



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

**RELAZIONE CONCLUSIVA DELLA COMMISSIONE MINISTERIALE DI
INDAGINE SUGLI SVII AVVENUTI DALL' 08.06.2008 al 14.07.2008**

(D. D. n. 2689 del 24.7.2008)

LA COMMISSIONE:

Presidente: Dott. Ing. Franco Branciamore

Componente: Dott. Ing Giovanni Battista Ravera

Componente: Dott. Ing Roberto Lucani

Roma, 23.02.2009

1 Premessa.....	5
2 Elenco degli svii oggetto di indagine.....	5
3 Composizione e attività della Commissione.....	5
4 Descrizione singoli eventi	8
4.1) Svio del 08.06.2008 Treno n° 48644 avvenuto in località Maddaloni.....	9
A) Fatto.....	9
B) Conseguenze.....	9
C) Possesso requisiti personale di condotta	9
D) Ultimi interventi su infrastruttura.....	9
E) Ultimi interventi su materiale rotabile	9
F) Verifiche e prove a seguito dello svio per accertamento rispetto specifiche tecniche.....	9
G) Considerazioni, conclusioni e responsabilità.....	10
1. secondo la Commissione d’Inchiesta di RFI.....	10
2. secondo la Commissione d’inchiesta di TRENITALIA.....	11
H) Osservazioni e commenti della Commissione Ministeriale.....	12
4.2) Svio del 21.06.2008 Treno n° 43812 avvenuto in località Vipiteno	14
A) Fatto.....	14
B) Conseguenze.....	14
C) Possesso requisiti personale di condotta	15
D) Ultimi interventi su infrastruttura:.....	15
E) Ultimi interventi su materiale rotabile	16
F) Verifiche e prove, a seguito dello svio, per accertamento rispetto specifiche tecniche.....	17
G) Considerazioni, conclusioni e responsabilità.....	19
1. secondo la Commissione d’inchiesta RFI.....	19
2. secondo la Commissione d’inchiesta di TRENITALIA.....	20
H) Osservazioni e commenti della Commissione Ministeriale.....	21
4.3) Svio del 2.06.2008 treno n° 73881avvenuto in località Padova	23
A) Fatto.....	23
B) Conseguenze.....	23
C) Possesso requisiti personale di condotta	23
D) Ultimi interventi su infrastruttura.....	23
E) Ultimi interventi su materiale rotabile:	24
F) Verifiche e prove, a seguito dello svio, per accertamento rispetto specifiche tecniche.....	24
G) Considerazioni, conclusioni e responsabilità.....	24
1. secondo la Commissione d’inchiesta di RFI.....	24
2. secondo la Commissione d’inchiesta di Trenitalia.....	24
3. Capo Reparto Lavori di Treviso.....	25
H) Osservazioni e commenti della Commissione Ministeriale.....	27

4.4) Svio del 26/06/2008 treno n° 23437 avvenuto in località Pisa	29
A) Fatto.....	29
B) Conseguenze	29
C) Possesso requisiti personale di condotta	29
D) Ultimi interventi su infrastruttura.....	29
E) Ultimi interventi su materiale rotabile	29
F) Verifiche e prove, a seguito dello svio,per accertamento rispetto specifiche tecniche.....	29
G) Considerazioni, conclusioni e responsabilità.....	31
1 secondo la Commissione d’Inchiesta di RFI.....	31
2 secondo la Commissione di Inchiesta di TRENITALIA.....	32
H) Osservazioni e commenti della Commissione Ministeriale.....	33
4.5) Svio del 26/06/2008 treno n° 57651 avvenuto in località Contursi.....	34
A) Fatto.....	34
B) Conseguenze	34
C) Possesso requisiti personale di condotta	34
D) Ultimi interventi su infrastruttura:.....	34
In data 31/10/2007 era stato	34
F) Verifiche e prove a seguito dello svio, per accertamento rispetto specifiche tecniche.....	35
G) Considerazioni, conclusioni e responsabilità.....	35
1 secondo la Commissione d’Inchiesta di RFI.....	35
2 secondo la Commissione di Inchiesta di TRENITALIA.....	36
3. Osservazioni Capo Deposito carro soccorso	37
H) Osservazioni e commenti della Commissione Ministeriale.....	37
4.6) Svio del 05/07/2008 treno n°62349 avvenuto in località Castello	38
A) Fatto.....	38
B) Conseguenze	38
C) Possesso requisiti personale di condotta	38
D) Ultimi interventi su infrastruttura:.....	38
E) Ultimi interventi su materiale rotabile: dato non pervenuto.....	38
F) Verifiche e prove, a seguito dello svio, per accertamento rispetto specifiche tecniche.....	38
G) Considerazioni, conclusioni e responsabilità.....	39
1 secondo la Commissione d’Inchiesta di RFI.....	39
2 secondo la Commissione di Inchiesta di TRENITALIA.....	39
H) Osservazioni e commenti della Commissione Ministeriale.....	39
4.7) Svio del 10/07/2008 treno n° 51597 avvenuto in località Milano.....	40
A) Fatto	40
B) Conseguenze	40
C) Possesso requisiti personale di condotta	41
D) Ultimi interventi su infrastruttura.....	41
E) Ultimi interventi su materiale rotabile.....	41
F) Verifiche e prove, a seguito dello svio, per accertamento rispetto specifiche tecniche	41

G) Considerazioni, conclusioni e responsabilità secondo	41
1 secondo la Commissione d’Inchiesta di RFI.....	41
2 secondo la Commissione di Inchiesta di TRENITALIA.....	41
H) Osservazioni e commenti della Commissione Ministeriale.....	42
4.8) Svio del 12/07/2008 treno n° 1621avvenuto in località Genova Brignole	43
A) Fatto:	43
B) Conseguenze	43
C) Possesso requisiti personale di condotta	43
D) Ultimi interventi su infrastruttura.....	43
E) Ultimi interventi su materiale rotabile:.....	43
F) Verifiche e prove, a seguito dello svio, per accertamento rispetto specifiche tecniche	43
G) Considerazioni, conclusioni e responsabilità secondo	43
1 secondo la Commissione d’Inchiesta di RFI.....	43
2 secondo la Commissione di Inchiesta di TRENITALIA.....	44
H) Osservazioni e commenti della Commissione Ministeriale.....	44
4.9) Svio del 14/07/2008 treno n° 56441 avvenuto in località Maddaloni.....	45
A) Fatto:	45
B) Conseguenze	45
C) Possesso requisiti personale di condotta	45
D) Ultimi interventi su infrastruttura.....	45
E) Ultimi interventi su materiale rotabile:.....	45
F) Verifiche e prove, a seguito dello svio, per accertamento rispetto specifiche tecniche	45
G) Considerazioni, conclusioni e responsabilità secondo	46
1 secondo la Commissione d’Inchiesta di RFI.....	46
2 secondo la Commissione di Inchiesta di TRENITALIA.....	46
H) Osservazioni e commenti della Commissione Ministeriale.....	46
5) Conclusioni della Commissione Ministeriale.....	48
5.1) VALutazioni generali	48
5.2) Considerazioni specifiche	50
6) Raccomandazioni	52

1 Premessa

Con Decreto Dirigenziale Prot. 2689 del 24.07.2008 del Direttore Generale della Direzione Generale del Trasporto Ferroviario “è costituita la Commissione di Indagine per l'accertamento delle cause dei seguenti svii, anche al fine di fornire eventuali raccomandazioni finalizzate al miglioramento della sicurezza ferroviaria ed alla prevenzione di incidenti”.

2 Elenco degli svii oggetto di indagine

N°	Data	N° treno	Località	Documentazione RFI (1)	Documentazione TRENITALIA (1)
I.	08.06.2008	48644	Maddaloni	Si	Si
II.	21.06.2008	43812	Vipiteno	Si	Si
III.	24.06.2008	73881	Padova	Si	Si
IV.	26.06.2008	23437	Pisa	Si	Si
V.	26.06.2008	57651	Contursi	Si	Si
VI.	05.07.2008	62349	Firenze Castello	Si	N. P. (2)
VII.	10.07.2008	51597	Milano Smistamento	N.P. (2)	Si
VIII.	12.07.2008	1621	Genova Brignole	Si	N. P. (2)
IX.	14.07.2008	56441	Marcianise	Si	N. P. (2)

(1) Per “documentazione” si intende materiale documentale di qualunque tipo.

(2) N.P. documentazione non pervenuta

3 Composizione e attività della Commissione

La Commissione risulta così costituita:

Dott. Ing Franco Branciamore	Presidente
Dott. Ing. Giovanni Battista Ravera	Componente
Dott. Ing. Roberto Lucani	Componente

La Commissione si è insediata ed ha proceduto ad una disamina dei vari rapporti informativi trasmessi dal Gestore dell'Infrastruttura. Poiché ovviamente è emerso che le notizie trasmesse non risultavano esaustive, la Commissione ha proceduto a richiedere sia a RFI, Gestore dell'Infrastruttura, che a TRENITALIA, unica Impresa Ferroviaria coinvolta ogni possibile notizia

su ogni singolo svio, nonché la relativa seguente documentazione in merito all'infrastruttura, al materiale rotabile e al personale ferroviario.

Per le valutazioni inerenti l'incarico, la Commissione ha richiesto a **RFI** la seguente documentazione:

- i rapporti informativi e le relazioni redatte dal personale ferroviario, che a vario titolo è stato coinvolto, a seguito di ogni singolo svio;
- la certificazione dello stato dell'infrastruttura, armamento e opere civili della sezione di linea interessata allo svio;
- i referti di lettura dei rilievi delle caratteristiche geometriche della linea, effettuati dopo lo svio con mezzi di diagnostica mobile;
- le quote caratteristiche della linea e/o dei deviatori rilevati negli ultimi due anni antecedenti lo svio;
- gli ultimi rilievi della geometria del binario effettuati sul deviatoio;
- la tipologia e data delle ultime lavorazioni effettuate sul deviatoio e tratta di linea contigua;
- la planimetria della stazione o della tratta di linea interessata dallo svio;
- il piano schematico della stazione ove è avvenuto lo svio;
- gli ultimi rapporti di visita dei deviatori e dei binari interessati dallo svio;
- la documentazione fotografica eseguita dopo lo svio;
- le relazioni di inchiesta redatte sugli svii;
- tutte le dichiarazioni del personale di condotta e di accompagnamento dei treni sviati;
- tutti i documenti di scorta, prescrizioni tecniche e prescrizioni di movimento dei treni sviati;
- i tracciati della zona tachigrafica dei treni sviati e rispettive letture;
- le relazioni del personale intervenuto sul posto;
- gli esiti delle visite tecniche eseguite al treno sviato dal personale abilitato alla verifica;
- data, natura e esito delle ultime revisioni effettuate sui singoli rotabili;
- il programma di manutenzione dei rotabili;
- il peso trainato;
- la distribuzione dei carichi trasportati per singolo carro;
- i disegni dei rotabili e dei carrelli coinvolti;
- la misurazione dello sghebo del telaio e dei carrelli dei veicoli sviati.

Invece a **TRENITALIA** è stata richiesta la seguente documentazione:

- i rapporti informativi e le relazioni redatte dal personale ferroviario, che a vario titolo è stato coinvolto, a seguito di ogni singolo svio;
- la documentazione fotografica eseguita dopo lo svio;
- le relazioni di inchiesta redatte sugli svii;
- tutte le dichiarazioni del personale di condotta e di accompagnamento dei treni sviati;

- tutti i documenti di scorta, prescrizioni tecniche e prescrizioni di movimento dei treni sviati;
- i tracciati della zona tachigrafica dei treni sviati e rispettive letture;
- le relazioni del personale intervenuto sul posto;
- gli esiti delle visite tecniche eseguite al treno sviato dal personale abilitato alla verifica;
- data, natura e esito delle ultime revisioni effettuate sui singoli rotabili;
- il programma di manutenzione dei rotabili;
- il peso trainato;
- la distribuzione dei carichi trasportati per singolo carro;
- i disegni dei rotabili e dei carrelli coinvolti.

La Commissione si è riunita nelle seguenti date:

- 24.07.2008 Roma
- 30.07.2008 Firenze
- 31.07.2008 Roma
- 11.08.2008 c/o IDP Osmannoro Firenze per prova sghembo furgone portauto
- 21.08.2008 Padova
- 11.09.2008 Roma
- 30.09.2008 Roma
- 13.10.2008 Roma
- 24.10.2008 Pisa
- 27.10.2008 Genova
- 29.10.2008 Roma
- 06.11.2008 Roma
- 18.11.2008 Roma
- 25.11.2008 Roma
- 10.12.2008 Roma
- 15.12.2008 Roma
- 16.12.2008 Roma
- 17.12.2008 Roma
- 29.12.2008 Roma
- 30.12.2008 Roma
- 13.01.2009 Roma
- 21.01.2009 Roma
- 28.01.2009 Roma
- 03.02.2009 Roma
- 10.02.2009 Roma
- 17.02.2009 Roma
- 23.02.2009 Roma

4 Descrizione singoli eventi

Di seguito si riportano, per ogni singolo svio, le notizie emerse dall'esame delle relazioni di RFI e TRENITALIA ove trasmesse.

Si è proceduto avendo avuto cura di metterle a confronto tra di loro, per riscontrarne le uguaglianze o divergenze e successivamente analizzare e accertare, per quanto possibile, le cause degli inconvenienti anche al fine di fornire eventuali raccomandazioni finalizzate al miglioramento della sicurezza ferroviaria ed alla prevenzione di analoghi fenomeni incidentali.

4.1) Svio del 08.06.2008 Treno n° 48644 avvenuto in località Maddaloni

A) Fatto

Alle ore 3.10 circa del giorno 08.06.2008, il treno 48644, da Maddaloni Marcianise a Domodossola, con alla trazione il locomotore 655-275 del D.L. La Spezia, dopo la regolare partenza da Maddaloni Marcianise, giunto in prossimità del segnale di protezione 07S di Bivio Ovest della tratta Villa Literno - Canello, in prossimità del C.D.B. 50, sviava con il primo carrello senso marcia treno (s.m.t.) arrestandosi dopo circa 40 m. dal punto di sormonto.

Il Bivio Ovest è ubicato sulla linea Villa Literno - Canello, e precisamente sulla "linea di shuntaggio" dello Scalo Merci, bivio Gricignano – Maddaloni Marcianise Smistamento.

In prossimità del segnale di protezione 07S di Bivio Ovest il tracciato presenta una curva di raggio pari a 170 m senza sopraelevazione (come da specifiche FS stante la velocità di tracciato di 30 km/h.

B) Conseguenze

1. Danni alle persone

- a. passeggeri: nulla
- b. personale di servizio: nulla

2. Danni all'infrastruttura e opere d'arte

RFI ha dichiarato che i danni stimati all'infrastruttura ammontano complessivamente a € 4.605,00.

3. Danni al materiale rotabile

TRENITALIA ha dichiarato che i danni stimati al locomotore ammontano complessivamente a € 5.500,00.

