



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

DIREZIONE GENERALE PER LE INVESTIGAZIONI FERROVIARIE E MARITTIME

**RELAZIONE DI INDAGINE
SULLO SVIO DEL TRENO 10452 DEL 25.01.2018
IN PROSSIMITÀ DELLA STAZIONE DI PIOLTELLO LIMITO
DELLA LINEA MILANO – BRESCIA**

11 dicembre 2019

Premessa

La presente relazione di indagine ha come obiettivo la prevenzione di incidenti e inconvenienti futuri attraverso l'individuazione delle cause tecniche che hanno generato l'evento e la conseguente formulazione di raccomandazioni agli operatori del settore.

L'indagine della *Digifema* non può essere utilizzata per attribuire colpe o responsabilità relativamente all'evento analizzato.

Le parti riportate in sfondo grigio sono tratte dalla *Relazione di Consulenza Tecnica per il Pubblico Ministero per la Determinazione della Dinamica del Deragliamento del treno R 10452 (Cremona - Milano Porta Garibaldi)*, 28.02.2019 del Collegio di Consulenza Tecnica presso la Procura della Repubblica del Tribunale di Milano.

È possibile riutilizzare gratuitamente questo documento (esclusi i loghi ministeriali e della *Digifema*), in qualsiasi formato o supporto. È necessario che il documento sia riutilizzato con precisione e non in un contesto fuorviante. Il materiale deve essere riconosciuto come proprietà intellettuale del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Direzione Generale per le investigazioni ferroviarie e marittime e deve essere sempre riportato il titolo della pubblicazione di origine.

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

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

Indice

1. Sintesi.....	6
1.1. Breve descrizione dell'evento.....	6
1.2. Sintesi delle Raccomandazioni principali.....	6
2. Fatti in immediata relazione all'evento.....	6
2.1. Evento.....	6
2.1.1. Descrizione degli eventi e del sito dell'incidente.....	6
2.1.2. Decisione di aprire l'indagine, composizione della squadra investigativa e svolgimento della stessa.....	10
2.2. Circostanze dell'evento.....	12
2.2.1. Personale coinvolto.....	12
2.2.2. Treno e relativa composizione.....	12
2.2.3. Infrastruttura e sistema di segnalamento.....	14
2.2.4. Lavori svolti presso il sito dell'evento.....	19
2.2.5. Attivazione del piano di emergenza ferroviaria, dei servizi pubblici di soccorso, della polizia, dei servizi sanitari e relativa catena di eventi.....	19
2.3. Decessi, lesioni, danni materiali.....	20
2.3.1. Passeggeri e terzi, personale.....	20
2.3.2. Materiale rotabile e infrastruttura.....	20
2.4. Circostanze esterne.....	21
3. Resoconto dell'indagine.....	21
3.1. Sintesi delle testimonianze (nel rispetto della tutela dell'identità dei soggetti interessati).....	21
3.1.1. Agente di Condotta.....	21
3.1.2. Agente di Scorta.....	21
3.1.3. Personale addetto alla manutenzione dell'infrastruttura.....	22
3.2. Sistema di gestione della sicurezza.....	25
3.2.1. Quadro organizzativo e modalità di assegnazione ed esecuzione degli incarichi.....	25
3.2.2. Requisiti relativi al personale e garanzia della loro applicazione.....	34
3.2.3. Modalità dei controlli e delle verifiche interni e loro risultati.....	37
3.2.4. Interfaccia fra i diversi soggetti operanti sull'infrastruttura.....	48
3.3. Norme e regolamenti.....	48
3.3.1. Norme pertinenti e regolamenti comunitari e nazionali.....	48
3.3.2. Altre norme (norme di esercizio, istruzioni locali, requisiti per il personale, prescrizioni in materia di manutenzione e standard applicabili).....	49
3.3.2.1. Gestore dell'infrastruttura.....	50
3.3.2.2. Impresa ferroviaria.....	94
3.4. Funzionamento del materiale rotabile e degli impianti tecnici.....	94
3.4.1. Sistema di segnalamento e comando-controllo, registrazione da parte di apparecchi automatici di registrazione.....	94
3.4.2. Infrastruttura.....	95
3.4.2.1. Controlli periodici sull'infrastruttura.....	95
3.4.2.2. Controlli sull'infrastruttura a seguito dell'incidente.....	103
3.4.3. Apparecchiature di comunicazione.....	107
3.4.4. Materiale rotabile, registrazione da parte di apparecchi automatici di registrazione.....	107
3.4.4.1. Controlli periodici sul materiale rotabile.....	107
3.4.4.2. Controlli sul materiale rotabile a seguito dello svio.....	121
3.5. Documentazione del sistema di esercizio.....	123
3.5.1. Provvedimenti adottati dal personale per il controllo del traffico ed il segnalamento.....	123

3.5.2. Scambio di messaggi verbali in relazione all'evento	123
3.5.3. Provvedimenti adottati a tutela e salvaguardia del sito dell'evento	123
3.6. Interfaccia uomo-macchina-organizzazione	123
3.6.1. Tempo lavorativo del personale coinvolto	123
3.6.2. Circostanze personali e mediche che possono aver influenzato l'evento incidentale	124
3.6.3. Architettura degli impianti aventi un'incidenza sull'interfaccia uomo-macchina	124
3.7. Eventi precedenti dello stesso tipo	124
4. Analisi e conclusioni	127
4.1. Resoconto finale della catena di eventi	127
4.2. Discussione	127
4.2.1. Analisi riguardanti la causa diretta dell'incidente	127
4.2.2. Analisi riguardanti le cause indirette dell'incidente	149
4.2.3. Analisi riguardanti le cause a monte dell'incidente	153
4.3. Conclusioni	155
4.4. Osservazioni aggiuntive	155
5. Provvedimenti adottati	158
6. Raccomandazioni	163

Sigle e Acronimi

ACC	Apparato Centrale Computerizzato
ACCM	Apparato Centrale Computerizzato Multistazione
AM	Agente di Manutenzione
AMPC	Asset Management Pianificazione e Controllo
ANSF	Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie
CdL	Centro di Lavoro
CnD	Controlli non Distruttivi
CODIR	Comitato di Direzione
CoTAP	Comitato Territoriale Andamento Produzione
CT	Capo Tecnico
CUM	Capo Unità Manutentiva
DAO	Direttrice Asse Orizzontale
DCCM	Dirigente Centrale Coordinatore Movimento
DCO	Dirigente Centrale Operativo
Digifema	Direzione Generale per le investigazioni ferroviarie e marittime
DIS	Data Information System
DIT	Direzione Ingegneria e Tecnologie
DM	Dirigente Movimento
DMS	Document Management System
DPR	Direzione Produzione
DTP	Direzione Territoriale Produzione
GEPO	Gestione Esercizio e Programmazione Operativa
GII	Giunto Isolante Incollato
IF	Impresa Ferroviaria
IS	Impianti di Sicurezza e Segnalamento
LRS	Lunga Rotaia Saldata
MdO	Mezzo d'Opera
MO	Manutenzione Ordinaria
NTW	Network
OA	Opere d'Arte
OdL	Ordine di Lavoro
OMH	Operatore Manutenzione Hardware
OSMI	Operatore Specializzato della Manutenzione Infrastrutture
PdC	Personale di Condotta
PdM	Personale di Macchina
PM	Posto Movimento
RDIA	Responsabile Diagnostica - SO Servizi per i Rotabili e la Diagnostica
RFI	Rete Ferroviaria Italiana SpA
RTM	Reparto Territoriale Movimento
RUT	Responsabile Unità Territoriale
SCC-M	Sistema di Comando e Controllo Multistazione
SCMT	Sistema di Controllo della Marcia del Treno
SIGS	Sistema Integrato di Gestione della Sicurezza
smt	Senso Marcia Treno
SO	Struttura Organizzativa
SRM	Soggetto Responsabile della Manutenzione
TE	Trazione Elettrica
TMI	Tecnico della Manutenzione Infrastrutture
UM	Unità Manutentiva
UO	Unità Operativa
UT	Unità Territoriali

1. Sintesi

1.1. Breve descrizione dell'evento

Il giorno 25 gennaio 2018, alle ore 06:56, il treno regionale 10452, composto da carrozza semipilota, quattro carrozze rimorchiate e locomotore in spinta, partito da Cremona e diretto a Milano Porta Garibaldi, è deragliato durante la marcia sulla linea Milano - Brescia, al km 13+400 circa.

Al momento dello svio viaggiavano sul treno circa 350 passeggeri.

In corrispondenza del punto di svio è stata rilevata la rottura di un giunto isolante incollato sulla rotaia destra smt, causa diretta dell'evento.

Le cause indirette sono ascrivibili alle modalità di esecuzione delle visite in linea ed alle azioni intraprese a seguito delle stesse, che non hanno consentito di rilevare l'innesco e la propagazione della cricca sulla rotaia e di programmare per tempo le azioni correttive. Non sono stati inoltre eseguiti i previsti controlli ultrasonici sulle rotaie.

1.2. Sintesi delle Raccomandazioni principali

Considerate le cause che hanno determinato il verificarsi dell'evento, si è ritenuto di indirizzare alcune raccomandazioni all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie.

Le raccomandazioni riguardano:

- la necessità che i gestori dell'infrastruttura incrementino le attività formative dedicate all'identificazione dei difetti del binario per il personale addetto alla manutenzione della linea;
- l'opportunità che i giunti isolanti incollati divengano oggetto di specifica verifica durante le visite in linea;
- la necessità di rendere i controlli ultrasonici parte fondamentale della trama manutentiva;
- l'opportunità di introdurre, tra i controlli da compiere sui giunti isolanti incollati, la verifica dell'allineamento della superficie di rotolamento;
- la necessità di valutare le procedure di monitoraggio adottate dal gestore dell'infrastruttura.

2. Fatti in immediata relazione all'evento

2.1. Evento

2.1.1. Descrizione degli eventi e del sito dell'incidente

Il giorno 25 gennaio 2018, alle ore 06:56, il treno regionale 10452 di Trenord, composto da carrozza semipilota a piano ribassato tipo npBDH, tre carrozze tipo media distanza a vestiboli centrali nB, una carrozza tipo media distanza a vestiboli centrali nAB e locomotore E464 458 in spinta, proveniente da Cremona e diretto a Milano Porta Garibaldi, in transito alla velocità di circa 140 km/h sulla linea Milano - Brescia, è deragliato nella tratta Melzo Scalo – Pioltello Limito, dopo aver superato il deviatoio 2b (*Figura 3*) disposto per il corretto tracciato, in corrispondenza della progressiva km 13+400 circa e incontrando, dopo aver sviato, rispettivamente (da *Figura 2* a *Figura 7*):

- il deviatoio 6b sx impegnandolo di calcio (km 13+088);
- il deviatoio 08 impegnandolo di calcio;
- il marciapiede del IV binario della stazione di Pioltello (km 12+540 circa);
- il deviatoio 9a dx impegnandolo di punta (km 11+790);

- il deviatoio 3b sx impegnandolo di calcio (km 11+271);
- il deviatoio 11 sx impegnandolo di punta (km 11+253);
- il deviatoio 1b sx impegnandolo di calcio (km 11+102);
- il deviatoio 15 impegnandolo di punta (km 10+929).

Il convoglio si è quindi arrestato assumendo la posizione di *Figura 1*, con la testa del treno oltre il deviatoio 15, alla progressiva km 10+900 circa, con tre vetture sviate, di cui una piegata su sé stessa a circa metà della cassa, dopo aver percorso circa 2500 m dal punto di svio.



