del rubinetto di testata e la porzione di condotta generale del freno relativa, dal lato dell'impatto, penetrando per circa alcuni metri nel corpo dello stesso veicolo, determinando lo sversamento di parte del carico sul binario, senza impegnare la sagoma limite del binario attiguo. La fuoriuscita d'aria dal flessibile provocava una depressione in condotta, a seguito della quale il macchinista (l'AdC) azionava la frenatura di emergenza, mentre la locomotiva E652 027 rimaneva in trazione fino all'intervento del pressostato scatto trazione. Sino a questo momento, il convoglio è risultato sottoposto ad una tensione di trazione a causa delle due forze contrapposte (anteriore di spinta del locomotore del treno e posteriore di frenatura) procurando lo spezzamento del treno tra il 7° e l'8° carro dalla testa, con rottura degli organi di aggancio dell'ottavo carro dalla testa (n. 338793339809). In particolare si è verificata la rottura della vite senza fine dell'organo di aggancio, tranciata nettamente senza che la stessa presentasse segni di cetti (crepe, fenditure) o di altri difetti precedenti (foto n. 6).



Vista tenditore carro n°338793337837, ottavo dalla testa.



Allegato n° 30.

Foto n. 6 : vite senza fine dell'organo di aggancio

4.2 Discussione

L'attività investigativa ha avuto inizio il giorno 14/03/2017, con un primo sopralluogo ed i primi rilievi effettuati a partire dalla stazione di Villa Opicina, e quindi alla stazione di Bivio d'Aurisina. Poichè il locomotore di manovra D145 1034 era ancora sotto sequestro e l'area entro cui era stazionato era transennata, sul tronchino del 1° binario, la visita si è ridotta ad un esame esterno del mezzo (foto n. 7-8-9-10).



Foto n. 7 : Vista laterale sinistra (senso marcia) del locomotore transennato



Foto n. 8 : Vista antero-laterale sinistra del locomotore transennato col particolare del carrello del carro merci incastrato anteriormente



Foto n. 9 : Vista anteriore del locomotore transennato col particolare del carrello del carro merci incastrato anteriormente



Foto n. 10 : Vista antero-laterale destra del locomotore transennato col particolare del carrello del carro merci incastrato anteriormente

Inoltre, si è presa visione del carro del treno merci (il secondo dalla coda), che risultava spostato su una sede stradale a ridosso della linea ferroviaria (foto n. 11).



Foto n.11 : Penultimo carro del treno merci posizionato all'esterno della sede ferroviaria

L'investigazione è proseguita il giorno 16/05/2017 quando il CTU nominato dall'AG di Trieste, autorizzato ad effettuare tutti gli accertamenti del caso sul locomotore già sequestrato, ha disposto l'effettuazione del sopralluogo sul mezzo de quo che si trovava alla stazione di Bivio d'Aurisina. Dopo aver aperto il recinto e tolti i sigilli (bande colorate) delle porte di accesso alla cabina di guida, è stato effettuato un controllo visivo sulla parte esterna del locomotore, in particolare sullo stato della timoneria del freno e sulla posizione dei ceppi. Tutti i ceppi, tranne quelli relativi all'asse anteriore senso marcia treno, risultavano discostati dalla superficie di rotolamento delle ruote. La barra di collegamento del porta ceppi risultava piegata, verosimilmente a seguito dell'urto del rotabile contro la coda del treno merci. Successivamente si è proceduto a salire nella cabina di guida ove è stata presa visione dello stato del banco di manovra (foto n. 12 e n. 13).



Foto n. 12 : Cabina di manovra del locomotore

*Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie e Marittime*



Foto n. 13 : Cabina di manovra del locomotore : particolare della posizione della leva del freno

Si è rilevato che:

- la leva del freno diretto si trovava approssimativamente a $\frac{3}{4}$ della sua rotazione;
- la leva di trazione era in posizione "zero";
- la leva direzione marcia era in posizione "zero";
- l'interruttore di abilitazione del banco era in posizione "disinserito";
- il rubinetto freno continuo era in posizione di "marcia";
- il rubinetto freno continuo di intercettazione era in posizione "aperta";
- la zona tachigrafica cartacea risultava mancante perchè sequestrata dalla Polfer.

Successivamente è stato inserito il sezionatore delle batterie, si è proceduto ad abilitare il banco di manovra ed è stata effettuata la prova di funzionamento delle lampade di controllo e segnalazione. Tutte le lampade sono risultate funzionanti (foto n. 14).



Foto n.14 : Quadro di manovra con tutte le spie accese

In particolare, la lampada di segnalamento freno a mano serrato risultava accesa.