4. Danni a terzi

Nulla

C) Possesso requisiti personale di condotta

Nel rispetto delle norme in vigore

D) Ultimi interventi su infrastruttura

Dato non pervenuto

E) Ultimi interventi su materiale rotabile

Il locomotore risulta essere stato sottoposto all'ultima revisione il 27.3.2008 e all'ultima V.I. il 26.5.2008.

Inoltre il giorno 11.4.2008 risulta avere subito un controllo ai piani di rotolamento presso l'O.M.R. di La Spezia.

F) Verifiche e prove a seguito dello svio per accertamento rispetto specifiche tecniche

- a. effettuate da Gestore Infrastruttura

Dalle misurazioni effettuate dai tecnici dell'infrastruttura e riportate nel tto SV1, per la certificazione dello stato dell'infrastruttura armamento e opere civili al momento dello svio dell'8.6.08 tutto risulta nella norma.

Poichè, a giudizio di Trenitalia esisteva un evidente consumo del fungo, fianco interno, della rotaia esterna, la Commissione d'inchiesta nominata da RFI, ha misurato anche l'usura della rotaia, che è risultata ampiamente contenuta entro i limiti indicati dalla normativa tecnica vigente alla relativa geometria del binario.

b. Materiale rotabile (in contraddittorio tra RFI e TRENITALIA)

Dalle misurazioni effettuate durante gli accertamenti svolti in contraddittorio tra RFI e Trenitalia subito a valle dello svio e riportati nell'Ordinativo parte meccanica e pneumatica del locomotore E 655-275 del 9.6.08, emerge che i parametri dei bordini e la quota Qr di tutte le sale montate del locomotore misurati in O.M.L. sono nella norma. Tuttavia è da evidenziare che sul lato destro senso marcia treno (s.m.t.) i bordini della prima e seconda sala montata del locomotore, pur nei limiti, presentano un consumo maggiore rispetto agli altri e vicinissimi ai limiti di tolleranza.

Le successive misurazioni sul carrello sviato effettuate in O.M.L. il 23.7.08 hanno confermato i valori vicinissimi al limite del primo e del secondo carrello senso marcia treno.

G) Considerazioni, conclusioni e responsabilità

1. secondo la Commissione d'Inchiesta di RFI

La Commissione d'Inchiesta RFI è del parere che la causa dello svio sia da ricercarsi in una concomitanza di eventi.

E precisamente, il locomotore, percorrendo una curva senza sopraelevazione a velocità ridotta, esercita una spinta centrifuga sulla rotaia esterna; il bordino della ruota destra della prima sala montata senso marcia treno per effetto della forza centrifuga, delle normali flessioni elastiche della rotaia, del profilo usurato (sia pure ai limiti delle tolleranze previste) del bordino e del consumo (sia pure minimo) della rotaia, sormontava la stessa.

Pertanto, sempre a giudizio della Commissione di Inchiesta di RFI, è da escludere quanto argomentato nella relazione d'inchiesta Trenitalia - Cargo, secondo la quale l'unica causa dello svio in oggetto sia da attribuire all'usura della rotaia, dal momento che l'usura della stessa è ampiamente contenuta nelle tolleranze previste dalle specifiche tecniche ferroviarie.

A ulteriore conferma si segnala che la rotaia in questione non è stata sostituita ed è ancora in esercizio e nessun altro treno è ivi sviato.

Inoltre, il primo asse del primo carrello, dopo il sormonto e l'uscita, proseguendo la sua corsa lungo la tangente alla curva, si è progressivamente allontanato dalla rotaia esterna trascinando l'intero carrello, senza riuscire a provocare il sormonto del secondo asse dello stesso carrello, nonostante la presumibile forte azione di trascinamento, segno che la rotaia e i relativi

organi di attacco, pur fortemente sollecitati dall'effetto congiunto delle forze centrifuga e di trascinamento, hanno risposto adeguatamente, garantendo appieno l'azione di contenimento e guida dell'asse stesso.

Pertanto, sempre secondo RFI, non appare neppure condivisibile quanto riportato al punto 12 della Relazione d'inchiesta di TRENITALIA - Cargo dove si richiama RFI ad una maggiore attenzione relativamente ai controlli e alla manutenzione dell'armamento nello Scalo di Maddaloni Marcianise, dovendosi ricercare anche in altra direzione la causa dello svio. È difatti ipotizzabile che allo svio abbiano concorso problemi di assetto del primo carrello senso marcia treno del locomotore, le cui ruote presentavano un consumo dei bordini al limite ed in proporzione decisamente superiore a quella riscontrata sul fungo della rotaia.

Inoltre, a suffragare il dubbio che lo stesso presentasse dei problemi, si è avuto modo di riscontrare in sede di accertamento che il secondo asse del primo carrello senso marcia treno era stato smontato e sostituito.

Dal momento che nessuna causa appare determinante allo svio, si potrebbe ipotizzare un anomalo comportamento del carrello, che la Commissione d'Inchiesta RFI non è in grado di valutare, ma che potrebbe essere dovuto a problemi di sospensioni.

Sempre nella relazione di RFI si legge che è ipotizzabile che non ci sia una causa unica a determinare lo svio, ma che vi abbiano concorso l'usura del bordino (vicinissima alle tolleranze ammesse) e della rotaia, pur nel rispetto delle norme tecniche.

2. secondo la Commissione d'inchiesta di TRENITALIA

Sulla base della documentazione in suo possesso, la Società TRENITALIA asserisce che :

- al momento dello svio il treno viaggiava ad una velocità di circa 23 km/h;
- la velocità massima raggiunta nella tratta precedente era di 28km/h;
- il locomotore sviava solo con il 1° asse del 1° carrello s.m.t.;
- la verifica dei parametri dei bordini e quota Qr di tutte le sale, effettuata in sede di O.M.L., non ha evidenziato anomalie (le quote erano tutte nella norma);
- la rotaia esterna s.m.t. presentava all'interno un incavo con evidenti segni di usura anche se dalla documentazione di R.F.I. risultava a norma. Il tratto di binario interessato presentava una curva e la rotaia esterna era priva di sopraelevazione a "causa di degrado".
- Inoltre, esaminate tutte le probabili cause e concause, la Commissione di TRENITALIA ritiene plausibile che la causa dello svio sia da attribuirsi allo stato di usura della rotaia.

Il locomotore viaggiando in curva senza sopraelevazione, ha esercitato, sia pure a bassa velocità, una maggiore spinta radiale sulla rotaia esterna per effetto della forza centrifuga.

Pertanto, la prima sala s.m.t., per effetto delle flessioni elastiche della rotaia, si incuneava nella scanalatura della rotaia e quindi sormontava la stessa.

3. Osservazioni Capo Deposito responsabile carro soccorso

Il Capo Deposito responsabile del carro soccorso dichiara che risultavano fuoriusciti dal binario il primo carrello e il primo asse del secondo carrello.

Possibile causa dello svio:

dal sopralluogo effettuato insieme ai tecnici asserivano di aver riscontrato un eccessivo consumo della rotaia esterna del binario di transito, (dal punto di sormonto il locomotore si arrestava a circa 40 m. di distanza) e che i bordini del primo e secondo carrello erano eccessivamente consumati e resi taglienti.

H) Osservazioni e commenti della Commissione Ministeriale

Da un confronto tra la documentazione presentata da RFI, quella di TRENITALIA ed il rapporto del responsabile del carro soccorso, traspare una divergenza sia sull'entità dello svio sia sulle ipotetiche cause.

Infatti da una parte si legge che è sviato solo il primo carrello del locomotore e da altre parti che è sviato il primo carrello ed il primo asse del secondo carrello.

In merito alle probabili cause si riscontrano contraddizioni sia nella stessa relazione di RFI che tra le relazioni di RFI e di TRENITALIA:

- *nella relazione di RFI si riscontra da un lato che la relativa Commissione di Inchiesta non è in grado di valutarne le cause ma che si potrebbe ipotizzare un anomalo comportamento del carrello dovuto a problemi di sospensioni.*

Però si legge altresì, in un altro punto che allo svio abbiano concorso l'usura del bordino e della rotaia, benché entrambi entro i limiti fissati dalle norme.

Ne deriva un quesito: se è sorto il dubbio a RFI della sussistenza di eventuali problemi di sospensioni, perché non sono state effettuate verifiche e prove tecniche per un reale riscontro?

- *Invece, nella relazione di TRENITALIA, appare plausibile che la causa dello svio sia da attribuirsi al solo stato di usura della rotaia.*

Premesso quanto sopra questa Commissione Ministeriale ritiene evidenziare quanto segue:

- *in merito allo spessore del bordino, vista la documentazione in possesso della scrivente Commissione, vale la pena di sottolineare che tra la data della V.I. (26.05.2008) e lo svio (08.06.2008) sono trascorsi solo 13 giorni per cui appare poco probabile che in questo brevissimo lasso di tempo il consumo del bordino sia arrivato al limite.*

Poiché non è stata consegnata alla Scrivente Commissione la documentazione tecnica relativa alla sopraccitata V.I. (26.05.2008) non è

possibile stabilire se durante l'ultima V.I. i rilievi dimensionali del rodiggio sono stati eseguiti e/o siano stati eseguiti in modo poco scrupoloso. Tale considerazione dubitativa avrebbe potuto essere fugata se ci fosse stato il conforto dei risultati delle verifiche effettuate durante la V.I. del 26.05.2008 (N.B.: è uno dei documenti richiesti ma non forniti).

- non risulta agli atti il rilievo dettagliato delle dimensioni della rotaia, appare solo la dicitura "nella norma". Mentre per quanto riguarda il rilievo sulle ruote del locomotore queste sono esattamente riportate.

Per cui non si ha notizia circostanziata in merito ai valori misurati della rotaia, cioè se sono valori limite o abbondantemente rientranti nella norma.

- se a RFI è sorto il dubbio della esistenza di eventuali criticità alle sospensioni del locomotore, perché non ha adottato tutte quelle iniziative atte all'accertamento inequivocabile sulle condizioni ottimali dei carrelli?

Alla luce di quanto sopra esposto la scrivente Commissione Ministeriale ritiene plausibile che il suddetto svio sia stato innescato da una serie di concause verificatesi in contemporanea:

- usure non uniformi dei bordini;*
- usura della rotaia benché nella "norma".*

Questo anche in considerazione che, come risulta agli atti, il convoglio era caricato in modo omogeneo e il freno pneumatico era attivo ad eccezione di un carro (il terzultimo dalla coda).

La scrivente Commissione non ha avuto l'opportunità né è stata posta in condizione di riscontrare direttamente quanto asserito sia dal Gestore Infrastruttura che dall'Impresa Ferroviaria né tanto meno di effettuare prove tecniche atte a riscontrare il comportamento dinamico tra il carrello e il binario nella tratta interessata.

4.2) Svio del 21.06.2008 Treno n° 43812 avvenuto in località Vipiteno

A) Fatto

Alle ore 15.32 del giorno 21.06.2008, il treno 43812 proveniente da Maddaloni Marcianise Smistamento e diretto a Brennero, in ingresso nella Stazione di Vipiteno, all'altezza del km 216+722 circa, subiva lo svio degli ultimi due carri di coda in prossimità della comunicazione 2 a/b (Allegato I "Primo Rapporto Informativo della DCM di Verona").

In conseguenza dello svio il convoglio, composto da due locomotori E652 in doppia trazione e da diciotto carri (15 del tipo R3, 1 del tipo K12 e 2 del tipo S21), si spezzava in corrispondenza del 6° carro di coda e la rottura della condotta provocava l'arresto del treno in stazione di Vipiteno.

I carri sviati, facenti parte della seconda parte del convoglio, danneggiavano i deviatori 2a, 2b e 4b della stazione di Vipiteno ed i binari pari e dispari per una lunghezza di circa 300 metri.

A seguito dell'evento la linea Verona-Brennero veniva interrotta alla circolazione ferroviaria nella tratta Fortezza-Brennero ed alle ore 15.45 dello stesso giorno 21.06.2008 veniva istituito il Centro Operativo Territoriale (C.O.T.) presso la sede del Reparto Gestione Circolazione Treni di Verona; veniva inoltre compilata la "Scheda di accertamento immediato - Settore Movimento" di cui alla Disposizione N° 42 del 24/06/2005.

B) Conseguenze

1. Danni alle persone

- a. Passeggeri: nulla
- b. Personale di servizio: nulla

2. Danni all'infrastruttura (da relazione RFI)

Come da Ordine di Lavoro n. 3747342 del 21.06.2008, per l'immediato ripristino dell'infrastruttura danneggiata a seguito dell'evento sono stati sostenuti oneri riconducibili al costo del personale intervenuto per un ammontare complessivo di € 1.667,18.

Con Perizia riportata in Allegato relazione RFI, sono stati inoltre quantificati gli oneri per il completo ripristino dell'infrastruttura per un ammontare complessivo pari ad € 778.115,40.

Gli interventi di ripristino dell'infrastruttura ferroviaria a seguito dello svio di cui trattasi sono dettagliati nel relativo avviso di attività n. 10551205 del 21.06.2008.

La successiva attivazione all'esercizio dei binari ambito Stazione di Vipiteno è avvenuta con fuori servizio della comunicazione 2 a/b e previa verifica dei parametri geometrici. Al riguardo, si precisa che non è stato possibile reperire copia certificata dello stesso documento, riportante le caratteristiche del mezzo diagnostico utilizzato e la firma dell'operatore.

3. Danni al materiale rotabile (da relazione RFI e TRENITALIA)

Per il recupero del materiale rotabile coinvolto nell'incidente si è reso necessario l'intervento del Carro Soccorso di Bolzano per un onere complessivo pari ad € 3.681,68, come risulta dal relativo computo riportato in allegato alla relazione RFI.

I tre carri interessati allo svio hanno subito i seguenti danni:

- i carri n° 318339197085 e n° 318335572232 devono essere demoliti in quanto non conveniente da parte di TRENITALIA la riparazione; il loro valore residuo risultava rispettivamente pari a 19.095,62 € e 18.879,08 €

- il carro n° 3183 39162121 ha subito un danno al carrello posteriore e il preventivo di riparazione è pari a 1.893,36 €. Da aggiungere il costo del trasferimento del rotabile da Vipiteno all'officina di riparazione con il carro soccorso che sarà quantificato una volta effettuato (stima del costo di trasferimento 2.647,32 €).

4. Danni a terzi: nulla

C) Possesso requisiti personale di condotta

Nel rispetto delle norme in vigore

D) Ultimi interventi su infrastruttura:

L'analisi della documentazione, ricavata dalla relazione tecnica di RFI, relativa ai più recenti rilievi sull'infrastruttura ha fornito i seguenti elementi:

- Il modulo L.94 relativo al deviatoio 2b: ultimo rilievo eseguito in data 31 marzo 2008; le quote dello scartamento rientrano nelle tolleranze ammesse dalla normativa di settore.
- La verifica della usura aghi/contraghi del deviatoio 2b mediante calibro FS 97 è stata eseguita in data 01 aprile 2008 e tutti i controlli risultano superati.
- Il "Prospetto dei controlli interessanti il corpo della lunga rotaia saldata (l.r.s.)" di cui all' all.2 della Istruzione Tecnica RFI TC AR IT AR 07 003 A, relativo al tratto di binario pari ambito curva 131, riporta le schede degli scostamenti rilevati tra i traguardi costituiti dai seguenti riferimenti: palo TE n.14 km 216+130 e palo TE n.10 km 216+222, nonché di quelli rilevati tra palo TE n. 86 km 216+589 e palo TE n.82 km 216+670.