Figura 1 - Posizione statica del convoglio (fonte: Polizia)

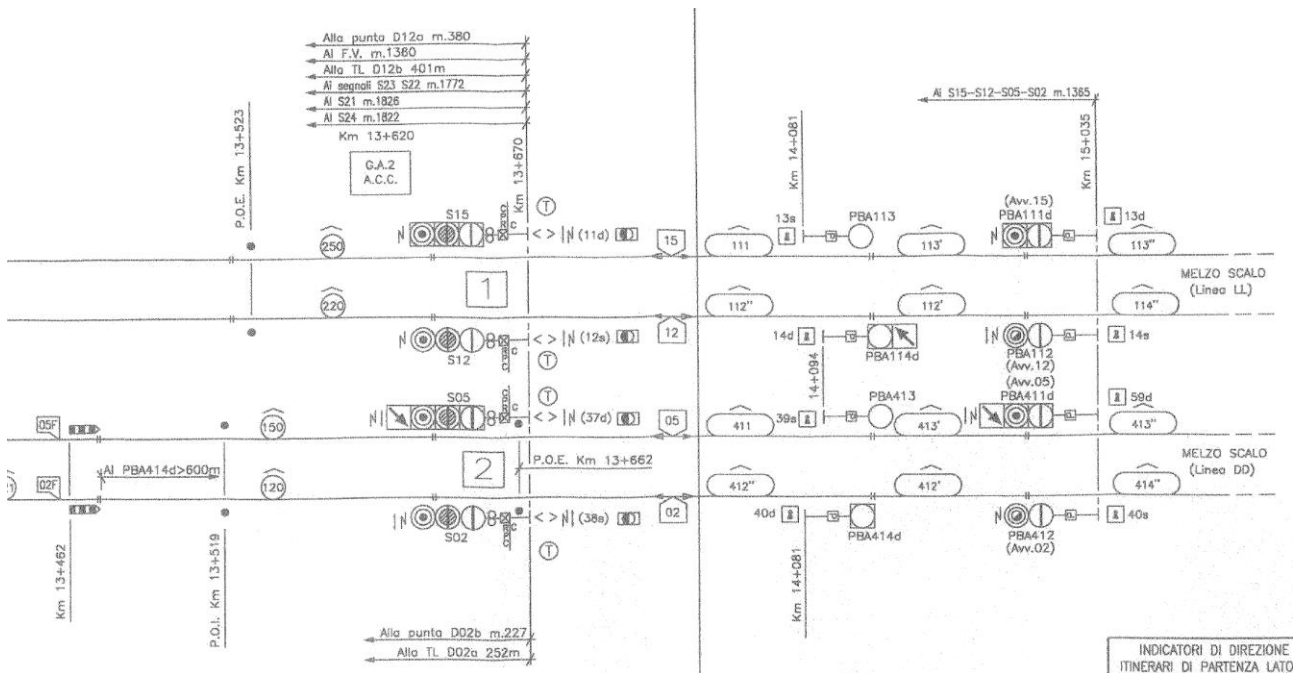


Figura 2 - Schema tratta evento tra km 15+035 e km 13+462 (fonte: RFI SpA)

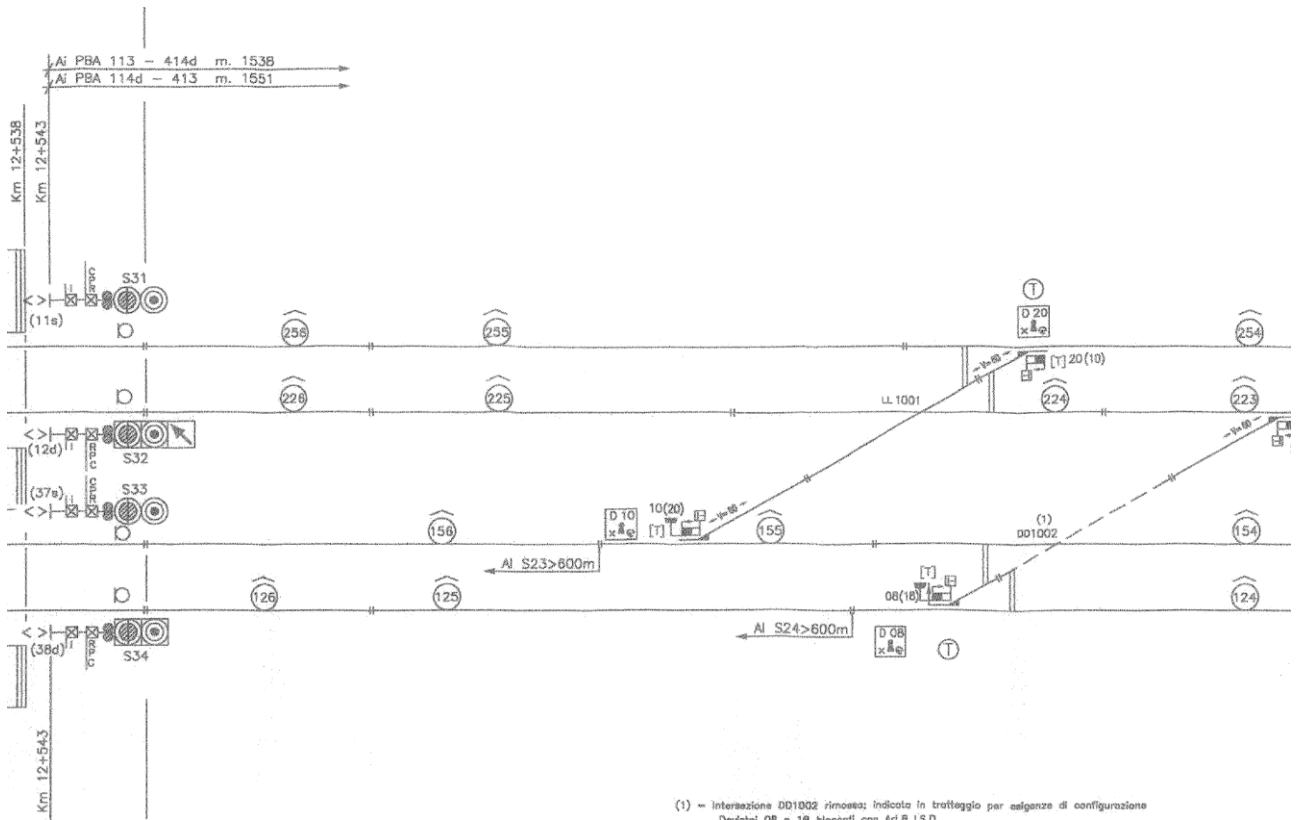
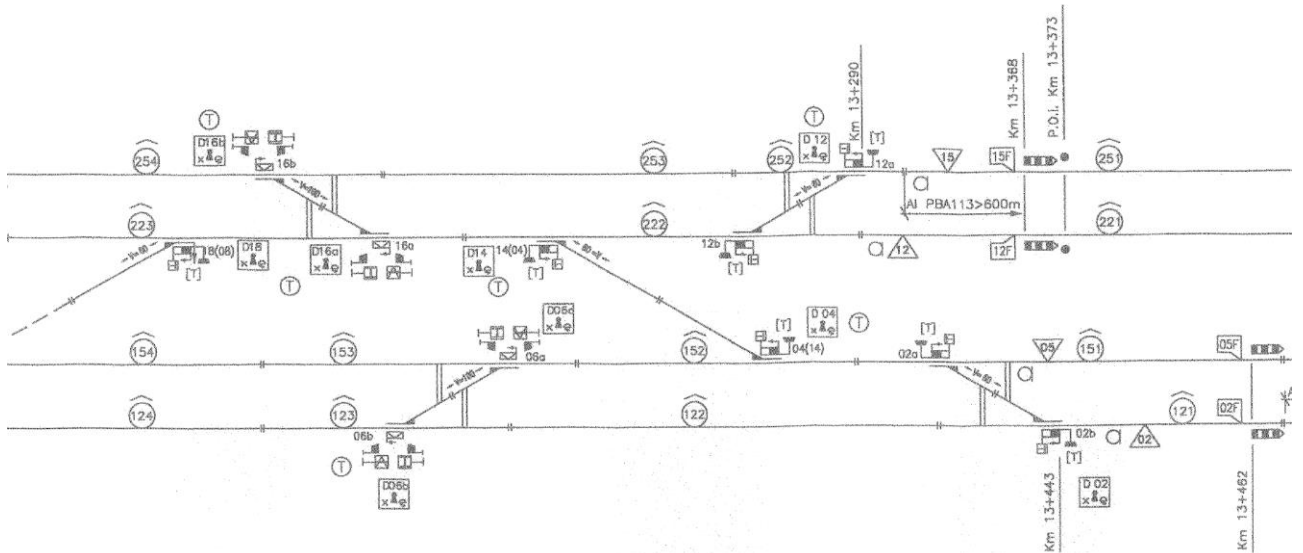


Figura 4 - Schema tratta evento tra km 13+462 e km 12+538, parte 2 (fonte: RFI SpA)

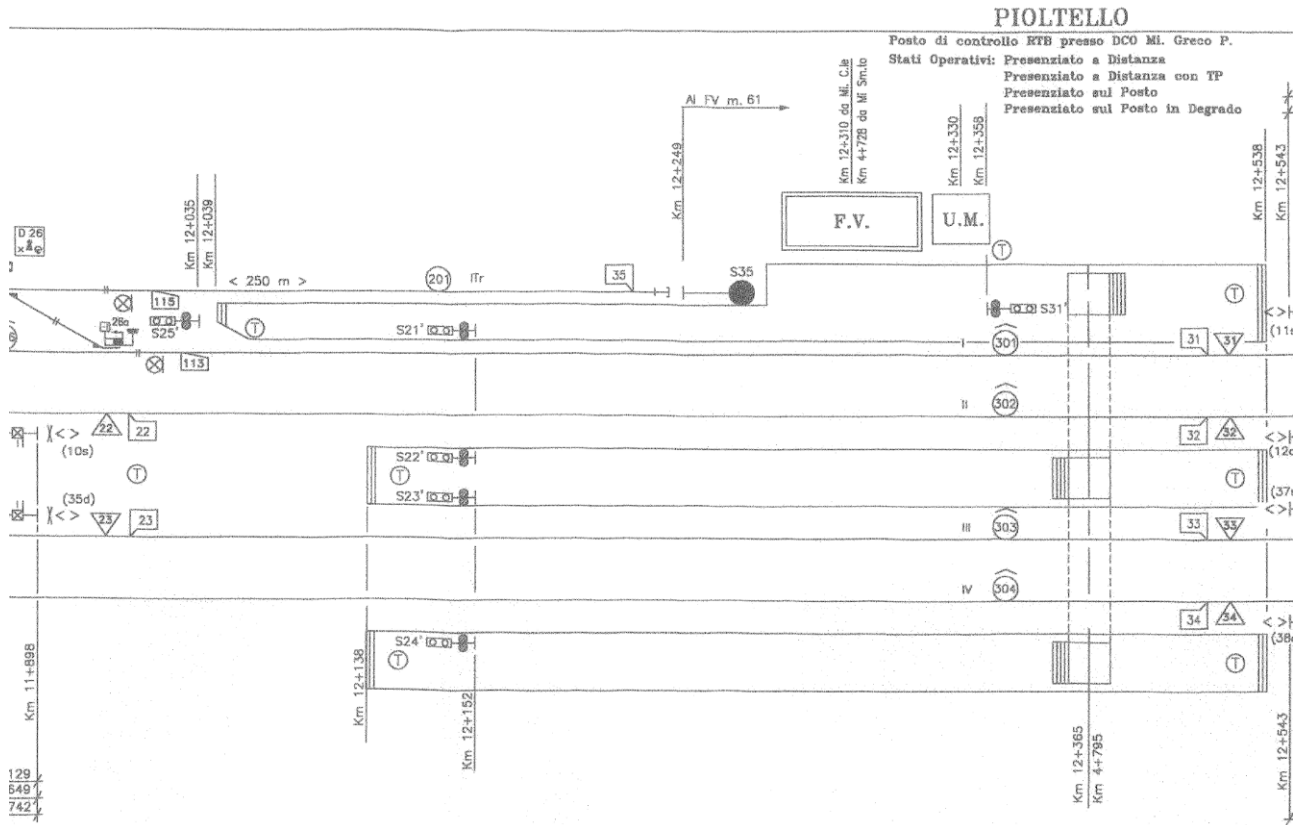


Figura 5 - Schema tratta evento tra km 12+538 e km 11+898 (fonte: RFI SpA)