I sopralluoghi si sono conclusi il giorno 05/06/2017 quando il CTU ha fissato per questa data la lettura della zona tachigrafica che si è svolta presso gli uffici del Compartimento della Polizia Ferroviaria per il Friuli Venezia Giulia, in Trieste. Dalla sua lettura scaturisce la circostanza secondo cui l'orologio del dispositivo era non funzionante a causa del sezionatore batterie disinserito. Non è stato possibile effettuare un'analisi corretta dei dati indicati, mancando i riferimenti temporali e spaziali sull'elemento cartaceo.

4.2.1 Analisi riguardanti la causa diretta dell'incidente

Si è quindi eseguita la prova di disserraggio del freno a mano ruotando l'apposito volantino in senso antiorario. La spia freno a mano si è spenta dopo 7 giri e $\frac{3}{4}$ del volantino e dopo un ulteriore giro si è raggiunto l'inizio corsa. In queste condizioni il freno a mano è stato completamente disinserito. Si è quindi effettuata la prova di serraggio del freno a mano ruotando il volantino in senso orario: la spia indicante il serraggio dei ceppi si è accesa dopo solo 1 giro e $\frac{1}{2}$ mentre il serraggio completo dei ceppi sulle ruote si è realizzato dopo ulteriori 14 giri, il tutto verificato da personale posto in corrispondenza delle sale centrali del locomotore che sono quelle i cui ceppi procurano il serraggio delle ruote quando si aziona il freno a mano.

A seguito di tale controllo, il collegio peritale e l'investigatore incaricato hanno constatato che il freno a mano era regolarmente funzionante. Pertanto, si ritiene che il locomotore non fosse stato correttamente frenato.

La causa diretta dell'incidente è individuabile nel mancato rispetto delle disposizioni che regolamentano le modalità di stazionamento di una qualsiasi macchina rappresentate dall'Istruzione per il servizio del personale di condotta delle locomotive, dalla Disposizione di esercizio n.4/2015 e dal Documento organizzativo delle attività di manovra (DOM), in particolare la mancata verifica del funzionamento del freno a mano mediante l'effettuazione della prova di trazione.

4.2.2. Analisi riguardanti le cause indirette dell'incidente

Per memoria

4.2.3. Analisi riguardanti le cause a monte dell'incidente

Per memoria

4.3. Conclusioni

Causa diretta dell'incidente

La causa diretta dell'incidente è individuabile nel mancato rispetto delle disposizioni che regolamentano le modalità di stazionamento del locomotore.

4.4. Osservazioni aggiuntive

La zona tachigrafica cartacea del locomotore deve essere resa leggibile per tutte le situazioni operative che investono l'attività dello stesso. Ed i rulli cartacei devono essere quelli previsti per veicoli la cui velocità massima non superi 120 km/h, e non 150 km/h come riscontrato in sede di lettura della zona tachigrafica.

5. PROVVEDIMENTI ADOTTATI

Non sono stati adottati provvedimenti.

6. RACCOMANDAZIONI

Raccomandazione n. 1: Si raccomanda all'Agencia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e alla Direzione Generale per i sistemi di trasporto ad impianti fissi e il trasporto pubblico locale del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti di adoperarsi affinché i Gestori delle infrastrutture e le Imprese Ferroviarie sensibilizzino il proprio personale incaricato di effettuare le operazioni di stazionamento dei rotabili sull'importanza di tali attività, in particolare per quanto riguarda la verifica dell'efficacia del freno di stazionamento anche mediante l'effettuazione della prova di trazione.

Raccomandazione n. 2: Si raccomanda all'Agencia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e alla Direzione Generale per i sistemi di trasporto ad impianti fissi e il trasporto pubblico locale del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti di adoperarsi affinché i Gestori delle infrastrutture e le Imprese Ferroviarie verifichino che il proprio personale incaricato di effettuare le operazioni di controllo dei rotabili si accerti della corretta funzionalità del dispositivo di registrazione cartaceo (zona tachigrafica).

Raccomandazione n. 3: Si raccomanda all’Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e alla Direzione Generale per i sistemi di trasporto ad impianti fissi e il trasporto pubblico locale del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti di verificare - per le ferrovie di rispettiva competenza - che i Gestori delle infrastrutture e le Imprese Ferroviarie abbiano in essere idonee attività di audit/ispezione sul proprio personale avente mansioni di sicurezza, finalizzate al mantenimento delle competenze e ad accertare il corretto recepimento delle procedure da effettuare da parte del suddetto personale.

Raccomandazione n. 4: Si raccomanda all’Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e alla Direzione Generale per il trasporto e le infrastrutture ferroviarie del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti di provvedere affinché sia valutata - in analogia a quanto previsto per altre tipologie di rotabili di differenti sistemi di trasporto - la possibilità di inserire, fra i requisiti essenziali di sicurezza delle pertinenti S.T.I., la funzione di immobilizzazione automatica del mezzo all’atto dello stazionamento.

Roma, 29 gennaio 2018

Ing. Gennaro Scagliarini