L'ultimo rilievo è stato eseguito in data 27.04.08 alle ore 10,45 ed i dati registrati manifestano, per entrambe le coppie di traguardi, un diradamento del ferro pari rispettivamente a 9-13 mm nella prima coppia e 16-7 mm nella seconda, con conseguente innalzamento della temperatura effettiva di regolazione rispetto ai 25°C di costituzione della lrs.

Si evidenzia, inoltre, un diffuso e significativo scorrimento del ferro smt, che arriva a 61 mm. sulla fuga sx (rotaia bassa) del traguardo posto al km. 216+670 (palo TE n.82). Non è stato possibile reperire documentazione anteriore al 2006.

- Il passaggio del treno diagnostico di misura Archimede è stato effettuato il giorno 12.06.08 alle ore 8,30 circa. Come risulta dalla lettura del grafico, nel tratto oggetto degli accertamenti, i valori rilevati risultano compresi nelle tolleranze ammesse dalla normativa di settore.
- L'ultimo rapporto di visita a piedi alla linea, redatto in data 02.06.08, segnala la "mancanza di pietrisco" e la "presenza di traverse lesionate" tra i km 215 e 216 nella tratta Vipiteno -Le Cave; nella zona oggetto dello svio non risultano registrate altre segnalazioni. Nello stesso documento è indicato al punto "provvedimenti del Capo Tronco" lo scarico di pietrisco programmato a partire dal 16 giugno.
- Nel rapporto di visita a piedi ai deviatoi, redatto in data 08.04.08, non vengono segnalate difformità.

E) Ultimi interventi su materiale rotabile

Il treno risulta composto da una muta di carri che ad ogni rientro dei vuoti (carri + container) in Italia viene sottoposto ad una Manutenzione definita di Piazzale da parte dell'officina di Maddaloni - Marcianise. Tale manutenzione è definita di piazzale in quanto normalmente prevede riparazioni che è possibile effettuare direttamente in piazzale a meno di quei carri per i quali si ritiene sia necessario un intervento di officina ed in tal caso vengono staccati dalla muta e sostituiti.

Il treno aveva subito questo controllo nella giornata del 19.06.2008 riscontrando due carri da riparare che sono stati tolti dalla composizione e sostituiti con altri due posti in coda in partenza da Maddaloni - Marcianise.

Come si evince dalla Piattaforma Integrata Circolazione (PIC), il treno 43812 parte da Maddaloni - Marcianise alle 18.58 del 20.06.2008 e giunge a Verona P.N. Scalo alle 08.59 del 21.06.2008. In questa località è stata aggiunta la Loc. E652 -063 per la doppia trazione, come previsto da "libretto funzione e composizione treni merci"; dopo aver subito prova freno di tipo D con esito regolare e di conseguenza la corretta modifica dei documenti treno da parte del Formatore di Verona PN Scalo, è ripartito alle ore 11.21 con le prescrizioni di movimento consegnate per la tratta Verona – Brennero.

Il treno in partenza da Verona P.N. è stato condotto dai due macchinisti che avevano iniziato la loro prestazione alle ore 10.47 e termine alle 09.15 con rientro in vettura dopo riposo fuori residenza come si può vedere dal loro turno.

La marcia, come si evince dalla lettura della zona tachigrafica, risultava regolare fino al momento dello svio degli ultimi tre carri di coda. A conferma di quanto riportato non vi è stato alcun intervento da parte del Posto rilevamento Termico Boccole di Fortezza al Km 193+995. Esaminando la zona tachigrafica si nota un abbassamento della velocità subito dopo la partenza dalla stazione di Fortezza conseguente all'apertura dell'interruttore rapido, per un fattore, dunque, che non ha alcuna correlazione con l'evento di cui si sta trattando.

Le risultanze tecniche sul materiale rotabile sviato consistono:

-18° carro n° 3183 35572232 rev. 30.09.2003 + 6 anni + 3 mesi (scad. prevista 30.12.2009)

Manutenzione Intermedia OMV M. MARCIANISE 30.09.2003 (doc. sotto sequestro G.F.)

Manutenzione Corrente PMC Villa S. Giovanni 20.03.2008

Manutenzione di Piazzale Maddaloni - Marcianise il 19.06.2008 (pittura contrassegni di allineamento, sostituzione 12 suole)

-17° carro n° 3183 39197085 rev. 02.05.2002 + 6 anni + 3 mesi (scad. prevista 02.08.2008)

Manutenzione Intermedia OMV CIVITAVECCHIA 02.05.2002

Manutenzione Corrente PMC Villa S. Giovanni 20.03.2008

Manutenzione di Piazzale M.Marcianise il 19.06.2008 (pittura contrassegni di allineamento, sostituiti 2 anelli Lenoir)

-16° carro n° 3183 39162121 rev. 24.01.2003 + 6 anni + 3 mesi (scad. prevista 24.04.2009)

Manutenzione Intermedia OMV TERNI 14.01.2003

Manutenzione Corrente PMC Villa S. Giovanni 20.03.2008

Manutenzione di Piazzale M.Marcianise il 19.06.2008 (pittura contrassegni di allineamento).

F) Verifiche e prove, a seguito dello svio, per accertamento rispetto specifiche tecniche

a. effettuate da Gestore Infrastruttura:

A seguito dello svio è stata redatta la "certificazione dello stato dell'infrastruttura armamento e opere civili" Libretto SV1, con rilievi dello scartamento e del livello trasversale; come previsto dallo stesso libretto, detti rilievi sono stati eseguiti a partire dal punto dello svio (km 216+722,50) procedendo a ritroso per 69,50 metri, rispetto al senso marcia treno.

I valori così rilevati rientrano nei limiti di tolleranza previsti dalla vigente normativa tecnica di riferimento, costituita dalla Disposizione 27 del 28.06.07 "Standard di Qualità geometrica del binario con velocità fino a 300 km./h e dalla relativa Specifica Tecnica RFI TCAR ST AR 01 O01 C .

In particolare:

- lo scartamento rientra nel 2° livello di qualità (punto III.3 - condizioni geometriche dell'armamento che consentono il normale esercizio ferroviario senza alcun tipo di restrizione);
- la variazione lineare del livello trasversale rispecchia, sia come valori assoluti sia come grado di variazione, le caratteristiche di progetto di cui al tabellino della curva 131 pari nella zona del raccordo parabolico; i valori di sghembo risultano compresi nella norma (punto III.7 della citata Specifica Tecnica);

- l'usura a 45 gradi delle rotaie, compresa mediamente tra 2 e 3 mm, risulta contenuta nel 1° livello di qualità di cui al punto III.2 della citata Specifica Tecnica, quindi conforme alla normativa.

Sul modulo SV1 non risultano rilevati gli allineamenti con frecce riferite a corde di metri 10, quindi non è possibile risalire all'entità esatta delle frecce assunte dal binario nella zona dello svio.

Come evidenziato dalle fotografie scattate subito dopo lo svio sul binario risulta evidente un difetto geometrico consistente in un arco di circonferenza avente freccia di circa 40 cm, con corda di circa 12 m; la misura della corda è compatibile con la distanza tra i due punti di appoggio del 2° e 3° asse del terzultimo carro del convoglio, pari a m. 12,80.

Ulteriori verifiche eseguite nel corso di accertamenti diretti effettuati dalla Commissione di RFI hanno fornito le seguenti evidenze:

- A seguito della verifica del posizionamento della curva 131 rispetto alla picchettazione di riferimento effettuata nella tratta comprendente l'ultima curva (CR 892,9 - picchetto 53) e il raccordo parabolico di uscita (picchetto 68), viene riscontrato, a partire dal centro curva fino all'uscita, un generalizzato spostamento trasversale verso l'interno per un valore medio di 50 mm; poiché non sono stati rilevati segni visibili di spostamento trasversale sulle testate delle traverse, è ragionevole ipotizzare che il fenomeno si sia sviluppato nel tempo in maniera graduale, a partire dalla costituzione della l.r.s.;
- Il binario si presenta sufficientemente riguarnito con pietrisco; la distanza dal ciglio massicciata al bordo interno rotaia, pari mediamente a cm. 80, risulta nella norma;
- La massicciata non presenta zone interessate da rifluimenti di materie dal sottostante piano di piattaforma;
- Le rotaie presentano consumi laterali (usura a 45°) del bordino interno del fungo contenuti nel 1° livello di qualità di cui all'Allegato 1 alla Disp. 27/07 - punto III.2; sulla fuga alta è riscontrabile l'azione dell'apparecchio lubrificatore posto a monte della curva.

Si evidenzia che la sonda MTR ubicata in Stazione di Vipiteno (Km. 218+469) risulta fuori servizio dalle ore 7.50 del giorno 20.06.2008, come da comunicazione registrata sul libro giornale del CEI; nell'occasione, pertanto, il Capo Tronco di giurisdizione aveva provveduto a disporre il rilievo manuale con relativa registrazione della temperatura delle rotaie nella medesima Stazione di Vipiteno.

b. effettuate da Impresa Ferroviaria:

Dalle informazioni ricavate dalla relazione della Commissione TRENITALIA, l'unica anormalità che si evince peraltro di lievissima entità, è l'altezza pari a 27 mm del bordino della ruota SX del 3° asse del carro 3183 39197085 penultimo di coda, minore della minima prevista pari a 28 mm. Si evidenzia che gli interventi eseguiti in manutenzione intermedia e manutenzione

corrente possono ritenersi effettuati a regola d'arte considerato il tempo trascorso ed i chilometri effettuati dai carri successivamente alle manutenzioni stesse. Ulteriori rilievi al carro n° 3183 39162121 saranno possibili solo in OMV a seguito del dissequestro del materiale rotabile che verrà richiesto successivamente.

G) Considerazioni, conclusioni e responsabilità

1. secondo la Commissione d'inchiesta RFI

Dagli accertamenti esperiti e dalla documentazione acquisita agli atti, la Commissione di inchiesta di RFI ritiene di poter formulare le seguenti conclusioni.

a) Dati storici: per quanto risulta, i fenomeni di "slineamento" del binario registrati sulla rete ferroviaria, peraltro supportati da risultati sperimentali, vengono causati da anomalie dell'assetto termico in presenza di difettosità nella geometria del binario. In tal caso, il binario presenta una diminuzione di resistenza che provoca prima il sollevamento (momento negativo della deformata di Winkler) e subito dopo la deformazione trasversale della rotaia, evidenziata da un arco di circonferenza. Ora, sotto il carico assiale non può verificarsi alcun sollevamento del binario, per cui di norma lo slineamento si verifica dopo il transito dell'ultimo asse del treno sul tratto di binario difettoso; a riguardo, infatti, lo slineamento del binario viene di norma segnalato dal Personale di Condotta del primo treno che segue quello che ha innescato il fenomeno. E' quindi da ritenersi singolare un evento di slineamento che si verifichi durante il transito del convoglio (sotto treno) su tratto di binario difettoso.

b) Dati sperimentali: osservando la deformata teorica del binario riferita al terz'ultimo carro, si evidenzia che la zona di binario "scarico" compresa tra il secondo ed il terzo asse del carro misura 9,50 m; alla velocità di 73 km/h (cioè $73 / 3,6 = 20,28$ m/s) il tempo occorrente al terzo asse per percorrere tale zona è pari a: $t = s/v = 9,5 / 20,28 = 0,468$ secondi.

Appare evidente che per innescare un fenomeno di slineamento in un tempo così ridotto occorrerebbe uno stato tensionale interno avente un gradiente "momento verticale/tempo" difficilmente riscontrabile nei vari esperimenti condotti in merito alla problematica in trattazione.

c) Causa dello svio: "Da quanto emerso nel corso degli accertamenti esperiti da questa Commissione di inchiesta (leggasidi RFI), si può ragionevolmente asserire che lo svio del treno 43812 del giorno 21.06.2008 in arrivo a Vipiteno sia imputabile ai difetti rilevati sull'assetto termico del tratto di binario compreso tra la curva 131 pari ed il deviatoio 2b di Vipiteno".

d) Concausa possibile dello svio: va precisato che il difetto rilevato sul binario nel tratto interessato allo svio potrebbe non essere sufficiente da solo ad aver provocato lo svio .

Infatti, per quanto puntualizzato circa il materiale rotabile coinvolto nello svio, potrebbe essersi verificata una concausa consistente in una qualche difettosità del materiale rotabile, nel caso di specie relativa al terz'ultimo carro s.m.t.

Ad esempio, potrebbe essersi verificato uno sghembo nei carrelli del suddetto carro, causato da una diversa resistenza (verticale e trasversale) delle sospensioni tra gli assi destro e sinistro dello stesso carrello; tale eventuale concausa potrebbe però essere confermata soltanto portando il carro stesso (peraltro attualmente sotto sequestro da parte della A.G.) presso una Officina adeguatamente attrezzata ed eseguendo le verifiche tecniche del caso mediante idonea strumentazione.

RESPONSABILITA'

Dagli accertamenti esperiti e dalla documentazione acquisita agli atti, la Commissione di Inchiesta RFI, in relazione al verificarsi dell'accadimento cui al titolo, evidenzia preliminarmente quanto espresso nelle considerazioni sopraformulate e nelle relative conclusioni.

Ciò premesso, in ordine allo svio in argomento, la Commissione di RFI ha ritenuto di poter attribuire le seguenti responsabilità in ordine decrescente:

- Responsabilità diretta Capo Tronco (Capo Impianto) che nell'ambito delle proprie attribuzioni e competenze, non ha esercitato adeguatamente l'attività di vigilanza sulla linea di giurisdizione del Tronco, con particolare riferimento alla termica del tratto di binario compreso tra il km 216+670 ed il km 216+740, in tal modo disattendendo a quanto previsto in proposito dalle disposizioni di cui alla CO. n. 190/DPO del 27.09.2004.

- Responsabilità indiretta del Capo Reparto Esercizio Infrastruttura Lavori e nell'ambito delle proprie attribuzioni e competenze, non ha esercitato in maniera adeguata la vigilanza sull'operato del dipendente Capo Tronco, in particolare si fa riferimento alla corretta applicazione della normativa aziendale per il regolare mantenimento in efficienza del binario, disattendendo a quanto previsto in proposito dalle disposizioni di cui alla CO n. 190/DPO del 27.09.2004.

Nell'occorrenza non si ravvisano responsabilità da addebitare a carico di altro personale RFI o di terzi.