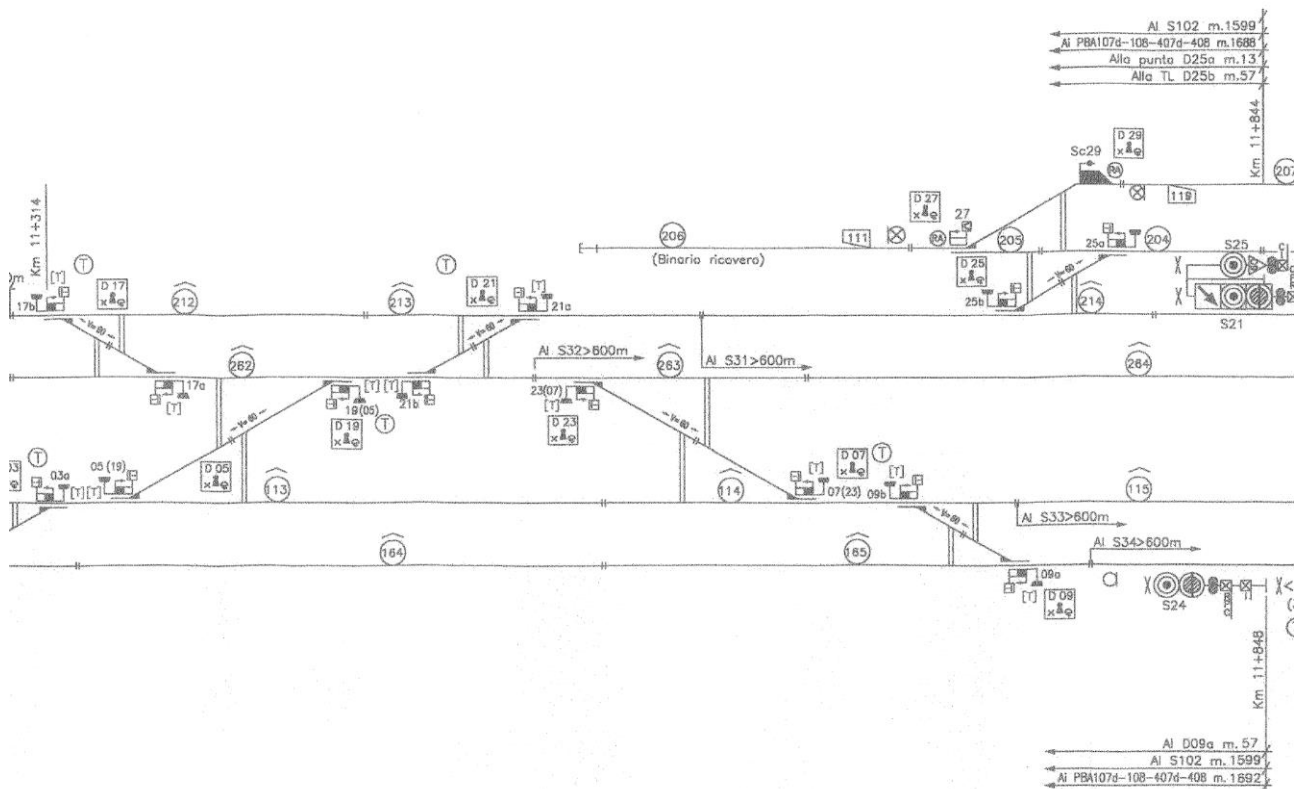


Figura 6 - Schema tratta evento tra km 11+898 e km 11+314 (fonte: RFI SpA)

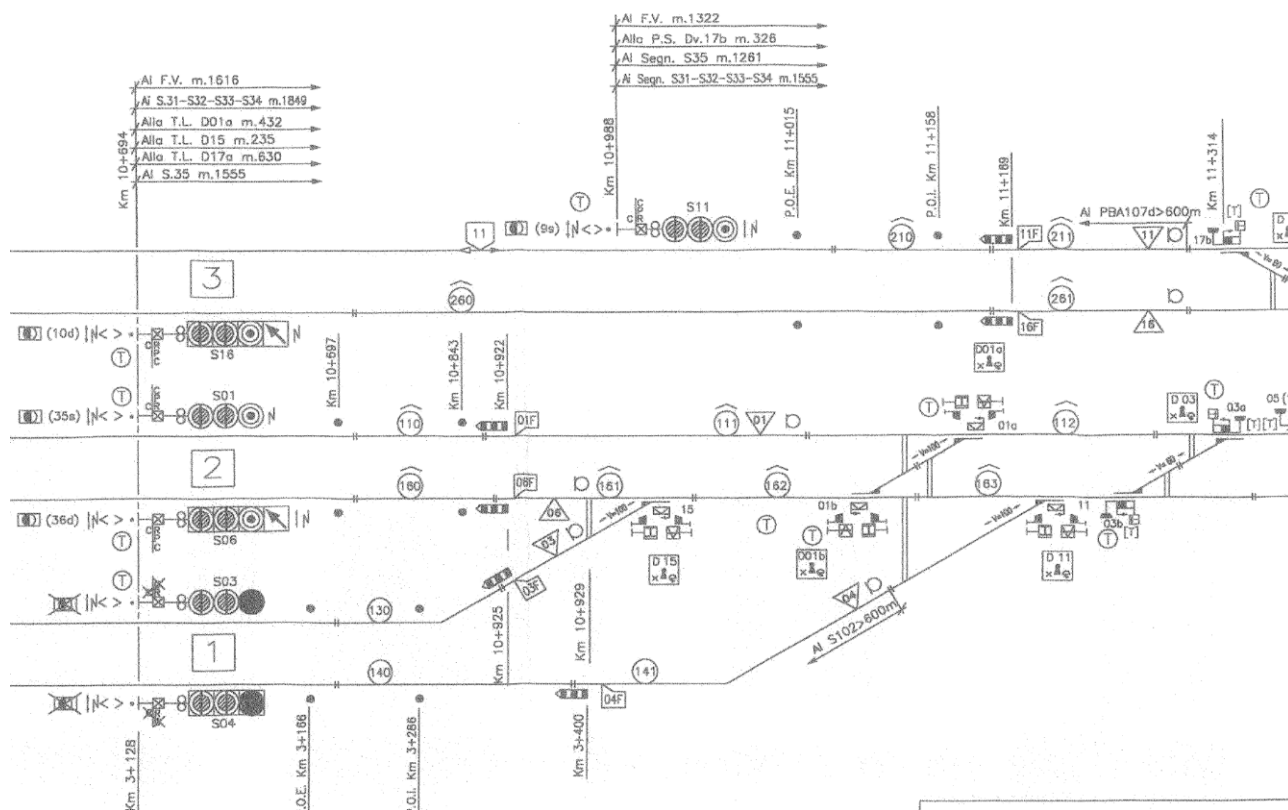


Figura 7 - Schema tratta evento tra km 11+314 e km 10+694 (fonte: RFI SpA)

I primi segni dello svio sull'armamento sono stati individuati proprio in corrispondenza del km 13+400, dove è stata riscontrata la rottura del giunto isolante incollato sulla rotaia destra smt che ha comportato il distacco di una porzione di fungo rotaia di lunghezza complessiva pari a circa 23 cm, successivamente ritrovata a circa 14 m di distanza dal giunto.

A partire dal punto di svio e fino a quello d'arresto del convoglio, sono stati riscontrati danni sulle traverse e sugli organi di attacco.

Sul luogo dell'incidente è intervenuto il personale di RFI e Trenord, dei Vigili del Fuoco, della Protezione Civile, della Polizia Ferroviaria e dei servizi sanitari di soccorso.

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

A seguito del verificarsi dell'incidente la Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie e Marittime (*Digifema*) del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ha incaricato la Commissione di indagine per l'accertamento delle cause dell'incidente.

La Commissione ha ricevuto il mandato di accertare le cause dell'incidente svolgendo le proprie attività investigative sulla base della disciplina vigente alla data dell'evento ed in particolare del *Decreto Legislativo 10 agosto 2007, n°162*, poi abrogato e sostituito dal *Decreto Legislativo 14 maggio 2019, n°50*, entrato in vigore il 16.06.2019.

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

Il mandato è stato eseguito mediante analisi documentale e sopralluoghi sul sito dell'evento e nelle aree ferroviarie ove sono stati custoditi i materiali posti sotto sequestro.

In particolare, in data 25.01.2018, alle ore 12 circa, un componente della commissione si è recato sul luogo dell'incidente per effettuare un primo sopralluogo. All'investigatore è stato tuttavia negato l'accesso al sito dell'evento da personale della Polizia Ferroviaria e, pertanto, la Commissione non ha potuto visionare il giunto in opera ubicato al km 13+400 circa.

In data 26.01.2018 la *Digifema* ha trasmesso alla Procura della Repubblica presso il Tribunale di Milano l'avviso di avvio dell'investigazione tecnica di sicurezza.

A valle dei contatti con gli uffici della Procura della Repubblica e con la Polizia Ferroviaria gli investigatori della *Digifema* hanno ottenuto il contatto email del titolare dell'inchiesta penale, cui in data 26.01.2018 è stata richiesta l'autorizzazione all'accesso al sito e ad effettuare un rilievo fotografico sui luoghi dell'incidente.

In data 31.01.2018 gli investigatori hanno prodotto istanza formale alla Procura della Repubblica presso il Tribunale di Milano per richiedere l'accesso all'area ferroviaria oggetto dell'incidente e al convoglio deragliato, al fine di effettuare un rilievo visivo e fotografico, e per ricevere copia di parte della documentazione posta sotto sequestro.

In data 01.02.2018, in risposta alla email del 26.01.2018, gli investigatori sono stati autorizzati all'accesso ai luoghi, con l'ausilio ed alla presenza di personale della Polizia Ferroviaria, e con la precisazione che i rilievi da parte di *Digifema* non potessero in ogni caso interferire con le operazioni e gli accertamenti relativi al procedimento penale.

In data 02.02.2018 si è tenuta una riunione durante la quale, alla presenza dei consulenti tecnici della Procura della Repubblica, della Polizia Ferroviaria e delle parti, sono state concordate le modalità di prosecuzione dei rilievi e degli accertamenti non ripetibili. A tale riunione non è stata consentita la partecipazione degli investigatori della *Digifema* e ad essi è stato comunicato di recarsi in pari data presso la stazione di Pioltello-Limito ed attendere la Polfer per l'accesso al sito insieme alle parti.

In data 02.02.2018 è stato dunque consentito l'accesso ad una zona delimitata con nastro bianco/rosso, insieme alle altre parti intervenute, in una fascia lato esterno massicciata al binario interessato a distanza di circa 8 m dal binario. Il giunto km 13+400, inoltre, era già stato imballato e sigillato per conservarne lo stato e pertanto non è stato possibile ispezionarlo, neppure visivamente. È stato concesso di effettuare fotografie ma solo dall'esterno dell'area delimitata. Dopo l'ultimazione della visita, i giunti sono stati tagliati da una ditta d'armamento già presente sul luogo e poi rimossi insieme a rotaie e traverse.

Non è stato pertanto possibile, per la *Digifema*, accertare direttamente quali fossero tutti i danneggiamenti significativi dovuti all'evento che erano presenti sul corpo stradale lato Pioltello, verificare direttamente lo stato del giunto in opera, se vi fosse polvere bianca nell'intorno dell'area al km 13+400 e se vi fossero problemi al ballast o alla sovrastruttura ferroviaria in genere, problemi che, come descritto in § 4.2.1., potrebbero aver determinato l'innescò del meccanismo di rottura della rotaia e che, ai fini della prevenzione di eventi simili, avrebbero potuto essere oggetto di approfondimenti.

Gli investigatori della *Digifema* hanno invece potuto effettuare un rilievo visivo e fotografico sulla tratta percorsa dal treno a valle del km 13+400 (cfr. § 3.4.2.2.).

In data 02.05.2018 la Procura della Repubblica presso il Tribunale di Milano ha comunicato la necessità di procedere ad alcune operazioni irripetibili, fissandone l'inizio per l'11.05.2018 e stabilendo l'intervento di *Digifema* con le stesse modalità previste per i consulenti di parte.

Pertanto, *Digifema* ha partecipato alle operazioni disposte dalla Procura della Repubblica sui veicoli (nelle date 11, 12 e 25.05.2018) e sulle parti di binario rimosse e sequestrate (nelle date 3, 4, 5 e 23.07.2018 e 19.09.2018), per i cui esiti si rimanda a § 3.4.2.2.

I rilievi dimensionali relativi alle carrozze 1, 2, 4 e 5 ed al locomotore sono stati trasmessi agli investigatori in data 23.05.2018 mentre le misurazioni relative alla carrozza 50832186432-6 (terza) ed all'infrastruttura sono state acquisite in data 20.12.2018, a seguito del deposito in Procura da parte del Collegio di Consulenza Tecnica della Procura della Repubblica.

In data 02.04.2019 gli investigatori hanno acquisito copia della relazione depositata dal Collegio di Consulenza Tecnica della Procura della Repubblica presso il Tribunale di Milano, cui la presentazione relazione fa riferimento per l'individuazione della causa diretta dell'evento.

Alla luce di quanto sopra descritto, l'individuazione della causa diretta dell'evento si basa sui rilievi e sulle ricostruzioni del Collegio di Consulenza Tecnica presso la Procura della Repubblica

del Tribunale di Milano e, per quanto i risultati appaiano condivisibili, in merito alla ricerca delle cause dirette la *Digifema* non ha potuto condurre l'indagine in modo indipendente rispetto all'inchiesta relativa al procedimento penale, non potendo quindi essere rispettate le previsioni dell'art. 20, comma 1, del D. Lgs. 162/2007, e poi dall'art. 22, comma 1 del D. Lgs. 50/2019.

Ai sensi dell'art. 22, comma 4, del decreto legislativo 14 maggio 2019, n. 50, al fine di acquisire osservazioni e pareri sull'indagine, sono stati incontrati in data 10.12.2019 i rappresentanti dell'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e di Rete Ferroviaria Italiana SpA e in data 11.12.2019 i rappresentanti di Trenord Srl.

2.2. Circostanze dell'evento

2.2.1. Personale coinvolto

Sul treno 10452 viaggiavano l'Agente di Condotta e l'Agente di Scorta di Trenord Srl.

2.2.2. Treno e relativa composizione

Il treno 10452, partito da Cremona e diretto a Milano Porta Garibaldi, in data 25.01.2018 era composto da:

- carrozza semipilota 50838239616-8 (testa treno);
- carrozza 50832186658-6 (seconda smt);
- carrozza 50832186432-6 (terza smt);
- carrozza 50832186797-2 (quarta smt);
- carrozza 50833179138-6 (quinta smt);
- locomotore E464 458 91832464458-5 (in spinta).

Il convoglio aveva le seguenti caratteristiche:

- lunghezza treno 152 m;
- percentuale massa frenata 119%;
- massa da frenare del treno 304 t;
- velocità massima rispetto ai veicoli in composizione 140 km/h;
- rispetto ai veicoli in composizione valevoli i limiti di velocità per il rango B;
- apparecchiatura di sicurezza SCMT;
- registrazione eventi di condotta DIS.

Il locomotore del treno è di proprietà di Trenord Srl che al contempo ne è anche detentore e *SRM*.

Le carrozze del treno sono di proprietà di Trenitalia SpA. Detentore e *SRM* è Trenord Srl.

Dalla scheda treno (*Figura 8*) si desume che la velocità massima ammessa per il treno nella tratta ove è avvenuto lo svio era di 140 km/h e la linea presenta il grado di frenatura Ia.

Fascicolo Linee 30 29 36	Treno 10452	Scheda n° 1/3	Sigla di Composizione V140B 115%
Validità Dal: 27.12.17 Al: 08.12.18	Termine Scheda MI.P.GARIBALDI	Da: CREMONA A: Segn. di Protez.	

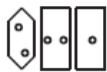
Classificazione REG	Prestazione 235t	Lunghezza	Int. alla Sigla E464	RSC9 ----
-------------------------------	----------------------------	-----------	--------------------------------	---------------------

Grado di frenatura	Binario L/S		Prog Km.	Località	Orario	Binario ILL/D Vel. Max.	sx	Simbologia	dx	
	Vel. Max.	Vel. Marc.								
I	60	60	0.000	CREMONA	5.32			1		
	120	120	2.000	Cippo Fm 2.000						
			5.420	P.M. km. 5,420	5.37					
	105	105	10.831	OLMENETA.....	5.41	5.42		1		
	120	120	13.000	Cippo FM 13.000						
			17.139	Casalbuttano.....	5.47	5.48				
			25.986	Soresina.....	5.55	5.56				
			33.505	Castelleone.....	6.01	6.02				
			39.000	Madignano.....	6.07	6.08				
			42.891	Crema.....	6.11	6.12				
			49.845	Casaleto Vaprio.....	6.19	6.24				
			53.773	Capralba.....	6.28	6.29				
		110	110	59.542	Caravaggio.....	6.34	6.35			
	Ia	65	65	63.000	Cippo FM 63.000					
105		105	64.576 63.063	° TREVIGLIO.....	6.41	6.43	105	1		
III		140	140	62.000	Cippo Fm 62.000			140		
				80.325	P.M. Bivio Adda	6.46		1		
				27.425	Bivio Casirate	6.47½				
				18.750	MELZO SCALO	6.52		1		
Ia		85	85	12.310	PIOLTELLO LIM.	6.55			2	
				7.000	Cippo (VE DD)			85		
				3.798 3.775	° MILANO LAMBRAT	7.02	7.04		3	
				5.820	Quadr./PC Turro	7.09			3	
				7.919	Tr. B./PC Seveso	7.11			1	
60		60	60	11.616 0.000	Biv. Musocco	7.15			1	
				0.839	Mi Villapizzone.....	7.16	Ao 7.17			
				0.971	Segn. di Protez.				2	

Grado di frenatura	Binario L/S		Prog Km.	Località	Orario	Binario ILL/D Vel. Max.	sx	Simbologia	dx
	Vel. Max.	Vel. Marc.							
Ia	60	60	0.971	Segn. di Protez.		60		2	
I	85	85	1.355 2.975	P.M. GHISOLFA	7.19	85			
			1.197	Segn. di Protez.					
	30	30	0.875	Dev. I.Mi P.Gar		30			
			0.000	° MI.P.GARIBALDI.....	7.24				

Figura 8 - Scheda treno 10452

Al treno erano state prescritte le riduzioni di velocità riportate in *Figura 9*.



M3



RFI - Rete Ferroviaria Italiana

LINEA CREMONA - MI.P.GARIBALDI

IL 25/01/2018

N. 1820208

STAZIONE DI: CREMONA

SI ORDINA ALL'AGENTE DI CONDOTTA DEL TRENO 10452

DI OSSERVARE I SEGUENTI RALLENTAMENTI

N. Progressivo	Se instradati sul binario di sinistra o legale		Se instradati sul binario di destra o illegale		Fisso con inizio dopo cippo chilom.	Spostabile fra i cippi chilometrici		Velocità km/h	Lunghezza metri	Prescrizioni specifiche
	TRA LE LOCALITA' (o nella località)		TRA LE LOCALITA' (o nella località)							
1	CREMONA	P.M.km.5,420	-	-	2	-	-	80	1470	-
2	P.M.km.5,420	OLMENETA	-	-	6	-	-	80	2920	-
3	OLMENETA	Casalbuttano	-	-	11	-	-	80	860	J
4	OLMENETA	Casalbuttano	-	-	15	-	-	80	560	-
5	Casalbuttano	Soresina	-	-	21	-	-	80	560	-
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

J)Interessa anche la Stazione di OLMENETA per una estesa di metri 300.

Figura 9 – Rallentamenti

Le prescrizioni tecniche ricevute dal treno nella stazione di origine sono le seguenti (Mod. M40 n°39 del 25.01.2018):

Si ordina/dà avviso al macchinista e al capotreno dei treni 10452/28456 del 25/01/2018

- 1) *Velocità massima 140 Km/h rispetto veicoli in composizione*
- 2) *Viaggiate con freno continuo tipo Viaggiatori*
- 3) *Massa frenata esistente 119%*
- 4) *Massa rimorchiata 232 ton.*
- 5) *Rispetto veicoli in composizione, valgono i limiti di velocità per il rango B*
- 6) *Lunghezza del treno mt 152*
- 7) *Vostro treno composto da materiale Media Distanza, Piano Ribassato*

2.2.3. Infrastruttura e sistema di segnalamento

Il treno, partito da Cremona alle ore 5.32 del 25.01.2018, ha percorso l'itinerario Cremona, Treviglio, Melzo e procedeva verso Milano Porta Garibaldi.

L'evento ha avuto luogo sulla tratta Melzo Scalo – Pioltello Limito.

La linea è elettrificata con trazione elettrica a 3 kV cc, attrezzata con blocco elettrico automatico a correnti codificate con più di 4 codici e sistema SCMT e l'esercizio è operato con DCO e ACCM con sede a Milano Greco Pirelli.

La velocità massima consentita sulla tratta Treviglio – Pioltello DD per i treni pari è di 160 km/h in rango B (rango del treno 10452) (*Figura 12*).

In corrispondenza del km 13+400, dove si è verificato lo svio del convoglio, il binario è in rettilineo e in discesa con pendenza 0,6%, la massicciata è costituita da pietrisco tenace di 1° categoria, le rotaie sono del tipo aventi profilo UIC 60 (60E1), qualità dell'acciaio R260 (non legato Carbonio-Manganese (C-Mn) non trattato termicamente), anno di produzione 2006, le traverse sono del tipo FS V35P e gli attacchi di tipo elastico (*Figura 10*).



Figura 10 - Armamento in prossimità del GII km 13+400 (fonte: Digifema)

Sulla tratta Pioltello - Treviglio è ammesso lo scambio di comunicazioni verbali registrate fra il regolatore della circolazione e l'agente di condotta.

SEZIONE 7.2 FL - FIANCATA DI LINEA BRESCIA/BERGAMO - MILANO

Grado di frenatura	Velocità max Km/h DIRETTA			Grado di frenatura	Velocità max Km/h DIRAMATA			Prog. Chilom.	LOCALITA' DI SERVIZIO	Velocità max Km/h DESTRA ILL. DIRAMATA			Grado di frenatura	Velocità max Km/h DESTRA / ILL. DIRETTA			Grado di frenatura
	A	B	C		A	B	C			A	B	C		A	B	C	
I ₂	125	135	145	I	50	55	—	82,84	BRESCIA	50	—	—	I	125	135	145	I ₂
	140	150	160		50	55	—	80,47	Brescia Scalo	50	55	—		140	150	160	
IV I	180							79,94	BIVIO MELLA Dev.U.				180			IV I	
	300							78,50 13,01	BIVIO/PC RONCADELLE				300				
I ₂	200							11,80	SEG.CONFINE Cippo Km 8,000 Cippo Km 3,000				200			IV I	
	140							0,00 66,99	P.M. Brescia Ovest Cippo Km 65,000 Cippo Km 58,000 Cippo Km 56,000 Cippo Km 46,000 Cippo Km 36,000 Cippo Km 30,000				140				
I _a	140	160	200	I _a	100	105	110	28,07	SEG.CONFINE	100	105	110	I _a	140	160	200	I _a
	170	170	170		III 4	140	150	160	0,00 33,14 33,06	TREVIGLIO Cippo Km 32,000	140	150		160	III 4	170	
I _a	170							29,20	POSTO DI MOVIMENTO B. ADDA				170			I _a	
	170							27,42	BIVIO CASIRATE				170				
I _a	170							18,75	MELZO SCALO Dev.I.(L.VE AVIAC)				170			I _a	
	170							4,72 12,31	PIOLTELLO				170				

Figura 12 - Fiancata di Linea della linea Brescia/Bergamo – Milano, parte 1 (senso treni pari)
(fonte: Fascicolo Linea 29, RFI)

Segue linea: BRESCIA/BERGAMO - MILANO

Grado di frenatura	Velocità max Km/h DIRETTA			Grado di frenatura	Velocità max Km/h DIRAMATA			Prog. Chilom.	LOCALITA' DI SERVIZIO	Grado di frenatura	Velocità max Km/h BIN. DESTRA DIRETTA			Grado di frenatura
	A	B	C		A	B	C				A	B	C	
la	140	150	160					78,50 BIVIO/PC RONCADELLE			140	150	160	la
								71,65 Ospitaletto					150	
I	130	140	140					Dev. I.			130	140	140	I
	140	150	160					65,82 ROVATO			140	150	150	
la								Cippo Km 63,000						
								59,77 Chiani						
I								53,01 Calcio						la
la								46,05 Romano					160	I
								42,11 Morengo						la
								37,14 Vidalengo						
	100	105	110					Seq. prof.			100	105	110	
								33,06						
								33,14						
								TREVIGLIO						
				II	140	150	150	21,88 BERGAMO		II	140	150	150	II
								17,22 Stezzano						
								13,44 Levate						
								11,17 Verdello						
								7,55 Arcene						
				I	100	105	110	1,34		I	100	105	110	I
					30	30	—	32,93	Treviglio Ovest		30	30	—	
				II				0,00	TREVIGLIO	II				II
	140	140	150					29,12 POSTO DI MOVIMENTO			140	140	150	
								29,20 B.ADDA						
								Cippo Km 29,000						
								27,15 Cassano						
								Cippo Km 25,000						
								24,85 Trecella						
								22,61 Pozzuolo Martesana						
								19,60 Melzo						
								18,75 MELZO SCALO						
								16,20 Vignate						
								Dev. I						170
								12,31						
								4,72						
								PIOLTELLO						