2. secondo la Commissione d'inchiesta di TRENITALIA

Fatte le proprie considerazioni, la Commissione di Trenitalia ha ritenuto di poter formulare con ragionevole certezza che lo svio sia potuto accadere per una concausa di eventi:

- da un lato è stata presente una anormalità del binario, se pur non rilevata dalle indagini. Va infatti tenuto presente che le misurazioni effettuate a posteriori sul binario sono state rilevate in condizioni di binario scarico, mentre lo svio è avvenuto con un treno - treno 43812 del peso complessivo di 1182 tonnellate - con carico medio di 70 tonn per carro. Inoltre si evidenzia che lo svio è avvenuto in corrispondenza di un punto singolare del binario dove

finiscono le traverse in c.a.p e cominciano quelle in legno; queste due circostanze possono avere determinato una anomalia della geometria del binario non rilevata nelle misurazioni successive allo svio;

- dall'altro è stata presente una anomalia al carro n° 3183 39162121 che ha provocato, per effetto del serpeggiamento del rotabile dovuto alla non perfetta geometria del binario, di cui si è appena detto, uno sforzo trasversale che ha consentito al bordino della ruota sinistra del 3° asse del carro il sormonto della rotaia. Tale anomalia, considerato il fatto che il carro a Maddaloni Marcianise è stato visitato per due volte (manutenzione di piazzale in arrivo e V.C.O. - visita completa di Origine - in partenza) era di entità tale da non essere visibile ai ripetuti controlli cui detto materiale è sottoposto. Ciò potrà essere studio di accertamenti ulteriori solamente una volta dissequestrato il carro che potrà essere portato in Officina per i dovuti approfonditi controlli, anche se già da ora si può ipotizzare che alcune anomalie che potranno essere riscontrate potrebbero essere addebitate alle conseguenze dello svio. In definitiva solo ipotizzando una concomitanza di eventi che abbiano determinato una concausa di fattori negativi si può ipotizzare uno svio così anomalo visto che il carro ha percorso senza nessuna anomalia centinaia di chilometri e d'altra parte su quello stesso binario sono transitati numerosi carri senza sviare.

H) Osservazioni e commenti della Commissione Ministeriale

Da un confronto tra la documentazione presentata da RFI e quella di TRENITALIA, traspare una sostanziale conferma sulla individuazione delle cause che potrebbero avere determinato lo svio e che si possono così sintetizzare:

- difetti rilevati a seguito dell'assetto termico del tratto di binario compreso tra la curva 131 pari ed il deviatoio 2b di Vipiteno. Infatti, in questo tratto di binario, costituito da lunghe rotaie saldate, sono state riscontrate le seguenti "anomalie":
- questo tratto è interessato da un passaggio di traverse in legno a quelle in cemento armato precompresso (c.a.p.);
- sempre nello stesso tratto sono state rilevate diverse caviglie che non garantivano più una sicura funzionalità;
- sono state altresì riscontrate alcune traverse in c.a.p. completamente frantumate nelle parti estreme, zona dove è situato l'attacco della rotaia.
- Al riguardo si evidenzia che, dall'esame della documentazione acquisita, in data 02.06.2008 è stato redatto un "rapporto di visita a piedi" alla linea con il quale è stato segnalato una mancanza di pietrisco e la presenza di alcune traverse lesionate. In successiva data 12.06.2008, la stessa tratta è stata percorsa dal treno diagnostico Archimede, che non ha rilevato alcuna anomalia. Poiché non risulterebbe essere stato effettuato alcun intervento, almeno tra la documentazione presentata alla scrivente Commissione Ministeriale, sorge d'obbligo un quesito: o il treno Archimede non è nelle

condizioni di rilevare tali anomalie oppure sono stati eseguiti alcuni interventi che non risultano tra i documenti ufficiali.

Appare però doveroso evidenziare che sia RFI che TRENITALIA, seppure con lieve sfumatura, ipotizzano una anomalia al carro che, per effetto del serpeggiamento dovuto alla non perfetta geometria del binario, avrebbe dato inizio allo svio.

Essendo il convoglio posto sotto sequestro giudiziario da parte della Procura della Repubblica di Bolzano, non è stato possibile dare seguito ad approfonditi controlli al fine di riscontrare con esattezza e precisione l'effettivo stato di funzionalità di ogni singolo carro.

Alla luce di quanto sopra esposto la scrivente Commissione Ministeriale ritiene che il suddetto svio sia stato principalmente provocato da una grave difettosità dell'armamento che costituiva la tratta interessata.

Anche se non pertinente con le cause che hanno provocato lo svio, la scrivente Commissione ritiene di segnalare le seguenti anomalie emerse dall'indagine:

- dal rapporto di servizio del personale di macchina (PdM) del treno 43812 si legge che, l'invio del segnale di prudenza generalizzata era avvenuto con esito negativo, in quanto il GSM-R si trovava in roaming con altro operatore diverso da RFI;
- lo stesso PdM, nel tornare indietro verso il locomotore in testa al treno notava la lesione/rottura della parte estrema di alcune traverse in c.a.p. a monte del punto interessato allo svio.

Anche in questo caso la scrivente Commissione non ha avuto l'opportunità di riscontrare direttamente quanto asserito sia dal Gestore dell'Infrastruttura che dall'Impresa Ferroviaria né tanto meno di effettuare prove tecniche atte a riscontrare il comportamento dinamico tra il convoglio e il binario nella tratta interessata; ciò potrà essere studio di eventuali accertamenti ulteriori solamente dopo il dissequestro dei materiali.

4.3) Svio del 2.06.2008 treno n° 73881 avvenuto in località Padova

A) Fatto

Il giorno 24 giugno 2008, alle ore 16.13, il treno 73881, proveniente da Cervignano Smistamento e diretto a Padova Interporto, nella stazione di Padova Centrale, superato il segnale di partenza esterno S235 con aspetto rosso/verde e oltrepassata la comunicazione 260, sviava con il 5° asse a sinistra senso marcia treno e i successivi 7 carri.

B) Conseguenze

- 1. Danni alle persone**
 - a. Passeggeri:** nulla
 - b. Personale di servizio:** nulla
- 2. Danni all'infrastruttura:** dato non pervenuto
- 3. Danni al materiale rotabile:** dato non pervenuto
- 4. Danni a terzi :** dato non pervenuto

C) Possesso requisiti personale di condotta

Nel rispetto delle norme in vigore

D) Ultimi interventi su infrastruttura

Tra la documentazione fornita da RFI risulta una relazione di un esperto tecnico del settore armamento, con la quale vengono evidenziati i seguenti elementi:

- il tratto precedente lo svio - pur comprendendo un tratto di raccordo parabolico (sghembo di costruzione) - non evidenzia valori di sghebo oltre la soglia d'esercizio e i valori di scartamento rilevati vedono starature riferibili al secondo livello di attenzione ma inferiori, quindi, al campo d'intervento;
- nel tratto compreso tra i punti di misura 0 e 14 della scheda SV1 è stata rilevata la mancanza del "raccordo di scartamento" (passaggio di scartamento da 1450 mm a 1435 mm);
- i valori di sopraelevazione rilevati presentano tolleranze di esercizio rispettate;
- le usure a 45° risultano al di sotto della soglia di attenzione fissata a 8 mm di consumo;
- il rilievo diagnostico realizzato in data 12.11.2007 mediante carrozza PV7, conferma l'assenza di difettosità geometriche fuori standard nel tratto interessato dallo svio;
- non è stata fornita alcuna evidenza circa il controllo periodico delle testate di lunga rotaia saldata;
- risultano regolari le visite assegnate dal turno di vigilanza (Disp. 60/2005) per visite a piedi e visite in carrello. I relativi rapporti non denunciano difettosità riferite al tratto interessato dallo svio.

E) Ultimi interventi su materiale rotabile:

Dal libro di bordo della locomotiva E655 482 risulta effettuata l'operazione "eseguita verifica segni riferimento cerchioni con esito regolare" il giorno 03.05.2008

F) Verifiche e prove, a seguito dello svio, per accertamento rispetto specifiche tecniche

- a. **effettuati da Gestore Infrastruttura:** Dato non pervenuto
- b. **effettuati da Impresa ferroviaria:** Dato non pervenuto

G) Considerazioni, conclusioni e responsabilità

1. secondo la Commissione d'inchiesta di RFI

Secondo quanto riferito da RFI le risultanze degli accertamenti esperiti non hanno permesso di individuare una causa precisa dell' evento. Tuttavia, risulta verosimile che lo svio sia stato causato dal concorso sinergico dei seguenti fatti:

- 1) profilo dei cerchioni del carro n° 318152771379, presumibilmente primo a sviare, non conforme;
- 2) presenza di alcune caviglie con gambo corroso.

Non è stato possibile individuare altre eventuali concause legate alla locomotiva per il citato sequestro dell'Autorità Giudiziaria.

Conclusioni:

Sulla base degli accertamenti esperiti dalla Commissione di RFI e delle considerazioni su esposte si conclude che lo svio si è verificato nella fase di iscrizione in curva del carro n° 318152771379, caratterizzato da misure di rodiggio non conformi.

Hanno concorso allo svio alcuni organi di attacco dell'infrastruttura ferroviaria risultati con gambo corroso, i quali hanno ceduto sotto le sollecitazioni del convoglio in transito.

In merito alle attribuzioni di responsabilità:

- per il profilo del rodiggio non conforme viene individuato la responsabilità a carico di Trenitalia Divisione Cargo per aver disatteso quanto disposto dalle Norme per la Verifica Tecnica dei Veicoli, Parte II, Istruzioni per la Verifica dei Veicoli, punto 3.3 Misure limite ammesse in esercizio per le ruote;
- per la corrosione di alcune caviglie non viene attribuita alcuna responsabilità in quanto il particolare non poteva essere rilevato dalle visite di controllo eseguite con regolarità sul tratto interessato dalla svio.

2 secondo la Commissione d'inchiesta di Trenitalia

Secondo quanto riferito da TRENITALIA, lo stato dell'armamento, ed in particolare dell'ancoraggio delle rotaie alle traversine, nel tratto

immediatamente precedente allo svio, lasciano presumere che la causa sia riconducibile a una difettosità nel sistema di fissaggio delle rotaie stesse. Come infatti si evince da una fotografia, sono numerosi i bulloni non in sede o allentati, che possono avvallare la dinamica descritta.

3. Capo Reparto Lavori di Treviso

Secondo quanto riferito dal Capo Reparto Lavori, la causa apparente dello svio sarebbe da attribuire ad un allargamento di scartamento. La tenuta degli organi di primo e di secondo livello sul tratto in legno precedente il punto di svio si considerava discreta (presenti anche alcune rilavorazioni sugli appoggi); la parte in c.a.p. (4 traverse immediatamente precedenti il punto di svio) evidenzia sulla corda alta (fuga sx s.m.t.) il piegamento con parziale strappo di alcune caviglie e sulla corda bassa (fuga dx s.m.t.) la rottura di altre (rotture recenti e non) appena sotto il colletto.

Pur non avendo il conforto di una misura contestuale effettuata a binario "carico" i dati in possesso dimostrano che:

- Il tratto precedente lo svio, pur comprendendo un tratto di raccordo parabolico (sghembo di costruzione), non evidenzia da scheda SV1 valori di sghembo oltre soglia d'esercizio, attestandosi più esattamente su valori corrispondenti al 1° livello di qualità geometrica e quindi su base m. $3 < 4,5\%$ e su base m. $9 < 4,5\%$ (riferimento Disposizione 27/2007).
- Dal punto di vista dello scartamento le analisi rendono necessaria la scheda "SV1 colorata", utile per collocare anche visivamente sul tratto di binario esaminato la curva circolare ($R=217,58$), curva che prevedeva, all'epoca di costruzione, 1450 mm di scartamento (riferimento Circolare Servizio Lavori n. 338/6.5 del 25/10/1986). I valori rilevati a seguito dello svio (ovviamente riferiti al tratto precedente il punto di svio) vedono "starature" riferibili al 2° livello di attenzione; fuori dal campo d'intervento previsto per curve di questo genere, collocate fra 1465 e 1470 mm (rif Disposizione 27/2007).
Ciò nonostante si sottolinea il dato emerso già in prima analisi e cioè la mancanza sostanziale (nel momento del rilievo) del "raccordo di scartamento" nel tratto compreso tra i punti di misura O e 14 della scheda SV1, come da Circolare Servizio Lavori n. 338/6.5 del 25.10.86).
- Per quanto riguarda i valori di sopraelevazione il Tabellino n.3 assegna alla curva 120 mm di sopraelevazione. Anche in questo caso le tolleranze d'esercizio (± 20 mm rispetto al valore nominale di sopraelevazione) risultano rispettate (rif. Disposizione 27/2007).
- Le usure a 45° (3 mm massimi rilevati solo in alcuni punti della curva circolare) risultano distanti dalla soglia di attenzione fissata a 8 mm di consumo.

Il rilievo diagnostico precedente il momento dello svio e derivante da carrozza PV7, conferma in data 12.11.07 l'assenza di difettosità geometriche fuori standard d'esercizio nel tratto di interesse. L'elenco dei difetti in fascia d'intervento (fornito dal Settore diagnostica compartimentale ed associato al rilievo di cui sopra) conferma la necessità di interventi manutentivi distanti dal km 1+300 (punto di svio).

Il grafico fornisce anche altre informazioni/visioni; la seconda linea dello stesso (rappresentativa in scala 1:1 dello scartamento) evidenzia, alla data di rilievo, la presenza di un raccordo di scartamento "spalmato" abbastanza regolarmente sul raccordo parabolico della stessa curva n.3.

Evidenzia inoltre sulla quinta linea di controllo una difettosità (entro limiti) sull'allineamento della corda bassa (fuga dx s.m.t.).

In merito allo stato dei controlli, sempre secondo quanto riferito dal suddetto Capo Reparto Lavori, la curva in esame si presenta giuntata su entrambi i lati a lunga rotaia saldata (l.r.s.). Non è stata fornita alcuna evidenza circa il controllo periodico delle "testate" di l.r.s. ed anche per la curva non esiste un corrispondente libretto L.55 - controllo periodico luci (situazione abbastanza frequente negli ambiti di stazione dove il piano dei binari, pressoché al pari con le banchine, viene spesso considerato quale elemento di garanzia ai fini della stabilità della curva stessa).

Lo "storico" di questa curva non vede collegate "anomalie" riferibili al campo termico e nonostante i 52° registrati nella giornata particolare si escludono concause di questo tipo.

Dal punto di vista dei controlli visivi risultano regolari le visite assegnate dal Turno di vigilanza (rif. Disposizione 60/2005); il Turno di vigilanza 2008, il rapporto di visita a piedi (novembre 2007) ed i rapporti di visita in carrello (febbraio e aprile 2007). Detti rapporti non denunciano difettosità riferite al tratto di interesse; confermano piuttosto alcune evidenze di carattere anche diagnostico (vedi salti/sghembi P.L. 1+509 e P.L.1+600). Si aggiungono evidenze di controlli che sembrano essere episodici, in quanto non confortati da rapporto scritto (check-list), dei quali rimane evidenza solo sul rapporto di utilizzazione giornaliera e sulle consuntivazioni orarie rispetto al sistema In rete 2000.

La brevità della tratta sembra quindi "consigliare" all'impianto controlli puntuali piuttosto che controlli da bordo treno, dei quali non esiste evidenza formale.

L'esame diagnostico prevede sulla tratta una periodicità semestrale, dimostratasi nel caso abbastanza rispettata.

Gli interventi manutentivi recenti risultano associati alle risultanze diagnostiche ed hanno determinato sulla tratta, "in primis", interventi di livellamento con macchine pesanti. Le evidenze sono fornite dai rapportini di utilizzazione del CMA del 12 e del 19 novembre 2007 e dalla scheda di lavoro collegata (l'intervento del giorno 19 in particolare ha interessato internamente la curva n. 3) nonché dagli interventi, ancora al titolo "on-condition", corrispondenti in diverso ambito a "riprese saltuarie di livello" e "risamento massicciata". Il tutto riferito a corrispondenti registrazioni a sistema.

In merito alle conclusioni, sempre secondo quanto riferito dal suddetto Capo Reparto Lavori, la curva in esame si presenta giuntata su entrambi i lati
Conclusioni

Sotto l'aspetto propriamente tecnico si osserva una curva progettata e realizzata secondo standard circa venti anni fa, confermatasi idonea per l'esercizio ferroviario fino al novembre scorso (indagine diagnostica) e "collassata" quindi, a distanza di sei mesi dall'ultima verifica, su uno dei suoi raccordi di scartamento.

Alcune evidenze in realtà esistono e mostrano nel tratto di curva circolare precedente il punto di svio (specificatamente sulla corda bassa) una "pressione" lineare e recente esercitata sul fianco verticale interno del fungo comprovata, a distanza di alcuni giorni dall'inconveniente, da una leggera "striscia" di ossido.

Analoga pressione sembra aver inciso rispetto al bordino del 5° asse del locomotore (il primo sviato) che offre un'immagine diversa del piano d'attrito (bordino lato dx s.m.t.), se confrontato con quello degli altri assi sviati.

Tali evidenze, qualora abbinare ad una qualche sfaccettatura presente sul cerchione dello stesso potrebbero fare pensare ad un movimento fuori asse della sala ed un'azione corrispondente di "leveraggio" sullo scartamento, tale da annullare il raccordo di scartamento preesistente.

Evidenze che troverebbero ovviamente spiegazione anche se riferite ad un carico anomalo o più propriamente ad un sovraccarico preesistente.

Non vanno dimenticate le difettosità (comunque entro limiti) già presenti sul punto di svio e desumibili, anche se da un'analisi piuttosto critica dal grafico PV7 (difetto di allineamento della fuga dx s.m.t.

H) Osservazioni e commenti della Commissione Ministeriale

Da un confronto tra la documentazione presentata da RFI e quella di TRENITALIA, traspare una divergenza sulle cause prime che avrebbero provocato lo svio.

RFI individua come causa prima la non conformità del profilo dei cerchioni della locomotiva. Come concausa evidenzia altresì la presenza di alcune caviglie con gambo corroso.

Da parte sua invece, TRENITALIA evidenzia soltanto le difettosità nel sistema di ancoraggio delle rotaie alle traversine. Non fa cenno alcuno alla non rispondenza del profilo dei cerchioni, evidenziata da RFI.

Mentre il Capo Reparto Lavori di Treviso evidenzia, in modo circostanziato e puntuale, che si è registrato un collasso dell'infrastruttura marcato dall'impronta di pressione sulla rotaia incriminata, presumibilmente causato dalla ruota che ha innescato lo svio; detto svio potrebbe essere stato favorito anche da una possibile sfaccettatura delle ruote.

Alla luce di quanto sopra esposto la scrivente Commissione Ministeriale ritiene verosimile che il suddetto svio sia stato innescato in prima battuta dalla

difettosità del sistema di fissaggio delle rotaie alle traverse; anche se non è totalmente da escludere che comunque il profilo dei cerchioni del carro incriminato possa essere una concausa. Per la precisione i valori misurati si discostano di poco dal valore limite ammesso.

Infine, per quanto riguarda la riscontrata corrosione di alcune caviglie, circostanza anomala che non si deve verificare, si ritiene che il Gestore dell'Infrastruttura debba affrontare tale tematica sia con approfondimenti diretti alla revisione della metodologia di controllo ed alla tempistica sia con una adeguata formazione del personale.

Infine se fossero stati forniti da TRENITALIA le notizie relative alle verifiche e controlli dimensionali effettuati sul rodiggio, l'ipotesi delle paventate sfaccettature sulle ruote avrebbero potuto essere confermate o meno.

4.4) Svio del 26/06/2008 treno n° 23437 avvenuto in località Pisa

A) Fatto

Il giorno 26 giugno 2008 il treno regionale n. 23437 delle ore 16.20 di Trenitalia, composto da Ale 642-047 + Le 682-018 e diretto da Pisa C.le a Pisa Aeroporto, sviava alle ore 16.23 (subito dopo la partenza) in stazione di Pisa C.le, dopo aver percorso ca 350 m. Lo svio è avvenuto in un tratto in curva, alla progressiva chilometrica km 81+499 in corrispondenza della punta del deviatoio 133b.

Il treno è sviato sul lato destro s.m.t. con entrambi i carrelli della prima vettura, motrice Ale 642, e si è arrestato a circa 35 m dal punto di svio, dopo aver abbattuto un palo TE (dismesso) che ha invaso la sede del binario dispari della adiacente linea tirrenica Pisa C.le -Bivio Mortellini via Tagliaferro. La vettura rimorchiata, Le 682-018, restava con entrambi i carrelli sul binario.

B) Conseguenze

1. Danni alle Persone

a. **Passeggeri:** nulla

b. **Personale di servizio:** nell'incidente rimaneva ferito il Capo Treno, al quale venivano diagnosticate policonfusioni agli arti e forte shock emotivo.

2. Danni all'infrastruttura

I danni all'infrastruttura, armamento e TE, ammontano a circa € 25.000

3. Danni al materiale rotabile

Subiva danni anche la motrice sviata, per un ammontare approssimativo di circa € 20.000, la valutazione esatta degli stessi è ancora oggetto di quantificazione.

4. **Danni a terzi :** nulla

C) Possesso requisiti personale di condotta

Nel rispetto delle norme in vigore

D) Ultimi interventi su infrastruttura

Dato non pervenuto

E) Ultimi interventi su materiale rotabile

l'elettromotrice ALe 642-087 aveva superato la percorrenza prevista per la Revisione di Turno con una percorrenza di km 1.142.

F) Verifiche e prove, a seguito dello svio, per accertamento rispetto specifiche tecniche

1. **effettuate dal Gestore dell'Infrastruttura**

Nelle ore immediatamente successive allo svio, il personale incaricato da DMA, coadiuvato dal personale dell'U.T. di Pisa, ha effettuato i rilievi sullo scambio n.133b e sul tratto di binario precedente lo stesso, compilando il "Libretto SV1 Certificazione dello stato dell'infrastruttura Armamento e Opere Civili al momento dello svio".

I risultati dei rilievi sono stati i seguenti.

- Controllo delle caratteristiche geometriche dello scambio con compilazione del mod. L.94, a mezzo calibro FS69, dal quale sono risultate in tolleranza le misure dello scartamento e le quote caratteristiche, fatto salvo il valore di scartamento SI (punta scambio), pari a 1442 mm, e S2 (punta aghi), pari a 1452. Fuori tolleranza, rispettivamente, di 1,5 e 4 mm in più rispetto ai valori ammessi.

- Controllo, a mezzo calibro FS69, dei valori di scartamento e di livello trasversale del binario "scarico" per un'estesa di circa 41 m a monte della punta dello scambio, dal quale si evince che i valori di tali caratteristiche rientrano nei limiti delle tolleranze ammesse, fatto salvo le forti variazioni, completamente anomale, dei valori di scartamento rilevato in prossimità del p.to di svio; differenza di 19 mm tra il valore di scartamento nel punto di svio, pari a 1446 mm, e il valore a un metro a monte, pari a 1465 mm. Dai valori del livello trasversale non sono stati rilevati valori apprezzabili dello sghembo.

Controllo, a mezzo calibro FS 97, dell'usura delle coppie ago-contrago dello scambio, dal quale si evince la conformità del dispositivo, tuttavia è stata rilevata la necessità di eseguire una operazione di molatura per l'ago sinistro e di programmare la sostituzione della coppia ago-contrago sinistra.

Il rilievo delle caratteristiche geometriche del binario "carico" a mezzo carrello registratore PV6 ha interessato solo la parte di binario a monte del punto di sormonto a causa della presenza della motrice sviata. Tale rilievo ha confermato quanto rilevato manualmente a binario "scarico".

Controllo a mezzo apposito calibro dell'usura a 45° del fungo del contrago sinistro in corrispondenza della punta e della rotaia esterna-curva a monte dello scambio, che ha rilevato un consumo rispettivamente di circa 8-9 mm e di 7-8 mm; tali valori rientrano nelle tolleranze ammesse.

E' stata rilevata la presenza in punta allo scambio 133b di una saldatura alluminotermica non conforme geometricamente, confermata dai rilievi fotografici e dalla Commissione di RFI durante la visita, che unisce, come detto, il contrago sinistra (usurato) dello scambio e un giunto isolante incollato posato recentemente e realizzato con rotaie nuove.

In corrispondenza di detta saldatura è presente una marcata discontinuità del filo di guida,

in quanto manca quasi totalmente il raccordo, lungo il fianco interno del fungo, tra la rotaia nuova del g.i.i. e il contrago usurato.

Il controllo di allineamento delle due rotaie in corrispondenza della saldatura, effettuato con la riga metallica, è risultato del tutto negativo con valori dell'ordine di alcuni millimetri, rispetto a una tolleranza ammessa di 0,3 mm.

Tale saldatura è stata realizzata da un'impresa, affidataria dell'appalto dei lavori per la realizzazione dell'impianto ACC di Pisa Centrale.

La Commissione di RFI durante la visita ha rilevato, inoltre, che la massicciata del binario è regolare, le traverse in legno sono parzialmente vetuste ma con una regolare tenuta degli organi d'attacco e i consumi della rotaia esterna-curva sono contenuti nella tolleranza ammessa, confermando quanto già segnalato sul libretto SV1.

2. Effettuate dall' Impresa Ferroviaria

Estratto dalla relazione RFI

“Le misure dello scartamento interno di tutte e 4 le sale sviato risultano conformi entro le tolleranze ammesse.

Le quote dei bordini (groschezza Sd, altezza Sh e quota Qr) risultano entro le tolleranze ammesse; tuttavia si segnala che la dimensione relativa alla groschezza del bordino Sd della ruota anteriore destra del primo carrello sviato (carrello anteriore s.m.t.) è risultata pari al limite minimo, che, per l'Ale 642, è di 25 mm. Molto vicina al limite minimo è risultata anche la groschezza del bordino (25,2 mm) della ruota posteriore destra del secondo carrello sviato (carrello posteriore s.m.t.). Sui carrelli sono montate sale con ruote a cerchione monoblocco; la relativa linea di fede, così come prescritto, è ben visibile su tutte le ruote.

Da un esame visivo alle sospensioni, ai respingenti e agli organi di aggancio non sono state riscontrate anomalie o rotture.

Dalla dichiarazione posta in calce sullo stralcio della scheda di manutenzione, in cui sono riportate le scadenze manutentive previste e dove è indicata la manutenzione effettuata sulla motrice, risulta che il mezzo doveva aver già eseguito la Revisione di Turno (RT). Infatti aveva superato di 1.142 Km i 30.000 Km max (28.000 +2.000) ammessi tra una RT e la successiva, come è stabilito dal Piano di Manutenzione di I Livello Ale 642, Ed.aprile 2008 di Trenitalia.

Dal libro di bordo del materiale sviato non risultano segnalazioni di anomalie da parte del personale di condotta.

G) Considerazioni, conclusioni e responsabilità

1 secondo la Commissione d'Inchiesta di RFI

Il treno, prima dello svio, percorreva un tracciato in curva (a sinistra s.m.t.), quindi la guida del moto avveniva con il bordino della ruota anteriore destra a contatto con il fungo della rotaia.

Escludendo come causa di svio l'eccessiva velocità e anomalie al rotabile, è evidente che lo stesso, in relazione alla dinamica, sia stato determinato da anomalie verificatesi al contatto tra la ruota e la rotaia.

I valori di scartamento S1 e S2 rilevati sullo scambio, se pur fuori tolleranza, sono tali da non poter influire sull'evento.

Un'evidente non conformità è stata riscontrata sulla rotaia destra s.m.t. in corrispondenza della saldatura alluminotermica che collega la punta dello scambio 133b con un giunto isolante incollato, come dettagliatamente riportato nelle constatazioni.

Tale saldatura è stata individuata con certezza come punto di svio.

La presenza di una marcata discontinuità del filo di guida, abbinata alla forte diminuzione di scartamento (19 mm in un metro lineare in corrispondenza della saldatura), ha portato ad un profilo di rotaia atto a costituire l'invito per la risalita del bordino sulla rotaia stessa. L'uscita di un asse, verosimilmente quello anteriore del 1° carrello s.m.t., ha portato la conseguente fuoriuscita degli altri tre assi della motrice.

Nel caso specifico, si ritiene che l'inserimento del g.i.i. in punta al contrago usurato dello scambio, doveva prevedere anche la sostituzione della coppia ago-contrago, come, in effetti, è stato fatto subito dopo lo svio dal personale di linea durante i lavori di ripristino del binario indipendente Pisa Aeroporto.

Alla luce delle risultanze degli accertamenti esperiti e delle considerazioni sopra esposte, la Commissione di RFI ritiene che:

- la causa determinante dello svio sia stata la marcata discontinuità presente sul filo di guida della rotaia destra s.m.t. in corrispondenza della saldatura alluminotermica tra la rotaia del giunto isolante incollato e il contrago sinistro dello scambio n.133b, abbinata alla forte variazione, in diminuzione, del valore dello scartamento.

- la dinamica dello svio sia riconducibile (verosimilmente) al sormonto della ruota anteriore destra del 1° carrello s.m.t. sviato, per risalita del bordino in corrispondenza della saldatura alluminotermica, in relazione all'anomalo profilo creatosi nella saldatura stessa.

La commissione di RFI, inoltre, ha individuato le seguenti responsabilità.

Responsabilità direttamente connesse all'evento incidentale fanno carico:

- al personale preposto dell'impresa, per la non corretta esecuzione della saldatura alluminotermica. -

- al personale di RFI preposto al controllo dei lavori, per aver permesso l'attivazione della circolazione sul binario in presenza della anomalia creatasi.

Responsabilità, non connesse all'evento incidentale:

- fanno carico: alle S.O. di TRENITALIA per aver mantenuto in esercizio la motrice, Ale 642-047, dopo la scadenza dei termini prescritti per l'esecuzione della Revisione di Turno;

- al personale di condotta per non aver attivato a bordo treno l'apparecchiatura del sistema SCMT.