Figura 13 - Fiancata di Linea della linea Brescia/Bergamo – Milano, parte 2 (senso treni pari)
(fonte: Fascicolo Linea 29, RFI)

Segue linea: BRESCIA/BERGAMO-MILANO

Grado di frenata	Velocità max Km/h DIRETTA				Grado di frenata	Velocità max Km/h DIRAMATA				Prog. Chilom.	LOCALITA' DI SERVIZIO	Velocità max Km/h BIN. DESTRA/ILL. DIRAMATA			Grado di frenata	Velocità max Km/h BIN. DESTRA/ILL. DIRETTA			Grado di frenata	
	A	B	C	P		A	B	C	P			A	B	C		A	B	C		
I ₂	140	160	170	—	I ₂	140	160	170	—	12,31 4,72	PIOLTELLO	140	160	170	I ₂	140	160	170	I ₂	
		145	150		I	100	105	—	—		Cippo Km 9,000 (L. Venezia DD) Cippo Km 7,000	90	—	—	I		145	150		
	80	85	90								9,90 Segrate Cippo Km 9,000 (L. Venezia LL) Cippo Km 7,000	145	150			80	85	90		
						145	150				6,24 BIVIO LAMBRO	80	85	90						
					I ₂	60	60				MI.SMISTAMENTO Dev. U. (Linea Mero)	100	105	—	I					
												60	60		I ₂					
		85	85								3,27 3,79	MI. LAMBRATE	100	105	115	I ₂			85	
					I ₂	100	105	115	135		3,77		100	105	115	I ₂				
											2,32 P.B.A P262 (L. Genova) Cippo Km 2,000	90	95	100						
						90	95	100	115		Segn. Prot. Mi C.Ie	60	60	60						
						60	60	60	60		2,34 P.B.A 346 (L. Bologna) Cippo Km 2,000	90	95	100						
						90	95	100	115		Segn. Prot. Mi C.Ie	60	60	60						
						60	60	60	60											
III	55	60	60	60							5,82 2,02	QUADRIVIO/P.C. TURRO					55	60	60	III
	30	30	30	30								Segn. Prot. Mi C.Ie (L. Venezia)					30	30	30	
											0,00	MILANO C.LE								

Figura 14 - Fiancata di Linea della linea Brescia/Bergamo – Milano, parte 3 (senso treni pari)
(fonte: Fascicolo Linea 29, RFI)

2.2.4. Lavori svolti presso il sito dell'evento

Nella tratta in esame, al momento dell'evento, non erano in atto lavorazioni al binario né ad altre parti dell'infrastruttura che potevano essere in correlazione con l'incidente.

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

A seguito dello svio, la catena degli eventi relativa ai provvedimenti di circolazione adottati dal DCO e dal DCCM è la seguente:

- Ore 06.58: il DCO SCC Sez. 6^a, avvisato dal PdC del treno 10452, avverte il DCCM. Il DCCM dirama gli avvisi a:
 - o Reperibile RTM Brescia
 - o Sala Direzione Generale

- Reperibile GEPO Milano
- Reperibile DTP Milano
- Reperibile DAO
- Sale Operative IF
- Reperibile Protezione Aziendale
- Polfer
- Reperibile sicurezza di Rete

A seguito dell'inconveniente è stata interrotta la circolazione dei binari pari e dispari delle linee LL e DD tra Milano Lambrate e Pioltello Limito, nonché binari pari e dispari della linea merci tra Milano smistamento e Pioltello Limito.

- Ore 07.10: giungono sul posto i primi soccorsi.
- Ore 07.30: giungono sul posto i tecnici di RFI SpA.

Il treno regionale 10801 era fermo al segnale di protezione di Pioltello Limito lato Milano, seguito dal treno Frecciarossa 9703.

Il treno 9703 è stato poi retrocesso nella stazione di Milano Lambrate per successivo inoltro deviato via Bologna.

- Ore 08.15: il treno 10603 è stato retrocesso fino alla fermata di Segrate ed il treno 10606 era fermo nella fermata di Melzo.
- Ore 10.00: il treno 10801, con circa 20 persone a bordo, è stato retrocesso nella stazione di Milano Lambrate.
- Ore 19.45: è partito da Milano Lambrate il locomotore di soccorso per il recupero del treno 10603, fermo a Segrate.
- Ore 20.00: il locomotore di soccorso è giunto a Segrate
- Ore 20.38: il treno 10603 è stato retrocesso a Milano Lambrate, dove è giunto alle 21.10.
- Ore 21.15: è stata rialimentata la linea LL da Milano Lambrate a Pioltello
- Ore 22.50: l'AM ha comunicato al DCO Nodo est ed al DCO SCC Sez. 6^a una riduzione di velocità a 40 km/h tra cippo 10 e cippo 14 Bivio Lambro – Pioltello – Melzo Scalo linea LL da Milano Lambrate a Pioltello.
- Ore 04.00: l'AM, dopo l'installazione delle boe SCMT ed i segnali di avviso, inizio e fine, ha istituito il rallentamento a 40 km/h tra cippo 10 e cippo 14 Bivio Lambro – Pioltello – Melzo Scalo linea LL da Milano Lambrate a Pioltello.

La gestione dell'emergenza a seguito dell'incidente non ha pertanto evidenziato criticità.

2.3. Decessi, lesioni, danni materiali

2.3.1. Passeggeri e terzi, personale

A seguito dell'evento, hanno perso la vita 3 passeggeri e 105 sono rimasti feriti, alcuni dei quali ricoverati in codice rosso.

2.3.2. Materiale rotabile e infrastruttura

L'evento ha causato il danneggiamento dell'armamento, della sede e della TE tra il punto di svio e il punto di arresto del convoglio.

Il gestore dell'infrastruttura ha stimato, per gli interventi di ripristino definitivo dell'armamento, un costo complessivo di € 6.240.000,00 così suddivisi:

- € 5.750.000,00 per armamento;
- € 140.000,00 per IS;
- € 350.000,00 per TE.

L'impresa ferroviaria non ha stimato danni ai veicoli poiché gli stessi sono stati posti sotto sequestro. Tuttavia, risulta che abbia segnalato al gestore dell'infrastruttura danni al materiale rotabile per € 1.000.000,00.

2.4. Circostanze esterne

Al momento dell'incidente le condizioni atmosferiche e la visibilità erano buone.

3. Resoconto dell'indagine

3.1. Sintesi delle testimonianze (nel rispetto della tutela dell'identità dei soggetti interessati)

Le testimonianze riportate in questo paragrafo sono state rese dal personale interessato alla commissione d'inchiesta dell'impresa ferroviaria (§ 3.1.1. e § 3.1.2.) e del gestore dell'infrastruttura (§ 3.1.3.).

3.1.1. Agente di Condotta

L'Agente di Condotta ha dichiarato di aver sentito un leggero colpo sulle ruote che non destava nessuna preoccupazione, in transito nella stazione di Pioltello, prima del fabbricato viaggiatori, e che successivamente il convoglio manifestava un leggero effetto fisarmonica tipico di un tenditore lento.

Ha altresì dichiarato di aver risposto al telefono di servizio e di aver visto, contemporaneamente, forti fiammate derivanti dalla linea aerea di contatto, di aver quindi frenato immediatamente mentre al telefono il CT lo invitava a frenare e che a questo punto la condotta generale andava a zero e di conseguenza il convoglio si arrestava dopo alcuni metri.

A treno fermo si è affacciato e ha visto alcune vetture sviate, ha messo in opera i mezzi di segnalamento per arrestare i treni incrocianti e ha dato allarme di richiesta di soccorso alla Sala Operativa di RFI.

Ha poi dichiarato che, su ordine del DCO, sono stati invitati i viaggiatori illesi a salire su un treno fermo a fianco, e di aver continuato a prestare soccorso ai viaggiatori usciti dal treno.

3.1.2. Agente di Scorta

L'Agente di Scorta ha dichiarato che, dopo aver preso servizio alle ore 4:30 nella stazione di Cremona, si è recato a prendere la documentazione del treno, di essersi poi recato presso il treno e di aver verificato la corrispondenza del materiale con i documenti, di aver effettuato le incombenze ad egli spettanti, in accordo col macchinista, e compresa la prova del freno di tipo A, con esito regolare.

Ha poi dichiarato di essersi accorto che la seconda vettura di testa, n° 50832186658-6, era stata messa fuori servizio per un guasto al convertitore già segnalato, che inficiava il funzionamento di porte, luci e climatizzazione, di aver lasciato libero il passaggio e di essersi accertato in seguito, durante il viaggio, che nessuno vi sostasse all'interno.

L'Agente di Scorta ha poi dichiarato che il treno, partito dalle ore 5:32 da Cremona, ha svolto servizio regolare in tutte le stazioni mentre in località Madignano ha notato che la porta della quarta vettura (lato destro senso marcia treno) aveva un malfunzionamento e di aver deciso di metterla fuori servizio, inizialmente chiudendola meccanicamente e poi apponendo le apposite etichette, poco prima dell'incidente.

Ha riscontrato, nella stazione di Treviglio, una grande affluenza di passeggeri in salita e ha riferito di essersi recato, qualche minuto dopo la partenza, sulla terza vettura e, accortosi del sovraffollamento, di aver invitato i passeggeri a spostarsi, consiglio seguito da poche persone.

Ha asserito, inoltre, che poco prima del transito nella stazione di Pioltello si trovava sulla quarta vettura e di aver sentito dei leggeri colpi sotto le ruote, pensando inizialmente che il treno avesse investito qualche animale ma, qualche secondo dopo, la carrozza ha iniziato a oscillare vertiginosamente rendendogli impossibile raggiungere e azionare il freno di emergenza. Ha riferito di essere riuscito solo a chiamare il macchinista con il telefono di servizio e dirgli di frenare, trovandosi poco dopo sbalzato contro il corrimano del vestibolo con il treno fermo.

Ha riferito, inoltre, di aver a quel punto visto che le persone intorno a lui erano coscienti e che qualcuno stava iniziando ad uscire dalla vettura, di essere riuscito anche lui a scendere dalla vettura con molte difficoltà e di aver iniziato a chiamare i soccorsi, anche grazie al supporto di un collega che era sul treno. Ha dichiarato poi di essersi recato a quel punto nella vettura maggiormente danneggiata per prestare soccorso alle persone rimaste all'interno, di aver cercato di portare qualcuno in salvo e, all'arrivo dei soccorsi, di essere stato allontanato dal convoglio.

3.1.3. Personale addetto alla manutenzione dell'infrastruttura

Il CUM LV1 Brescia, audito in data 20.02.2018 dalla Commissione d'inchiesta nominata dal gestore dell'infrastruttura, ha evidenziato le lavorazioni già previste con anticipo sulla tratta producendo i verbali di secondo livello del 17.01.2018 (cfr. 3.4.2.2.) ed il verbale di primo livello del 24.11.2017, dichiarando che, nello specifico, il verbale di primo livello del 24.11.2017 prevedeva anche la sostituzione dei giunti nella tratta interessata.

Il CUM ha riferito di aver insistito per un intervento di sostituzione dei giunti prima dell'arrivo del freddo, sollecitando tramite la SO Ingegneria un intervento della ditta di armamento, e di essere riuscito, in effetti, a sostituirne diversi.

Ha dichiarato di essere intervenuto il giorno dell'incidente sul luogo, di aver fatto delle fotografie e di essersi fatto l'idea che la causa dell'incidente fosse da attribuire prevalentemente al giunto ma anche al treno, avendo notato delle virgole in senso marcia treno sulla rotaia che, a suo dire, avrebbero fatto pensare ad uno sforzo del carrello.

Ha inoltre riferito di non essere a conoscenza dell'appoggio provvisorio in legno posto al giunto km 13+400, di essere contrario a tale prassi, di essere a conoscenza delle riprese manuali a seguito delle segnalazioni del treno diagnostico, di non ricordare di segnalazioni riguardo al giunto km 15+600 e che la sostituzione dei giunti (fuori emergenza) nella tratta interessata era stata prevista in corrispondenza delle lavorazioni sulla linea lenta per difficoltà di ricovero dei mezzi a Pioltello.