2 secondo la Commissione di Inchiesta di TRENITALIA

Considerato che il treno è partito regolarmente dalla stazione di Pisa C. le con segnale disposto a via libera, che il treno non ha superato la velocità massima consentita dalla linea, che dai rilievi tecnici effettuati da Cesifer in data 30.06.2008 sul materiale rotabile coinvolto nell'evento non sono emerse

irregolarità sul profilo dei bordini, vista la documentazione fotografica effettuata poco dopo lo svio del materiale rotabile che ha evidenziato una forte irregolarità del piano del ferro subito a valle del deviatoio 133b, ed uno slineamento della rotaia poco dopo il giunto della rotaia destra, viene ipotizzato, da parte di TRENITALIA, che la causa dello svio dei due carrelli della motrice Ale 642/047 sia imputabile alle condizioni critiche del binario.

H) Osservazioni e commenti della Commissione Ministeriale

Da un confronto tra la documentazione presentata da RFI e quella di TRENITALIA, traspare una sostanziale conferma sulla individuazione delle cause che avrebbero determinato lo svio, che si possono così sintetizzare:

- non corretta esecuzione della saldatura alluminotermica nel punto di giunzione della rotaia di destra s.m.t.;
- presenza di una marcata discontinuità del filo di guida abbinata alla “forte diminuzione di scartamento (19 mm in 1 metro lineare in corrispondenza della saldatura)” che ha portato ad un profilo di rotaia atto a costituire l’invito per la risalita del bordino sulla rotaia stessa;

Alla luce di quanto sopra esposto la scrivente Commissione Ministeriale ritiene ammissibile che il suddetto svio sia stato innescato da una serie di concause verificate in contemporanea:

- non corretta esecuzione della saldatura alluminotermica in un giunto di rotaia
- forte diminuzione dello scartamento in un metro lineare in corrispondenza della saldatura.

Anche se ininfluenti con le cause che hanno provocato lo svio, sempre sulla base della documentazione acquisita, la scrivente Commissione ritiene comunque di segnalare le seguenti difformità:

- il PdC non aveva inserito a bordo treno l’impianto SCMT;
- rispetto ai termini prescritti per l’elettromotrice ALe, era scaduta l’esecuzione della revisione di turno;
- il materiale rotabile, a seguito dello svio, ha invaso la sagoma del binario attiguo di corsa della linea Pisa Centrale Bivio Mortellini

4.5) Svio del 26/06/2008 treno n° 57651 avvenuto in località Contursi

A) Fatto

Il giorno 26/6/2008, il treno 57651, trainato dal locomotore E 646.120 del OML Maddaloni Marcianise, dopo il transito dalla stazione di Contursi, avvenuto alla velocità di circa 72 Km/h, dopo aver superato gli scambi di uscita di detta stazione, sviava con sette dei dieci carri in composizione subito dopo le boe SCMT (progr. 97+520). Il primo agente del treno 57651, nell'effettuare i dovuti accertamenti lungo il treno, notava che i locomotori erano regolarmente sul binario ma sette dei dieci carri in composizione risultavano sviati e precisamente il primo e i carri dal quarto al nono dalla testa senso marcia treno. Il materiale trainato risultava spezzato, dopo lo svio, in corrispondenza dei carri n. 5 e 6.

B) Conseguenze

- 1. Danni alle persone**
 - a. Passeggeri:** nulla
 - b. Personale di servizio:** nulla
- 2. Danni all'infrastruttura:** dato non pervenuto
- 3. Danni al materiale rotabile:** dato non pervenuto
- 4. Danni a terzi:** nulla

C) Possesso requisiti personale di condotta

Nel rispetto delle norme in vigore

D) Ultimi interventi su infrastruttura:

In data 31/10/2007 era stato rilevato un difetto della geometria del binario.

- Risultano eseguite le visite a piedi in data non precisata.
- Risultano eseguite le visite in macchina in data non precisata.
- Risultano verificati i controlli delle usure aghi e controaghi in data non precisata.
- Risultano eseguiti i controlli sulle LRS in data non precisata.
- Nella relazione di RFI è presente un elenco delle lavorazioni eseguite in manutenzione ordinaria e straordinaria per il periodo ottobre 2007/giugno 2008.

E) Ultimi interventi su materiale rotabile:

carro 31834669863-8 ultima manutenzione programmata RO eseguita a Livorno il 29/04/2008

carro 31834889925-5 ultima manutenzione programmata RO eseguita a Livorno il 15/02/2007

carro 31834668956-1 ultima manutenzione programmata RO eseguita a Savona il 06/06/2007

carro 31834668341-6 ultima manutenzione programmata RI eseguita nell'Officina di Porrena il 18/04/2003 il 06/06/2007

carro 31834668347-3 ultima manutenzione programmata RI eseguita a G (OA) il 27/06/2003

carro 31834668687-2 ultima manutenzione programmata 6REV eseguita a MM il 29/07/2002

carro 31834668162-6 ultima manutenzione programmata RO eseguita a Milano smistamento il 15/06/2007

carro 31834669889-3 ultima manutenzione programmata RI eseguita a BA (PL) il 24/05/2002

F) Verifiche e prove a seguito dello svio, per accertamento rispetto specifiche tecniche

1. **Effettuate dal Gestore Infrastruttura:** dato non pervenuto
2. **Effettuare dall'Impresa Ferroviaria:** dato non pervenuto

G) Considerazioni, conclusioni e responsabilità

1 secondo la Commissione d'Inchiesta di RFI

In base a quanto riportato nelle "constatazioni" si può asserire che:

- La sostituzione della coppia ago-contrago dx del deviatoio n.2 della stazione di Contursi è stata effettuata il 12 gennaio 2008, con temperature medie stagionali della rotaia di circa 15°C;
- Detto deviatoio è il deviatoio di punta e successivamente vi è la curva di raggio 356 m;
- Per effettuare la sostituzione sono stati operati dei tagli delle rotaie della fuga alta della curva, che hanno alterato lo stato tensionale del binario, costituito all'atto della realizzazione della lunga rotaia saldata.
- Considerato che i lavori suddetti sono stati eseguiti con temperature più basse di quella di tensione nulla delle rotaie (30 DC), si sarebbe dovuta effettuare una regolazione delle tensioni interne delle rotaie di un adeguato tratto di binario come previsto dalla già citata Istruzione Tecnica RFI TC AR IT AR 07 003 del 19-06-2006.
- Lo svio è avvenuto durante le ore più calde della giornata intorno alle ore 14.00 cioè quando nella rotaie si generano notevoli sforzi di compressione indotti dallo stato tensionale delle rotaie, dovute alla dilatazione termica per l'aumento della temperatura.

Per quanto espresso nelle "Constatazioni" e nelle "Considerazioni" RFI conclude che le cause dell'inconveniente sono da attribuire allo slineamento del binario, dovuto ad un eccessivo stato di compressione indotto dalle alte temperature delle rotaie (51°C) all'ora dello svio, per effetto della mancata regolazione delle tensioni interne delle rotaie a seguito dei lavori di sostituzione della coppia ago-contrago dx del deviatoio n. 2 della stazione di Contursi.

Il Capo Tronco Lavori di NA-ME-UTSE-LV1-TR4 Battipaglia è responsabile della non corretta esecuzione dei lavori.

2 secondo la Commissione di Inchiesta di TRENITALIA

Gli elementi oggettivi riscontrabili con certezza sono i seguenti:

1) Dai rilievi tecnici effettuati sui carri incidentati, non si sono riscontrate difformità dimensionali negli organi di rotolamento né nei dispositivi di accoppiamento (respingenti, maglie/ganci di trazione). I danneggiamenti ai respingenti ed ai carrelli sono certamente da attribuire agli effetti dinamici conseguenti allo svio.

2) Dalla documentazione fotografica è chiaramente visibile una geometria del binario con disallineamenti e spostamento delle rotaie verso la corda della curva. Dalle stessa si evince quanto segue:

- a. Prima delle boe SCMT la sede si presenta ancora integra, senza segni chiari di caduta di assi.

- b. Dopo le boe SCMT, subito dopo la "S" si è riscontrato il primo chiaro segno di caduta di un asse sulle traverse in c.a.p., con spostamento dello stesso nel verso della corda della curva. Ciò indica che la ruota destra s.m.t. ha sormontato, in corrispondenza della prima ansa della "S" verso la corda della curva (anche se il punto di sormonto non è stato chiaramente individuato) . Tale asse, quasi certamente il primo asse del primo carro sviato, ha proseguito come unico asse sviato sulla massicciata sino alla seconda ansa della seconda "S". A questo punto, in corrispondenza di una geometria del binario fortemente alterata, si è verificata la uscita degli altri assi sino alla configurazione dei carri riportata nella relazione di TRENITALIA.

-c Poiché dal rapporto del P.d.C. non emerge che gli agenti hanno notato alcuna evidente anomalia alla geometria del tratto di linea da percorrere, si può presumere che l'anormalità si sia verificata in seguito alla azione di scuotimento della sede provocata dal passaggio dei tre locomotori di testa che hanno determinato lo scaricarsi delle tensioni elastiche interne alle rotaie (l'inconveniente si è verificato alle ore 13.55 circa) in deformazioni del binario e modifica della geometria della linea.

- d La velocità del convoglio risulta conforme al tratto di linea percorso (80 Km/h).

Per quanto sopra TRENITALIA ritiene che lo svio del materiale sia stato provocato dalla perdita delle normali condizioni geometriche del binario con la conseguente perdita delle condizioni minime di sicurezza per materiale viaggiante a 80 Km/h.

La dinamica dell'evento (in parte già descritta) è stata presumibilmente la seguente: Causa la forte temperatura esterna si è prodotta una intensificazione delle tensioni interne delle rotaie (lunga barra saldata) che per un difetto di posa non sono state "contenute", e, per gli scuotimenti susseguenti al passaggio delle tre locomotive in testa al treno, sono stati amplificati.

Un primo asse (presumibilmente del primo carro dopo le locomotive in composizione) sviava a circa 10 mt dopo le boe SCMT in corrispondenza di un primo disallineamento del binario percorrendo la tratta sino al secondo disallineamento a circa 20 mt dal primo dove si verificava il deragliamento degli altri assi dei carri in composizione.

3. Osservazioni Capo Deposito carro soccorso

La dinamica dell'incidente, dalle tracce presenti sulle rotaie e sulle traversine, fa ipotizzare un cedimento strutturale del binario tale da realizzare lo svio dei carri

H) Osservazioni e commenti della Commissione Ministeriale

Da un confronto tra la documentazione presentata da RFI e quella di TRENITALIA, traspare una sostanziale conferma sulla individuazione delle cause che hanno determinato lo svio in questione.

Pertanto, dall'esame della documentazione acquisita, la scrivente Commissione ritiene ammissibile che il suddetto svio sia stato innescato da un eccessivo stato di compressione indotto dalle alte temperature delle rotaie (51 °C) all'ora dello svio (ore 14.00) per effetto della mancata regolazione delle tensioni interne delle stesse a seguito dei lavori di sostituzione della coppia ago – contrago destro del deviatoio n° 2 del deviatoio di Contursi.

4.6) Svio del 05/07/2008 treno n°62349 avvenuto in località Castello

A) Fatto

Alle ore 02.05 del 5 luglio 2008 il Treno 62349 da Castelfranco Veneto a Maddaloni Marcianise per merci, composto da 20 veicoli carichi, 68 assi, lunghezza 379 metri, massa 1247 tonnellate, percentuale massa frenata 89%, peso rimorchiato 1141 tonnellate, trainato da Locomotiva E 652-045 dell'I.d.R. di Venezia entrato con segnale regolarmente disposto a via libera per itinerario verso il binario XIV dal binario dispari della linea Prato-Firenze Rifredi (DD), sviava con il quinto carro dalla coda (primo e secondo asse) arrestandosi con il locomotore sul c.d.b. XIV^{ll} di stazionamento del XIV binario di Firenze Castello per rottura degli organi di aggancio tra il settimo e l'ottavo veicolo dalla testa.

B) Conseguenze

1. Danni alle persone

a. **Passeggeri:** nulla

b. **Personale di servizio:** nulla

2. **Danni all'infrastruttura:** è risultata danneggiata l'interconnessione tra il binario 4 ed il binario 1 del fascio nord. Conseguentemente tutti gli enti di piazzali inclusi sono stati danneggiati. La porzione del Fascio Nord di Milano Smistamento che va dal primo al quarto binario è stata posta fuori servizio lato Milano. Non è stata fornita una valutazione economica del danno.

3. **Danni al materiale rotabile:**

4. **Danni a terzi:** nulla

C) Possesso requisiti personale di condotta

Nel rispetto delle norme in vigore

D) Ultimi interventi su infrastruttura:

dato non pervenuto

E) Ultimi interventi su materiale rotabile: dato non pervenuto

F) Verifiche e prove, a seguito dello svio, per accertamento rispetto specifiche tecniche

1. **Effettuate dal Gestore dell'Infrastruttura:** dato non pervenuto

2. **Effettuate dall'Impresa Ferroviaria:** dato non pervenuto

G) Considerazioni, conclusioni e responsabilità

1 secondo la Commissione d'Inchiesta di RFI

In questa circostanza RFI ha trasmesso soltanto un rapporto dal quale testualmente si legge" da un primo esame visivo del carro sviato si evidenzia che aveva due portelloni aperti e pertanto non assicuravano il contenimento del carico, consistente in pesanti pallets di fogli di carta che appariva addirittura sporgente dalla sagoma del rotabile.

Si ipotizza che le sollecitazioni trasversali dovute alle deviate effettuate nella stazione di Castello abbiano procurato lo spostamento progressivo del carico squilibrando l'assetto geometrico del carro e causando il sormonto del bordino del primo asse.

2 secondo la Commissione di Inchiesta di TRENITALIA

Dato non pervenuto

H) Osservazioni e commenti della Commissione Ministeriale

Poiché l'esigua documentazione trasmessa non consente un esame approfondito dello svio, questa Commissione non avendo altresì avuto l'opportunità di riscontrare direttamente quanto asserito dal Gestore dell'Infrastruttura, non è nelle condizioni di esprimere il proprio parere sulle possibili cause che hanno causato lo svio.

Ciò nonostante, però, ritiene che il sintetico rapporto redatto da RFI sia da sottoporre a controdeduzioni da parte dell'Impresa Ferroviaria.

E' senza ombra di dubbio evidente che un carico squilibrato in un moto non rettilineo e non uniforme può determinare una risultante delle forze che, qualora applicata in un punto critico, potrebbe innescare lo svio.

Pertanto, la scrivente Commissione ritiene che, per un esame più approfondito e attendibile, sia da accertare se l'Impresa Ferroviaria abbia rispettato le specifiche relative alle modalità di posizionamento per carichi concentrati sui carri e riscontrato se, per un convoglio del tipo in argomento, le modalità di carico siano state regolarmente esaudite.

4.7) Svio del 10/07/2008 treno n° 51597 avvenuto in località Milano

A) Fatto

Alle ore 15.48 circa, del giorno 10/07/2008, alla partenza il treno 51597 *sviava* con tre carri tramoggia posizionati ottavo, nono e decimo senso marcia treno (s.m.t.), dopo aver percorso circa 700/800 metri dal segnale di partenza S 123 del binario 3 fascio partenze Nord.

I primi due si ribaltavano adagiandosi con il fianco sinistro s.m.t. e percorrevano circa 20 metri dal punto di svio, provocando ingenti danni all'armamento ai carri stessi e disperdendo parzialmente il carico di grano sulla massicciata.

Il terzo carro restava in bilico con le ruote di sinistra ancora sulla rotaia e le ruote di destra sospese a circa 10 cm dalla stessa.

Il treno era composto di 19 tramogge cariche di grano dal peso di circa 80 tonnellate ciascuna per una totale di massa rimorchiata pari a 1516 tonnellate (vedi M. 18). Lo svio avveniva a circa 5 metri dalla punta del deviatoio 210 (impegnato di calcio).

B) Conseguenze

1. Danni alle Persone

- a. **passengeri:** nulla
- b. **Personale di servizio:** nulla
- c. **Danni a terzi:** nulla

2. Danni all'infrastruttura:

- settore Impianti Segnalamento – deviatoio 210 e 211, sostituzione cassa di manovra, tiranteria e zatterone
- settore lavori – sostituzione completa di circa 18 metri di binario. Sostituzione deviatoi n° 210 e 211.

Non è stata fornita una valutazione economica del danno.

3. Danni al materiale rotabile:

i carri sono stati riparati o condizionati dall'OMV di Milano Smistamento ed inviati a destinazione.

Carro 31800823080-3 eseguite le seguenti riparazioni:

- riparata condotta principale del freno in n° 2 punti
- riparate staffe di sicurezza dei triangoli della timoneria freno
- riparata n° 1 sottobase respingente
- riparati accessori diversi alla cassa
- riparate leve di a/c

carro 31800823371-6 eseguite le seguenti riparazioni:

- sostituite n° 4 molle pattino e n° 2 pattini
- riparato n° 2 triangoli della timoneria freno
- sostituito n° 1 gancio trazione n° 1 bocchetta trazione
- riparati accessori diversi alla cassa

- riparate leve di a/c
 - sostituito n° 2 anelli pressatori
- carro 31800844763-9 eseguite le seguenti riparazioni:

- raddrizzato e saldato bocchetta trazione
- costruito e fissato staffa triangoli freno
- costruito fermo bocchetta trazione

carro 31800844869-4 eseguite le seguenti riparazioni:

- riparata condotta principale freno in n° 2 punti

carro 31800824083-6 eseguiti controlli

Non è stata fornita una valutazione economica del danno.

4. Danni a terzi: nulla

C) Possesso requisiti personale di condotta

Nel rispetto delle norme in vigore

D) Ultimi interventi su infrastruttura

Dato non pervenuto

E) Ultimi interventi su materiale rotabile

Dal primo rapporto informativo redatto dal Coordinatore Movimento Milano si legge che i carri sviati risultano revisionati di recente (2007).

F) Verifiche e prove, a seguito dello svio, per accertamento rispetto specifiche tecniche

1. **Effettuate dal Gestore dell'Infrastruttura:** dato non pervenuto
2. **Effettuate dall'Impresa Ferroviaria:** Effettuate verifiche sui carri di cui non si conosce l'esito

G) Considerazioni, conclusioni e responsabilità secondo

1 secondo la Commissione d'Inchiesta di RFI

Nessun elemento è stato fornito

2 secondo la Commissione di Inchiesta di TRENITALIA

Da sopralluogo effettuato sul posto non venivano riscontrate anomalie alle parti del rotabile tali da poter legittimare e ricondurre alla causa dello svio. In sede officina sono stati effettuati i controlli previsti a cassa, carrelli, trazione, repulsione, freno per tutti i rotabili interessati dall'inconveniente. Dai rilievi strumentali alle sale e dai controlli effettuati al rodiggio dei carri dal personale tecnico specializzato di OMV Milano smistamento, non sono state evidenziate avarie preesistenti o condizioni di usura che possano avere determinato lo svio. In particolare, il profilo dei cerchioni, lo stato di usura, e tutte le misurazioni previste in fase di controllo, sono risultate compatibili con l'esercizio ferroviario.

Si vuole evidenziare che i rotabili facevano parte di un treno completo che, proveniente dal Brennero come 49833 e giunto a Milano smistamento alle ore 2.35 del giorno in cui si è verificato l'inconveniente, non hanno subito alcun movimento di manovra prima della partenza come 51597.

Dal punto di vista infrastrutturale sul posto si riscontravano importanti danneggiamenti e rotture a parti dell'armamento ferroviario che possono fare supporre ad un cedimento strutturale delle interconnessioni tra le rotaie.

Dai dati raccolti e dalle considerazioni effettuate durante i sopralluoghi sul posto, escludendo per certo anomalie tecniche ai rotabili, l'inconveniente si sarebbe verificato a causa del cedimento dell'infrastruttura ferroviaria occorso durante le fasi di partenza del treno, in uscita dal binario 3 del fascio nord di Milano Smistamento.

H) Osservazioni e commenti della Commissione Ministeriale

Purtroppo, nonostante i ripetuti solleciti, soltanto TRENITALIA ha trasmesso la propria relazione di inchiesta. RFI ha inviato solo scarsa documentazione. Pertanto non risulta possibile effettuare un confronto sulle analisi effettuate dalla Commissione di inchiesta di RFI con quella di TRENITALIA. Ne consegue che anche la scrivente Commissione non è in possesso di tutta quella documentazione tecnica necessaria per una analisi approfondita dello svio in questione.

Ciò non di meno, seppur sulla base di esigui documenti, la scrivente Commissione evidenzia quanto segue:

- sul deviatoio interessato allo svio e precisamente a circa 10 m dalla punta dell'ago si notavano segni di sormonto e segni di caduta del bordino corrispondente tra ago e contrago (dalla parte opposta); in quest'ultima zona è stato notato un notevole scorrimento di metallo verso l'interno del binario e dalla parte opposta è stato notato una zona di consumo (all'interno del fungo della rotaia). Tale spostamento di metallo è sicuramente dovuto ad un'azione ripetuta nel tempo.

- dalla documentazione fotografica, del carro 318008448694, sviato ma non ribaltato, risulta che una ruota appare sollevata sulla rotaia.

- Il convoglio è costituito da 19 carri carichi di grano per cui il carico del convoglio può essere considerato come la somma di carichi uniformemente distribuiti su delle travi continue incernierate con due gradi di libertà;

- tutti i carri risultano revisionati di recente, in particolare il profilo dei cerchioni. Tutte le misurazioni previste in fase di controllo sono risultate compatibili con l'esercizio ferroviario.

Si ha pertanto motivo di ritenere verosimile che lo svio si sia innescato a causa del cedimento dell'infrastruttura ferroviaria .

4.8) Svio del 12/07/2008 treno n° 1621avvenuto in località Genova Brignole

A) Fatto:

Il treno 1621, Milano S. Cristoforo – Villa San Giovanni, auto al seguito periodico, composto da locomotiva, E 656 034, da 5 furgoni porta auto, 2 carrozze di seconda classe, 1 carrozza letto e 2 carrozze cuccette entrando nella stazione di Genova Brignole attraverso l'itinerario dal binario dispari principale (galleria traversata nuova) al binario 8° di stazione attraverso la comunicazione 6 a/b in posizione rovescia. Sviavano con entrambi i carrelli del 5° veicolo s.m.t. (furgone portauto DDM 51832070045-4 e con il primo carrello della carrozza di seconda classe B 51832070045-4.

B) Conseguenze

1. Danni alle persone

- a. **Passeggeri** : nulla
- b. **Personale di servizio** : nulla

2. danni all'infrastruttura: nulla

3. Danni al materiale rotabile: nulla

4. Danni a terzi: nulla

C) Possesso requisiti personale di condotta

Nel rispetto delle norme in vigore

D) Ultimi interventi su infrastruttura

Il deviatoio inglese su cui è avvenuto lo svio 6°/5b risulta varato nel dicembre 2006

E) Ultimi interventi su materiale rotabile:

dati non forniti

F) Verifiche e prove, a seguito dello svio, per accertamento rispetto specifiche tecniche

- 1. **Effettuate dal Gestore dell'Infrastruttura:** dati non forniti
- 2. **Effettuate dall'impresa Ferroviaria:** dati non forniti

G) Considerazioni, conclusioni e responsabilità secondo

1 _____ secondo la Commissione d'Inchiesta di RFI

Dato non pervenuto

2 secondo la Commissione di Inchiesta di TRENITALIA

Dato non pervenuto

H) Osservazioni e commenti della Commissione Ministeriale

Purtroppo, nonostante i ripetuti solleciti, la scrivente Commissione non ha ricevuto la documentazione richiesta sia da RFI che da TRENITALIA; risulta pervenuto soltanto il rapporto informativo redatto da RFI.

Si ritiene però rappresentare che questa Commissione ha partecipato alle prove di sghembo effettuate il 11/08/2008 e finalizzate all'accertamento delle condizioni del comportamento torsionale del carro: tale prova non ha evidenziato nessuna difformità. La scrivente Commissione aveva richiesto a rappresentanti di RFI, il referto della prova di sghembo effettuata in epoca precedente per giusto riscontro. Anche questo documento non è mai pervenuto alla scrivente Commissione. Pertanto con rammarico, si sottolinea di non avere avuto alcuna opportunità per riscontrare sia direttamente che dall'esame di documentazione tecnica adeguata alcun elemento atto ad identificare le cause del presente svio.

4.9) Svio del 14/07/2008 treno n° 56441 avvenuto in località Maddaloni

A) Fatto:

Alle ore 23.45 del 14/7/2008 il treno 56441, composto da 20 carri carichi trainati dal locomotore 655 - 303 con massa rimorchiata di 721 ton. proveniente da Lucca ed in arrivo al binario 13 dello Scalo di Maddaloni Marcianise fascio arrivi, con segnale di protezione regolarmente a via libera sviava con il primo asse del 4° carro in corrispondenza del deviatoio 93 b. Risultano sviati i carri dal quarto all'ottavo.

B) Conseguenze

1. Danni alle persone

- a. **Passeggeri** nulla
- b. **Personale di servizio** nulla

2. Danni all'infrastruttura: risultano quantificati danni per un importo di €23271,22.

3. Danni al materiale rotabile: risultano quantificati danni per un importo di €1684,21 per riparazione veicoli sviati.

4. Danni a terzi: nulla

C) Possesso requisiti personale di condotta

Nel rispetto delle norme in vigore

D) Ultimi interventi su infrastruttura

Nei rapporti delle visite a piedi non sono state segnalate difettosità all'armamento; dall'esame del deviatoio n° 93 non emergono grandezze e quote caratteristiche fuori tolleranza;

E) Ultimi interventi su materiale rotabile:

Dato non pervenuto

F) Verifiche e prove, a seguito dello svio, per accertamento rispetto specifiche tecniche

1 Effettuati dal Gestore Infrastruttura

Effettuati rilievi al binario che precede il punto di svio e dall'esame delle grandezze caratteristiche rilevate e riportate sul libretto SV1 emergono rilevanti difettosità delle caratteristiche geometriche (scartamento), dalla verifica visiva risulta "appoggi in corrispondenza del telaio degli aghi non efficienti".

2 Effettuate dall'Impresa Ferroviaria

Dalla relazione di RFI si apprende che a seguito di controlli eseguiti in contraddittorio tra TRENITALIA e CESIFER non sono state riscontrate anomalie al materiale rotabile

G) Considerazioni, conclusioni e responsabilità secondo

1 secondo la Commissione d'Inchiesta di RFI

Il deviatoio 96 si trova in posizione non compatibile con l'itinerario. Vistosi segni presenti sull'ago e sulla tiranteria dimostrano che l'ago, che era discosto dalla rotaia, è stato spinto verso di essa dalle ruote del primo carro sviato, che camminavano all'interno delle rotaie. Il secondo carro sviato dopo essersi sganciato dal primo, si rimetteva sul binario proprio in corrispondenza della punta del deviatoio 96, dirigendosi pertanto in diverso istradamento.

Dagli atti acquisiti sono da escludere indebite manovre del personale della Direzione Movimento chiamato a gestire gli apparati di sicurezza. Non sono risultate indebite manovre dei dispositivi di comando del deviatoio, per cui sono da escludere responsabilità da parte del personale del Movimento.

Dalla lettura della zona tachigrafica risulta che il treno, dopo la fermata al segnale di protezione ha ripreso regolarmente la corsa fino a raggiungere una velocità di 24 km/h e non si notano strappi.

Dal sopralluogo effettuato e da un primo esame è stato notato il degrado dell'armamento in alcuni punti.

Da una verifica effettuata sul materiale rotabile non sono risultate anomalie che hanno potuto concorrere allo svio.

La Commissione di RFI conclude che:

per quanto espresso nelle "considerazioni" e nelle "conclusioni" si può concludere che le cause dell'inconveniente sono da attribuire ad un allargamento dello scartamento per traslazione delle piastre di ancoraggio su alcune traverse in legno. il Capo tronco è responsabile della mancata manutenzione.

2 secondo la Commissione di Inchiesta di TRENITALIA

Documentazione non pervenuta

H) Osservazioni e commenti della Commissione Ministeriale

Non è stato possibile effettuare un confronto tra l'analisi della documentazione inviata da RFI e TRENITALIA in quanto quest'ultima non ha fatto pervenire nessun documento.

Nonostante questa mancanza, la scrivente Commissione ritiene verosimile che la causa che ha innescato il presente svio sia dovuta ad un allargamento dello scartamento, a seguito della traslazione trasversale delle piastre di ancoraggio.

Lo stesso Gestore dell'Infrastruttura se ne assume la responsabilità: pertanto appare inequivocabile la causa. Alla luce di quanto esaminato, è emerso che l'allargamento dello scartamento è stato originato da una mancanza di verifica del permanere delle condizioni di sicurezza dell'Infrastruttura.

5) Conclusioni della Commissione Ministeriale

5.1) Valutazioni generali

La Disposizione 42 del 24.6.2005, redatta da RFI-Direzione Tecnica, definisce “svio” la fuoriuscita di almeno una ruota di un rotabile o di un mezzo d’opera dal binario e quale punto di svio o di sormonto, il punto nel quale inizia lo svio. Sempre la suddetta Disposizione delibera che l’indagine formale deve, per quanto possibile, individuare il punto effettivo di svio anche nei casi dalla dinamica più complessa.

E’ noto a tutti che lo svio avviene quando per molteplici e talvolta concomitanti motivi, viene meno la ADERENZA.

Si ritiene pertanto opportuno, richiamare in primo luogo, ed in modo sintetico (si rinvia a copiosa letteratura tecnica specifica esistente sull’argomento per i dettagli), le modalità attraverso cui si esplica la dinamica dell’aderenza in campo ferroviario mettendo in evidenza soprattutto la natura delle superfici a contatto, che si traduce nel contatto acciaio-acciaio.