In merito alle check list, ha dichiarato di non averne preso visione e quindi di non essersi potuto accorgere del fatto che la modulistica non fosse conforme, facendo riferimento agli specialisti per questo tipo di controlli, anche a ragione del fatto di essere responsabile di tre Unità Manutentive.

Lo Specialista Cantieri UM LV1 Brescia, ascoltato dalla Commissione di RFI sempre in data 20.02.2018, ha riferito di ricordare che era stato eseguito un intervento di rinalzatura del GII al km 13+400 circa in data 28.12.2017, che ha valutato il tracciato grafico elaborato a seguito del passaggio del treno diagnostico in data 11.01.2018 e che il tracciato confermava la buona riuscita della rinalzatura precedentemente effettuata, confermando solamente il livello di attenzione.

Ha dichiarato che, dal punto di vista della geometria di binario, il giunto era nel livello di attenzione e, per quanto attiene le visite in linea per valutare altri tipi di difformità, tra quelle da lui vagliate, l'intervento permaneva di livello.

Ha inoltre aggiunto di essere a conoscenza della prassi, da lui non condivisa e non esercitata, di utilizzo, in alcuni casi, di appoggi provvisori in legno sui giunti, pur non avendo contezza della sua utilizzazione sul giunto in questione, riferendo che a proprio parere possono essere utilizzati come appoggi provvisori soltanto traverse intere.

Uno dei due Capo Tecnico Infrastrutture del nucleo manutentivo di Treviglio ha dichiarato alla Commissione d'indagine di RFI che, effettuando la visita periodica con locomotore in data 15.12.2017 (cfr. § 3.4.4.1.), avvertiva un leggero sobbalzo al km 13+400 e segnalava successivamente sul rapporto di visita che il giunto era da rinalzare, prevedendo un intervento programmabile che sarebbe stato effettuato il giorno 28.12.2017.

Ha inoltre dichiarato di essere a conoscenza della presenza dell'appoggio in legno provvisorio, che la sua presenza è databile al mese di novembre 2017 e che l'utilizzo di tali appoggi costituiva un'operazione di prassi dell'Unità Manutentiva, tramandata dagli anziani ed effettuata in attesa di sostituzione programmata che consiste nel sollevare il giunto con le binde, fino al suo corretto assetto geometrico, e piazzare un pezzo di traversa, anche sotto i punti di fuga.

Ha inoltre riferito di aver scaricato i giunti nuovi nella notte tra il 18 e il 19.12.2017, che la rinalzatura è stata effettuata a fine dicembre e che l'intervento sarebbe stato poi completato da ditta esterna.

Infine, ha dichiarato di essere sicuro che il giunto in questione non presentasse lesioni, di aver avuto modo di visionare il giunto durante l'esecuzione di altra attività a inizio gennaio e che, sempre a gennaio, la traversa era integra, i quattro chiodi erano presenti e non vi erano segni di martellamento eccessivo, come dalle fotografie diffuse dopo l'incidente.

Il secondo Capo Tecnico Infrastrutture in forza al nucleo manutentivo di Treviglio ha riferito che saltuariamente si provvedeva a rinalzare il giunto coinvolto nell'incidente e che la consuntivazione a network era generica, non rispecchiando in toto le attività effettivamente eseguite. Ha dichiarato, inoltre, di aver inviato allo specialista un primo prospetto delle lavorazioni che riteneva opportuno fossero fatte, a inizio settembre 2017, non ricordandolo precisamente, e che tra queste lavorazioni vi era la sostituzione del giunto km 13+400.

Ha riferito di essere stato contattato telefonicamente da SO Ingegneria nel mese di novembre in merito alle lavorazioni da effettuarsi e di aver chiesto di contattare lo Specialista Cantieri, essendo lui impegnato altrove per motivi di lavoro, di aver comunicato i giunti da sostituire, le rotaie e le varie lavorazioni, in accordo col CUM e con lo Specialista.

Ha dichiarato di aver insistito per sapere quando intervenire, trattandosi di lavorazioni segnalate nelle check list, che doveva essere inviata la ditta esterna e di avere alcuni mezzi indisponibili e che, tenuto conto delle visite in linea e ai deviatoi che avevano la precedenza, non potevano effettuare anche le predette attività.

Quando invece c'è stata la possibilità di uscire col mezzo, a fine dicembre/inizio anno, ha riferito di aver provveduto a scaricare i giunti e che ci fossero anche delle email in proposito, anche se le interazioni erano più che altro telefoniche, aggiungendo che gli interventi venivano svolti direttamente da loro durante la visita in linea quando ci si accorgeva delle necessità di rinalzo o sostituzione e che i lavori venivano completati con la saldatura da parte di ditta esterna.

Ha proseguito ricordando di due interventi di sostituzione dei giunti nel mese di novembre/dicembre, posto movimento Adda – Treviglio e sulla tratta Vidalengo – Morengo, di aver effettuato un sopralluogo con la ditta sul giunto nel mese di ottobre/novembre, in vista della sostituzione, e non era presente visivamente una lesione, non ricordando però se ci fosse già l'appoggio di legno provvisorio.

Ha riferito che si facevano prevalentemente rinalzature manuali quando c'era la disponibilità di personale, muovendosi prevalentemente su indicazioni ricevute dopo il passaggio del treno Diamante.

Il Capo Tecnico ha anche riferito che al km 13+400 la rinalzatura era stata fatta a dicembre, in data 28.12.2017, mentre lui era in attesa a Treviglio del meccanico dell'officina di riparazione mezzi e di non aver pertanto partecipato alla rinalzatura.

Ha inoltre aggiunto che circa nel mese di novembre il CUM aveva ricevuto una segnalazione di un amministratore di un condominio per un rumore simile a cedimento strutturale e di essere

intervenuto, sempre su indicazione del CUM, sul giunto km 15+600 e che la rinalzatura è avvenuta con l'apposizione di due appoggi provvisori in legno da entrambi i lati per attutire il rumore.

Ha poi precisato che, in base alla rendicontazione delle proprie attività, per errore materiale e pensando che l'errore potesse essere successivamente corretto, risultava che in data 13.11.2017 egli avesse eseguito una visita con il carrello ma che in realtà quella visita era stata effettuata con locomotore per mancanza di interruzione.

Con riferimento all'Ordine di Lavoro 71633436 del 07.12.2017, in base al quale risulta aver partecipato alla rinalzatura manuale sul giunto km 13+400, non ricorda di averla effettuata, probabilmente avendo solo chiuso a sistema l'attività.

Ha inoltre ricordato che, prima del 15.01.2018, ha effettuato un sopralluogo anche sul giunto km 13+400 e di non aver visivamente rilevato lesioni sul fungo ma solo la presenza di un appoggio di legno provvisorio e la traversina di calcestruzzo lesionata, che erano presenti tutti i quattro chiodi e che, in data 15.01.2018, è stato redatto un verbale di secondo livello per attività di livello conto ditta, Pioltello esclusa fino a bivio Casirate.

Il Tecnico della Manutenzione Infrastrutture (TMI) in forza al nucleo manutentivo di Treviglio, ha dichiarato di aver effettuato le visite in linea su locomotore ad agosto – ottobre 2017 e quella del 15.01.2018 sulla tratta interessata, di aver avvertito soltanto durante l'ultima un piccolo sobbalzo e di aver segnalato la necessità di operare una rinalzatura, non avendo avvertito nulla nelle altre visite.

Ha riferito di aver rinalzato il giunto in data 28.12.2017 con le binde, che l'appoggio di legno provvisorio (zoncola) era già presente, di non ricordare lo stato della traversa e che il giunto a vista appariva normale, essendo solo basso di livello.

Ha riferito, inoltre, che la rinalzatura era stata comandata a seguito di una visita effettuata in precedenza, cui non aveva partecipato e che era accaduto spesso che, qualora ce ne fosse stata la necessità, in prossimità della sostituzione del giunto fosse apposta una zoncola, non ritenendo che potessero derivare danni al binario anzi soltanto vantaggi.

Sono stati inoltre auditi dalla Commissione d'indagine di RFI cinque Operatori Specializzati della Manutenzione del nucleo manutentivo di Treviglio.

Uno di essi ha dichiarato di aver partecipato in data 07.12.2017 ad un intervento di rinalzatura sul giunto km 13+400, che l'appoggio in legno (zoncola) era già presente ed era stato posto a novembre su ordine del Capo Tecnico per un lieve principio di scollatura del giunto, che i chiodi erano tutti presenti e non c'era nessuna lesione su giunto e traverse.

Ha confermato di aver posato i giunti sostitutivi nella notte tra il 18 e il 19/12/2017 e che doveva poi intervenire la ditta per la sostituzione, forse a gennaio. Ha inoltre ricordato di aver apposto zoncole anche sul giunto km 15+600 e che anche in quel caso si era provveduto a posare i giunti a bordo binario per la sostituzione.

Un altro OSMI ha invece dichiarato di non aver partecipato alla lavorazione sul giunto km 13+400 eseguita in data 28.12.2017 e di aver invece partecipato ad altri interventi tra cui quello del 07.12.2017 e che si provvedeva alla rinalzatura del giunto a volte prima e a volte dopo il passaggio del treno Diamante. Ha inoltre dichiarato che l'inserimento della zoncola era da datare tra fine novembre e inizio dicembre, che gli interventi si svolgevano anche ogni settimana e che l'apposizione della zoncola avviene solo su ordine del capotecnico ed è una prassi tramandata.

Ha aggiunto che il giunto in questione a dicembre visivamente era solo un po' basso di livello e non c'era polvere bianca.

Un altro OSMI che ha partecipato alla rinalzatura del 28.12.2018 ha dichiarato di aver visto polvere bianca e di partecipare alle attività esclusivamente come scorta.

Uno degli OSMI che ha effettuato la visita in carrello dell'11.01.2018 sul giunto km 13+400, che ha segnalato la necessità di rinalzatura programmabile, quindi non urgente, ha ricordato di aver avvertito un sobbalzo e che la traversa non fosse rotta, che c'erano segni di martellamento leggeri (poca polvere) e tutti i quattro chiodi erano presenti.

Ha riferito, inoltre, in merito alla prassi di porre in opera l'appoggio in legno provvisorio, tramandata dagli anziani per dare maggiore appoggio in attesa dell'intervento della macchina rinalzatrice o della sostituzione del giunto.

Ha aggiunto che il giunto era integro e presentava solo difetto geometrico, di essere andato a rinalzarlo in data 28.12.2017 e che all'epoca la zoncola era già presente, non sapendo quando fosse stata posta ma sicuramente prima del dicembre 2017.

3.2. Sistema di gestione della sicurezza

3.2.1. Quadro organizzativo e modalità di assegnazione ed esecuzione degli incarichi

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

In *Figura 15* è riportato lo schema del modello organizzativo, costituito da documenti che stabiliscono la politica per la sicurezza, i ruoli e le responsabilità dell'organizzazione aziendale (I livello), da documenti che definiscono i processi di sistema (II livello), da documenti che definiscono le regole dei processi operativi (III livello) e regole operative locali (IV livello).

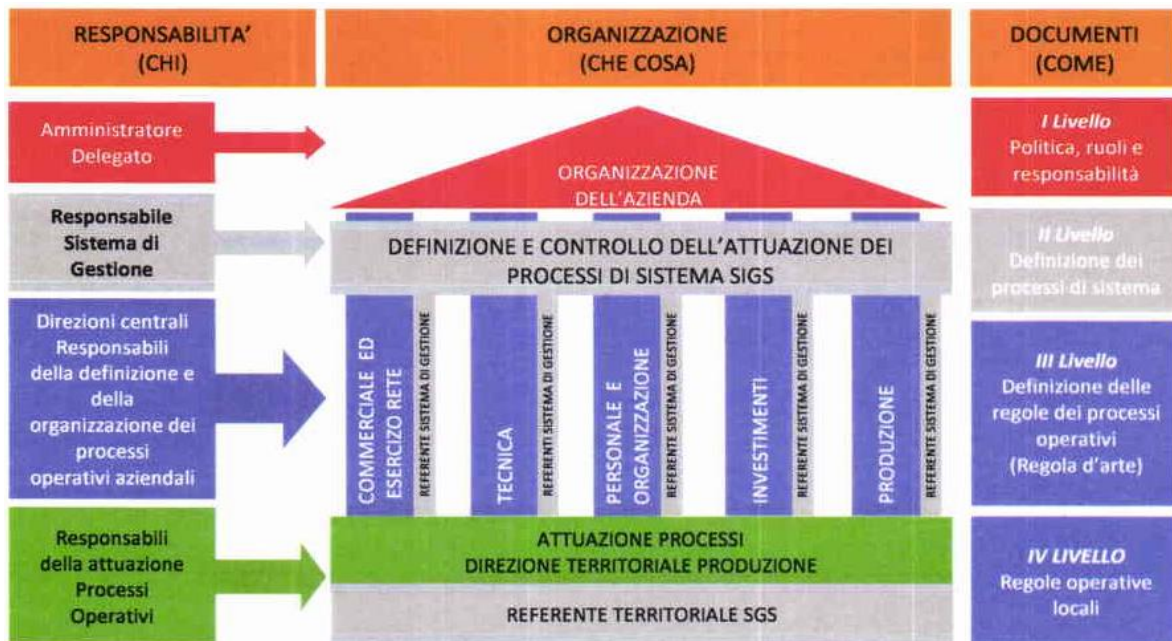


Figura 15 – Schema del modello organizzativo per il governo del Sistema di Gestione della Sicurezza (fonte: RFI SIGS M 2 0)

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

La procedura RFI PSE 03 1 0 “Accertamenti ed indagini di RFI in caso di incidenti o inconvenienti ferroviari” (II livello) prevede le modalità di assegnazione e esecuzione delle indagini effettuate dal Gestore in caso di incidenti o inconvenienti.

Il quadro organizzativo e la modalità di assegnazione ed esecuzione degli incarichi del personale del gestore dell’infrastruttura incaricato della manutenzione sono indicati nella Disposizione Organizzativa n.192/AD del 29 dicembre 2015 “Direzione Produzione” e nella Disposizione Operativa n. 36/DPR del 29 dicembre 2015 “Direzione Produzione”, entrate in vigore in data 01.03.2016. La Disposizione Operativa prevede l’articolazione organizzativa ed operativa della Direzione Territoriale Produzione (DTP) indicata in *Figura 16*.

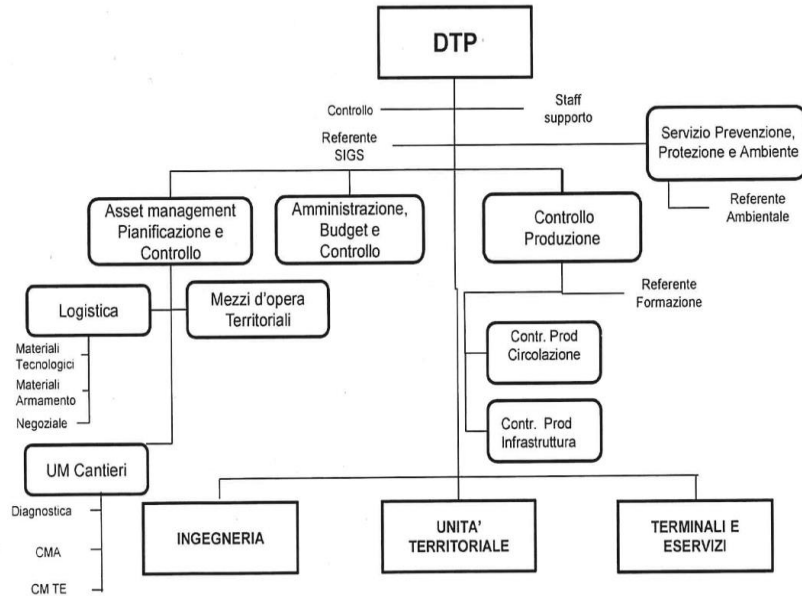


Figura 16 - Articolazione organizzativa ed operativa della Direzione Territoriale Produzione

A sua volta, ciascuna unità territoriale è organizzata secondo lo schema indicato in *Figura 17* e le funzioni di riferimento dell’Unità Territoriale (UT) sono descritte nella Disposizione Operativa che si riporta nel seguito in estratto.

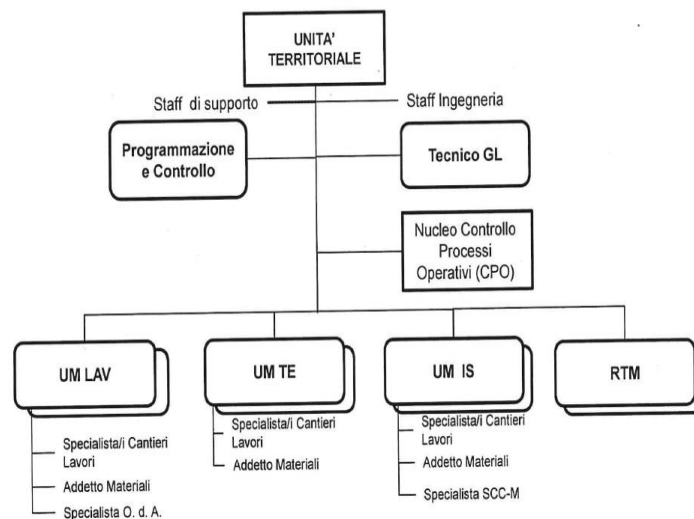


Figura 17- Articolazione organizzativa ed operativa della Unità Territoriale

1)PROGRAMMAZIONE E CONTROLLO

Attività:

- Collaborare con l'AMPC per la stesura della documentazione di Pianificazione annuale individuando, sulla base delle proposte avanzate dalle competenti strutture, gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria da attuare, presentando le priorità al Responsabile dell'Unità Territoriale per il successivo consolidamento;
- curare la redazione dei programmi trimestrali e mensili di manutenzione ordinaria e straordinaria, provvedendo all'emissione degli OdL e delle NTW dei progetti di competenza;
- curare la programmazione delle attività a seguito delle segnalazioni avanzate dalla competente struttura di Diagnostica Nazionale/Territoriale;
- garantire l'ottimizzazione dell'utilizzo di risorse umane, mezzi, materiali ed interruzioni;
- garantire l'approvvigionamento dei materiali per le attività MO e internalizzati, sulla base di quanto pianificato da Logistica;
- monitorare l'andamento delle performance di manutenzione ai fini del raggiungimento degli obiettivi aziendali;
- curare il corretto inserimento e l'aggiornamento della banca dati del sistema informativo aziendale relativamente agli oggetti della manutenzione, alle strutture dei centri di lavoro ed alle capacità degli stessi.

2)TECNICO GESTIONE LAVORI

Attività:

- Garantire la gestione esecutiva dei lavori di manutenzione e di rinnovo delle infrastrutture affidati alle imprese, in coerenza con le leggi e i regolamenti e le disposizioni interne svolgendo direttamente le attività di Direzione Lavori o fornendo la necessaria collaborazione ai soggetti incaricati;
- nell'ambito degli incarichi di Direzione lavori affidati:
 - o provvedere alle verifiche alle opere per l'esecuzione a perfetta regola d'arte, in conformità ai progetti approvati, alle prescrizioni dei contratti ed alle disposizioni impartite dal Direttore dei lavori;
 - o curare la verifica o l'effettuazione del tracciato fondamentale delle opere, dei profili del Terreno e dei rilievi tecnici necessari alla consegna dei lavori alle imprese, segnalando le eventuali discordanze ed impedimenti e proponendo le iniziative da intraprendere per rimuoverli;
 - o curare l'attuazione delle iniziative preliminari per la consegna dei lavori, predisponendo il relativo verbale e procedendo per le eventuali sospensioni, riprese e proroghe dei lavori;
 - o svolgere accertamenti ed intraprendere le necessarie iniziative al fine di assicurare l'esatto adempimento da parte dell'appaltatore di tutti gli obblighi assunti, promuovendo tempestivamente gli opportuni provvedimenti nei casi di ritardi, irregolarità o negligenze;
 - o presenziare alle prove di carico (terreni di fondazione, pali, strutture portanti, etc.) e predisporre le relative verbalizzazioni;
 - o accertare la regolare tenuta dei documenti di registrazione convalidando, in occasione di ogni visita in loco, le misure ancora accessibili, datando e firmando i documenti stessi successivi all'ultima registrazione;
- svolgere la funzione di segreteria tecnica per le infrastrutture di giurisdizione;
- collaborare con le competenti strutture alla stesura della Pianificazione annuale e programmazione trimestrale;
- predisporre proposte di spesa per lavori di manutenzione e rinnovo da eseguire a mezzo impresa;

- collaborare con la UO Patrimonio, Espropri e Attraversamenti della UO Civile di Ingegneria nelle attività connesse con la tutela e la gestione patrimoniale degli asset di competenza dell'UT;
- garantire il corretto utilizzo del dipendente personale e delle risorse assegnate.

3) NUCLEO CONTROLLO PROCESSI OPERATIVI

Attività:

- -Garantire lo svolgimento delle attività di verifica ai Centri di Lavoro Manutenzione (CdL-M) della DTP;
- garantire lo svolgimento delle attività di controllo e vigilanza dell'infrastruttura, previste dalle norme, programmate o specificamente richieste;
- fornire supporto nel corso di svolgimento di audit interni od esterni, inchieste ed accertamenti;
- partecipare alle Visite Ispettive Interne (VII) ed alle Commissioni d'Inchiesta relative agli incidenti di esercizio e alle anomalie di rilievo; fornire supporto, ove necessario e tenuto conto delle differenti specializzazioni, alle UM di DTP in ordine alle attività tipiche dei cantieri di lavoro; fornire supporto alle UM di DTP per:
 - o la valutazione delle competenze del personale operativo,
 - o l'individuazione delle esigenze formative,
 - o lo svolgimento delle attività formative finalizzate al mantenimento delle competenze.

4) UNITA' MANUTENTIVA (CdL IS, CdL TE, CdL LAV)

(ruolo responsabile: Capo Unità Manutentiva - Responsabile del CdL)

- Garantire il mantenimento in efficienza dell'infrastruttura di giurisdizione e relativi obblighi di vigilanza, finalizzati alla sicurezza e regolarità della circolazione dei treni e alla tutela del patrimonio ferroviario, nell'osservanza delle leggi, dei regolamenti e delle disposizioni interne;
- garantire l'esecuzione delle attività programmate e la schedulazione dei lavori nel sistema informativo della manutenzione, attribuendo al personale i necessari carichi, provvedendo altresì a garantire la consuntivazione delle attività tramite il sistema informativo;
- garantire il corretto utilizzo del personale dipendente, dei mezzi d'opera, di trasporto e delle attrezzature/ materiali assegnatigli e dell'efficienza degli stessi;
- garantire l'emissione degli Ordini di Lavoro non programmabili, l'apertura degli avvisi di avaria nel sistema informativo della manutenzione e dei dati in esso inseriti; garantire le attività relative alla gestione del pronto intervento (uomini mezzi e materiali) e più specificatamente:
 - o imporre, ove si manifestino situazioni di pericolo o in atto o potenziali, le necessarie limitazioni di circolazione o riduzioni di velocità, disponendo altresì la cessazione delle stesse;
 - o intervenire ove necessario e comunque in caso di anomalie o di incidente di esercizio, al fine di assicurare il ripristino dell'infrastruttura e la rapida ripresa della circolazione;
 - o provvedere alla rilevazione dei primi elementi utili ad accertare le responsabilità degli incidenti di esercizio e delle anomalie; garantire l'attuazione delle attività e dei compiti previsti dalla normativa vigente in materia di sicurezza, prevenzione antinfortunistica e igiene del lavoro;
- garantire l'organizzazione della protezione dei cantieri di lavoro;
- garantire la corretta gestione dei rifiuti nel rispetto della normativa vigente e la regolare tenuta dei registri di carico e scarico;
- partecipare, se incaricato, alle commissioni di modifica ed attivazione degli impianti; garantire che il personale delle UM sia in possesso dei requisiti richiesti per l'espletamento delle funzioni affidategli, abbia completa conoscenza degli impianti di

competenza e delle norme di sicurezza del lavoro e ambientali, organizzando appositi incontri formativi;

- garantire la regolare esecuzione dei lavori svolti dal personale dipendente;
- garantire la valutazione tecnica del tolto d'opera, l'individuazione del fuori uso e dell'usato servibile/da revisionare assicurandone la corretta conservazione secondo le modalità previste dalle vigenti disposizioni e l'allineamento fisico/contabile delle proprie giacenze;

Per quanto concerne la UM LV:

- garantire la corretta esecuzione del programma di visite alle OA.