La ruota ferroviaria consta, in genere, di due elementi: il centro ruota e il cerchione.

Il cerchione, generalmente ottenuto in acciaio laminato, comprende il “bordino di guida” che garantisce il contatto con la rotaia e la guida vincolata.

Le rotaie in acciaio dolce, sono gli organi di sostegno e guida del materiale rotabile; e sono da considerare dal punto di vista statico, come solidi soggetti prevalentemente a flessione e taglio per carichi normali al proprio asse.

Le rotaie, quindi presentano forme e sezioni idonee a resistere nel modo più sicuro possibile a dette sollecitazioni.

La rotaia è caratterizzata dal fungo su cui rotolano i carichi, dalla suola, per l’appoggio della rotaia sulle traverse, e dal gambo, elemento verticale che collega il fungo con la suola.

La parte superiore del fungo costituisce la superficie di rotolamento relativa al cerchione, e , a sua volta il fianco interno del fungo costituisce la superficie di guida ,contro la quale insiste il bordino.

La corretta e sicura accoppiabilità tra sala montata e binario viene garantita :

- da identica inclinazione sull’orizzontale sia della superficie di rotolamento della rotaia ($i=1/20$) e sia della superficie esterna del cerchione.
- dallo scartamento di bordino congruente con lo scartamento di binario .
- Detti valori sono normati.

Nella realtà si fa ricorso al “coefficiente di aderenza longitudinale”(f) che aumenta, a parità di altre condizioni, all’aumentare del peso, od anche all’aumentare dell’area di impronta; tuttavia i dati sperimentali, a causa della loro dispersione, non permettono di ricavare una relazione precisa .

Inoltre il coefficiente di aderenza relativo ad asse isolato subisce variazioni, più spesso in diminuzione, rispetto ai valori standard, per diversi motivi, tra cui si indicano i principali:

- 1) essendo le ruote dei veicoli ferroviari calettate rigidamente all'assile, possono verificarsi slittamenti su una delle due ruote che possono far sì che nella marcia in curva il coefficiente risulti minore che in rettilineo;
- 2) il materiale acciaiolo di cui sono costituite le due superfici a contatto influenza il valore di (f) : in particolare diminuisce con la tenacità e la durezza dell'acciaio, poiché a parità di peso, si hanno minori aree d'impronta e quindi maggiori pressioni specifiche sulla rotaia;
- 3) l'umidità delle superfici di rotolamento , nonché la patina costituita da sostanze interposte sulla rotaia (fango, lubrificanti,ecc.) diminuiscono il coefficiente (f) ;
- 4) l'acqua diminuisce il coefficiente (f) quando è in piccola quantità e si mescola alla patina preesistente (rotaia umida);
- 5) l'interposizione di materiali duri (es. sabbia silicea) aumenta il coefficiente (f) fino a valori superiori a quello di rotaie asciutte ;
- 6) Il passaggio di corrente elettrica nell'area di contatto fra ruota e rotaia migliora il coefficiente (f) in quanto dà luogo a un riscaldamento locale che favorisce il contatto stesso.

Ma si deve rilevare che è necessario prendere in considerazione non tanto il coefficiente di aderenza riferito ad un asse isolato, quanto lo stesso coefficiente relativo all'intero veicolo motore e cioè :

$$f(\text{loc})= F/P$$

dove P= peso aderente (somma dei pesi sugli assi che trasmettono forze tangenziali di trazione o di frenatura)

F= massimo valore della somma delle forze tangenziali stesse, prima che si verifichi qualsiasi slittamento anche di un solo asse.

Occorre, come è noto, precisare che il coefficiente (f) non è mai uguale per tutti gli assi, per almeno le seguenti ragioni:

- 1) il coefficiente (f) può essere diverso per i vari assi motori dello stesso veicolo, o per una delle cause precedentemente elencate, oppure perché le superfici di rotolamento possono trovarsi in diverse condizioni. L'esperienza suggerisce che, per rotaie umide, il coefficiente (f) è più basso per il primo asse motore e migliore per gli assi successivi, ma che per rotaie asciutte può verificarsi il contrario;
- 2) la ripartizione del peso del rotabile sugli assi motori non è mai uniforme ;
- 3) neppure la forza di trazione totale nel caso di assi indipendenti si ripartisce esattamente tra i vari assi: perché più motori, anche se dello stesso tipo, non danno mai coppie motrici esattamente uguali;
- 4) analogo inconveniente può verificarsi per le forze frenanti.

Si passi, ora, a prendere in esame la forza trasversale F_y (ad es. forza centrifuga o comunque reazioni d'inerzia, componenti del peso su binario sopraelevato, vento, ecc), che applicata ad un asse ferroviario, tende a spingere l'asse medesimo fuori dal binario, provocandone lo **svio**.

Per la ruota ferroviaria munita di bordino, la forza trasversale limite F_y non dipende più da fenomeni di aderenza e di elasticità dei due corpi a contatto, bensì da un accoppiamento di forma bordino e rotaia.

In breve, la ruota “**per qualche motivo**” dovuto alla risultante delle forze vettoriali inizia a sollevarsi in modo che il contatto con la rotaia avvenga solo tramite il bordino che preme sul fianco del fungo della rotaia.

Nel punto di contatto tra la rotaia e la ruota in rotazione si trasmette così il sistema di forze costituito dal carico verticale P e dal carico trasversale F_y , che ha una determinata risultante H .

A causa del moto della ruota che continua a rotolare sfregando con il bordino contro il fianco interno della rotaia, la forza risultante H produce una reazione d'attrito radente “ $f H$ ”, che tende a spingere verso l'alto la ruota.

Perché la ruota si possa arrampicare, la risultante delle forze che tendono a far salire la ruota deve essere maggiore delle forze che invece tendono a riportare la ruota verso il basso: a tal proposito la formula di Pochet esprime il rapporto limite F_y/P in funzione di due fattori caratteristici, uno dipendente dalle condizioni della rotaia (asciutta, bagnata, ecc...) e l'altro dalle condizioni del cerchione (nuovo, usurato).

In genere, si osserva che l'usura del bordino aumenta la stabilità allo svio, anche se accentua il successivo consumo sia del bordino che della rotaia.

5.2) Considerazioni specifiche

Fatte queste premesse, che hanno lo scopo di inquadrare il fenomeno in linea generale, e passando ad esaminare i nove svii, richiamati in indice ed avvenuti in un arco temporale di soli 36 giorni, questa Commissione Ministeriale ritiene di rappresentare quanto segue:

- per individuare le cause di qualunque svio sono necessarie notizie dettagliate e precise, come più volte sollecitate dalla scrivente, ma che non sempre sono state fornite sia dal Gestore Infrastruttura che dall'Impresa Ferroviaria.
Del resto, quanto richiesto rientra nello spirito della surrichiamata Disposizione n° 42.
- sulla base delle osservazioni e commenti effettuati dalla scrivente su ogni singolo svio, è emerso che le cause che li avrebbero provocati siano da ricercare prevalentemente a criticità dovute all'infrastruttura.
Più in dettaglio per numero cinque svii le cause sono chiaramente imputabili a carenze infrastrutturali, per numero due svii si può ragionevolmente sostenere che ci possano essere stati il contributo di criticità sia infrastrutturali che dovute al materiale rotabile; mentre per i restanti numero due svii non si possono evidenziare le cause in quanto non si è avuto nessun elemento utile per le indagini. Appare evidente che le carenze infrastrutturali siano state le cause principali degli svii presi in esame.
- comunque nella maggioranza dei casi di svii presi in esame, si osserva che detto fenomeno è avvenuto prevalentemente a bassa velocità ovvero a velocità inferiore a 30 km/h.

La sicurezza a bassa velocità, viene meno quando esistono difetti verticali del binario, cioè gli sghebbi, unitamente ad alcuni particolari anomalie del rotabile.

- Si definisce sghebbio di binario quando un carrello invece di appoggiare in contemporanea sui quattro punti di appoggio delle ruote, si appoggia solo su tre punti, che stanno sullo stesso piano mentre il quarto punto si trova su un piano differente.

Tale situazione, ovviamente inaccettabile, può essere dovuta a:

- difettosità nella realizzazione dell'infrastruttura;
- anomalie del veicolo.

In quest'ultimo caso, sono da considerare tutta una serie di anomalie:

- rigidità torsionale del telaio;
- deformazioni permanenti del telaio;
- diversa freccia a vuoto delle molle di sospensione;
- diversa flessibilità delle molle di sospensione;
- attriti interni delle molle e del telaio;
- eccentricità trasversale e/o longitudinale del baricentro.

- In generale, in condizioni di impiego compatibili con la sua architettura di insieme, un rotabile ha una marcia sicura cioè, non svia, se il suo peso è uniformemente ripartito sulle ruote.

Come sopra richiamato, il sistema ferroviario è dato dalla corretta accoppiabilità tra binario e, per semplicità, carrello. Per cui la sicurezza del trasporto è data da una compatibile combinazione tra i valori dei parametri geometrici e fisici che identificano l'infrastruttura con i corrispettivi parametri del carrello.

Per cui le tolleranze dell'infrastruttura, quali scartamento, sopraelevazione ecc devono essere compatibili con le tolleranze del carrello, quali scartamento, altezza bordino, quota Q_r ecc.

Se tali tolleranze non garantiscono il contemporaneo appoggio di tutti e quattro i punti del contatto carrello – binario, il sistema non è sicuro.

E' ovvio che l'accoppiabilità binario carrello va verificata in modo dinamico: per cui l'infrastruttura deve possedere requisiti tali da consentire il passaggio di un convoglio ferroviario con determinati carichi e velocità.

- A sua volta, la dinamica di un convoglio ferroviario è influenzata da diversi fattori, quali
 - la distribuzione delle masse;
 - la dislocazione delle stesse (alternanza veicoli leggeri pesanti con differenti valori di peso frenato);
 - le caratteristiche dell'impianto frenante;
 - la tipologia di accoppiamento adottato tra i veicoli;
 - il tracciato (rettilineo, curva, deviatoio, ecc);
 - la presenza contemporanea di forze laterali e longitudinali.

- Di solito, il comportamento di un convoglio in particolari condizioni viene analizzato con prove sperimentali sull'intero convoglio adeguatamente attrezzato.
Tale approccio non è ottimale in quanto ogni prova permette di ricavare risultati relativi solo per una particolare morfologia di convoglio, non permettendo una generalizzazione dell'approccio. Inoltre per ottenere informazioni più generali le prove hanno bisogno di un grosso onere in termini di tempo e di costi.
- Il permanere delle condizioni di esercizio nel tempo è affidato alla manutenzione che deve riguardare sia l'infrastruttura che il materiale rotabile.
La manutenzione può essere di vario tipo, ma sempre deve essere caratterizzata da un insieme di interventi, durante il così detto "ciclo di vita", atti a:
 - mantenere l'integrità originaria del "bene";
 - mantenere o ripristinare l'efficienza dei "beni";
 - contenere il normale degrado d'uso;
 - garantire la vita utile del bene;
 - fare fronte ad eventi accidentali.
 (per bene si intende sia l'infrastruttura che il materiale rotabile).

6) Raccomandazioni

Il fenomeno "svio" non può essere esaminato in modo completo ed esauriente, solo avendo preso in esame numero nove episodi, ma sulla base di quanto emerso e considerato, questa Commissione Ministeriale ritiene di fare presente almeno le seguenti raccomandazioni che rispondono a criteri di sicurezza, funzionalità, efficienza ed ottimizzazione delle risorse sia umane che materiali:

- sarebbe opportuno che nella Disposizione 42 venisse previsto, e di conseguenza normato, che, il responsabile del carro soccorso, qualora intervenga sul luogo dello svio, rediga una relazione precisa e puntuale sullo stato e condizione sia dell'infrastruttura che del materiale rotabile.
- devono essere adottate tutte quelle iniziative atte a osservare realmente e scrupolosamente quanto previsto al comma 5, articolo 3 della Disposizione n° 42 del 24 giugno 2005 di RFI, più precisamente:
"deve essere garantita la massima collaborazione e la circolazione delle informazioni tra i vari settori e le parti intervenute sul luogo dell'incidente, nel rispetto delle condizioni necessarie a garantire la correttezza e la celerità degli accertamenti. Gli accertamenti che necessitino competenze appartenenti a diversi settori devono essere svolti garantendo l'opportuno coordinamento".
- deve essere valutata l'ipotesi, peraltro prevista nella citata Disposizione 42/2005, della partecipazione da membri terzi di personale con elevata esperienza professionale, sia nel settore dell'infrastruttura che del materiale

rotabile, per definire, per quanto possibile, le cause degli inconvenienti. Così come è stato fatto in occasione dello svio n° 3 dove la relazione del Capo Reparto Lavori ha fornito una serie di elementi precisi di riflessione.

- devono essere adottate tutte quelle iniziative atte a responsabilizzare tutto il personale che, a vario titolo, redige rapporti e schede previste dalle norme tecniche in vigore.

- deve essere utilizzato, per i dovuti rilievi geometrici sia nella normale manutenzione che a seguito di svio, strumenti di misura precisi e non soggetti ad interpretazioni e/o letture personalizzate. Questo anche per avere il valore esatto del comportamento nel tempo dell'usura delle geometrie di binario e di carrello.

- occorre mettere in essere una maggiore attenzione sulla manutenzione degli strumenti di misura della temperatura della rotaia saldata.

- si ritiene di consigliare, relativamente alla superficie di rotolamento dei cerchioni, la sussistenza o meno di condizioni di sfaccettamento sia durante i normali controlli che a seguito di svio.

- devono essere adottate tutte quelle iniziative atte a verificare una compatibile combinazione tra i valori dei parametri geometrici e fisici che identificano l'infrastruttura con i corrispettivi parametri del carrello.

In questo contesto, appare utile che i rilievi sia della linea che del materiale rotabile vengano affidati a sistemi di misura automatica o semiautomatica con attrezzature certificate.

- a seguito di esecuzione di interventi in linea (saldature, rinalzature, sostituzioni traverse ecc), il personale preposto alle verifiche e controlli deve essere coinvolto in un processo di "Gestione della Sicurezza".

- è evidente che l'inconveniente dello svio è da considerare come fenomeno, e pertanto ha una sua ripetitività nel tempo, come i dati statistici confermano. E' opinione della scrivente Commissione che sia il Gestore dell'Infrastruttura che le Imprese Ferroviarie adottino un sistema di "Gestione della Sicurezza" che tenga conto dell'accoppiamento rotaia carrello.

- questa Commissione Ministeriale ha predisposto un data – base relativo al "fenomeno svio". Tale data – base è la proposta e quindi l'inizio di una metodologia di raccolta di dati che, adeguatamente mantenuta nel tempo, può evidenziare le cause tipo dell'inconveniente, e quindi può essere di ausilio per l'Organismo investigativo al fine di evidenziare ricorrenti criticità.

In allegato, data – base relativo ai nove svii oggetto della presente relazione.