Unità Territoriale

Unità Manutentiva

Specialista Cantieri Lavori

Attività:

- Provvedere all'esecuzione a perfetta regola dell'arte dei lavori svolti con il personale ferroviario nell'ambito di giurisdizione della UM;
- provvedere all'organizzazione dei cantieri di lavoro, organizzando la disponibilità di risorse, mezzi e materiali; curare l'assegnazione settimanale delle risorse, controllando altresì la corretta consuntivazione delle attività, utilizzando il sistema informativo della manutenzione; provvedere al coordinamento dei lavori internalizzati che richiedono l'accorpamento di più squadre;
- provvedere all'adozione delle necessarie cautele al fine di salvaguardare la circolazione dei treni e la sicurezza nell'esecuzione dei lavori, anche in appalto;
- in riferimento agli impianti di giurisdizione e relativamente alle lavorazioni da attuare, provvedere:
 - o la redazione dei verbali di briefing e di coordinamento;
 - o a rendere disponibile, ove non gestita a sistema, la documentazione tecnica;
- partecipare, se incaricato, alle commissioni di modifica ed attivazione degli impianti;
- curare l'emissione degli Ordini di Lavoro non programmabili, l'apertura degli avvisi di avaria nel sistema informativo della manutenzione e dei dati in esso inseriti.

Unità' Territoriale

Unità Manutentiva IS

Specialista SCC-M

Attività:

- Provvedere all'esecuzione a perfetta regola dell'arte dei lavori svolti con il personale ferroviario nell'ambito di giurisdizione della UM;
- provvedere all'organizzazione dei cantieri di lavoro, organizzando la disponibilità di risorse, mezzi e materiali;
- curare l'assegnazione settimanale delle risorse, controllando altresì la corretta consuntivazione delle attività, utilizzando il sistema informativo della manutenzione;
- provvedere all'adozione delle necessarie cautele al fine di salvaguardare la circolazione dei treni e la sicurezza nell'esecuzione dei lavori, anche in appalto;
- in riferimento agli impianti di giurisdizione e relativamente alle lavorazioni da attuare, provvedere:
 - o la redazione dei verbali di briefing e di coordinamento;
 - o a rendere disponibile, ove non gestita a sistema, la documentazione tecnica;
- partecipare, se incaricato, alle commissioni di modifica ed attivazione degli impianti;
- curare l'emissione degli Ordini di Lavoro non programmabili, l'apertura degli avvisi di

avaria nel sistema informativo della manutenzione e dei dati in esso inseriti.

Unità Territoriale
 Unità Manutentiva Lv
 Specialista Opere d'Arte

Attività:

- Provvedere all'esecuzione delle visite alle OA ed agli impianti civili, prescritte dalle normative in vigore o dettate da necessità, segnalando anomalie o deficienze e formulando proposte al riguardo;
- provvedere al corretto inserimento dei dati nel sistema informativo della manutenzione relativi al censimento ed alla classificazione delle OA di competenza, curando altresì l'inserimento dei dati di consistenza;
- collaborare con la UO Opere Civili, Fabbricati e Impianti Speciali della UO Civile di Ingegneria per l'aggiornamento dell'archivio tecnico delle OA presenti nel territorio di competenza.

La linea Brescia – Milano ricade nell’ambito dell’Unità Territoriale Milano Linee Sud, Unità Manutentiva Lavori 1 (MI-UTLS-UMLV1) di Brescia della DTP di Milano, con incarichi di vigilanza e manutenzione dell’asset armamento e opere civili.

In ottemperanza a quanto previsto dalla Disposizione Operativa n. 36/DPR del 29 dic. 2015 “Direzione Produzione” del 01.03.2016, l’Unità Manutentiva UMLV1 Brescia, competente per la manutenzione sulla tratta ove è accaduto l’incidente, è articolata come in *Figura 18*.

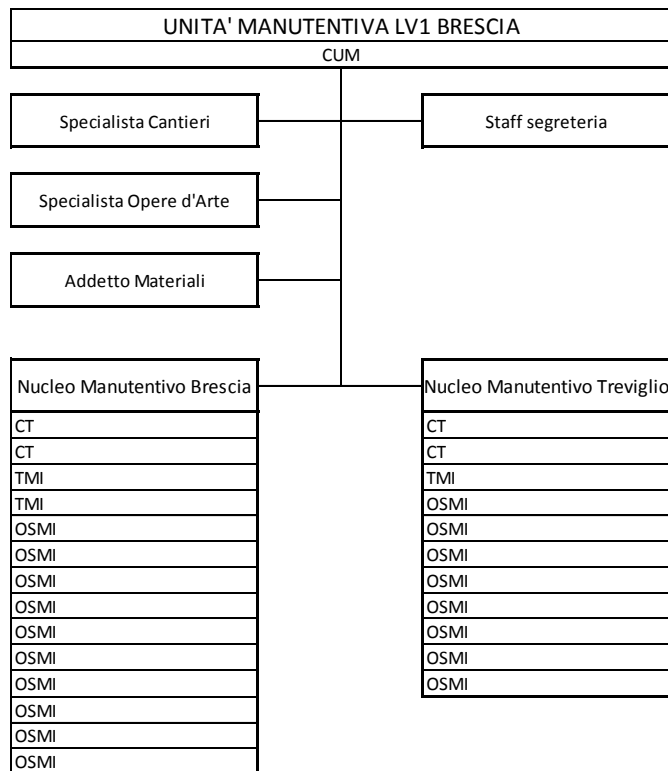


Figura 18 - Articolazione dell'UM LV 1 Brescia

La nota RFI-DPR\A0011\P\2016\0001421 del 04.03.2016 definisce le competenze di alcuni ruoli non descritti nella Disposizione Operativa n. 36/DPR del 29 dic. 2015 “Direzione Produzione” che incidono su processi operativi rilevanti e, in particolare:

Direzione Territoriale Produzione

Asset Management, Pianificazione e Controllo

Specialisti LAV/IS/TE

Attività

- Curare la redazione del Piano delle attività annuale della Direzione Territoriale Produzione (attività, materiali, risorse, etc.) ed il controllo dello stato di realizzazione/avanzamento dello stesso, individuando, sulla base delle proposte avanzate dalle Unità Territoriali, gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria da attuare in coerenza con quanto definito per gli interventi di investimento;
- Collaborare con il responsabile alla pianificazione delle attività di progetto e alla condivisione delle principali milestones del programma realizzativo;
- Curare l'analisi di coerenza dei programmi trimestrali formulati dalle competenti strutture in ambito di Unità Territoriale con il Piano annuale definito;
- Curare la redazione dei programmi trimestrali riguardanti le attività di competenza delle S.O.
- Ingegneria e Terminali e Servizi, assicurando altresì per tali strutture remissione degli ordini di lavoro programmabili e la corretta compilazione delle network relative alla manutenzione straordinaria ed agli investimenti, in collaborazione con il Controllo;
- Curare il monitoraggio delle attività relative al processo di approvvigionamento materiali della Direzione Territoriale Produzione e delle relative informazioni inserite a sistema, per garantire il regolare flusso dei materiali, la coerenza delle scorte di emergenza, il giusto livello del punto di riordino e la corretta valutazione della domanda annua;
- Curare la coerenza dei programmi di manutenzione sulle apparecchiature e mezzi d'opera, con la pianificazione annuale delle attività di DTP;
- Curare la pianificazione annuale delle interruzioni e rallentamenti per la definizione dello scenario tecnico con la competente Struttura Territoriale di Direzione Commerciale ed Esercizio Rete;
- Curare il monitoraggio degli obiettivi definiti per la Direzione Territoriale Produzione;

Direzione Territoriale Produzione

Controllo Produzione

Specialista Circolazione

Attività

- Fornire alle competenti Strutture di Direzione Commerciale ed Esercizio Rete le esigenze della DTP utili alla predisposizione dello scenario tecnico;
- Provvedere alle attività di analisi a seguito di innovazioni tecnologiche o di modifiche organizzative, proponendo modifiche utili al miglioramento ed alla economicità dei servizi;
- Provvedere, nell'area di giurisdizione, alla gestione del processo legato alle indagini a seguito di incidenti e inconvenienti inerenti la sicurezza della circolazione dei treni e dell'esercizio ferroviario;
- Provvedere al coordinamento dei Referenti territoriali nella rendicontazione dei servizi di manovra;
- Provvedere affinché le Strutture territoriali di Direzione Commerciale ed Esercizio Rete abbiano i dati necessari alla stesura del PIR, con particolare riferimento agli orari di apertura degli scali ed ai servizi di manovra, oltre che ai relativi costi di produzione;
- Provvedere alla gestione dei raccordi ferroviari, coordinando anche le attività per la predisposizione degli atti contrattuali per la messa in servizio di nuovi raccordi o per il loro rinnovo in collaborazione con la S.O. Ingegneria e le Unità Territoriali;
- Provvedere allo svolgimento delle attività di controllo programmate o specificamente richieste;

- Partecipare con le competenti strutture territoriali di Direzione Commerciale ed Esercizio Rete al processo di analisi criticità relative alla validazione cause di ritardo e dei valori di produzione.

Direzione Territoriale Produzione

Controllo Produzione

Specialista Infrastruttura

Attività

- Provvedere alle attività di organizzazione e coordinamento del pronto intervento alle infrastrutture; Provvedere alle attività di analisi a seguito di innovazioni tecnologiche o di modifiche organizzative, proponendo modifiche utili al miglioramento ed alla economicità dei servizi;
- Provvedere, nell'area di giurisdizione, alla gestione del processo legato alle indagini a seguito di incidenti e inconvenienti inerenti la sicurezza della circolazione dei treni e dell'esercizio ferroviario;
- Provvedere alla gestione dei raccordi ferroviari, coordinando anche le attività per la predisposizione degli atti contrattuali per la messa in servizio di nuovi raccordi o per il loro rinnovo in collaborazione con la S.O. Ingegneria e le Unità Territoriali.

Direzione Territoriale Produzione

Controllo Produzione

Controllo Produzione Infrastruttura

Coordinatore Esercizio Infrastruttura

Attività

- Curare l'attivazione del pronto intervento alle infrastrutture, il mantenimento dei collegamenti con i responsabili dell'attività di ripristino, coadiuvandoli nella risoluzione delle problematiche, fornendo previsioni ed ipotesi sulle cause, sulle responsabilità e sui tempi di ripristino;
- Curare la tempestiva redazione dei rapporti informativi sull'andamento dell'esercizio delle infrastrutture e sulle anomalie;
- Coordinare la gestione delle interruzioni alla rete di telecomunicazioni, intervenendo per il superamento di eventuali incompatibilità.
- Verificare la completezza e la consistenza delle informazioni contenute nei sistemi informativi aziendali, nell'ambito delle attività di coordinamento esercizio infrastruttura, in particolare dei Piani Schematici e delle Sedi Tecniche.

Direzione Territoriale Produzione

Controllo Produzione

Controllo Produzione Infrastruttura

Analista Guasti

Attività

- Curare l'accertamento delle cause delle anomalie alle infrastrutture, verificare le risultanze degli accertamenti espletati e proporre possibili soluzioni;
- Curare la chiusura degli avvisi di avaria nel sistema informativo della manutenzione, monitorando la correttezza dei dati in esso inseriti;
- Curare le analisi di affidabilità dell'infrastruttura ferroviaria in ambito DTP condividendo periodicamente con Sala Operativa Infrastruttura i ritorni di esperienza più significativi.

Unità Territoriale

Unità Manutentiva (CdL IS, CdL TE, CdL LAY)

Addetto materiali

Attività

In linea con quanto disposto dal Responsabile CdL:

- Curare la disponibilità dei materiali e delle attrezzature di pronto intervento;
- Curare la presa in carico fisica, previo controllo quali/quantitativo dei materiali in arrivo, destinati sia agli interventi eseguiti da personale RFI che a quelli appaltati;
- Curare il corretto stoccaggio e conservazione di tutti i materiali in consegna, compreso il fuori uso, assicurandone il costante allineamento fisico/contabile sia tramite inventariazione annuale "civilistica", che periodica "gestionale";
- Curare il corretto allestimento e la costante manutenzione/ sorveglianza dei siti di stoccaggio (locali magazzino e aree di piazzale), sia per i materiali nuovi/ usati che per quelli fuori uso, adottando, per questi ultimi, tutte le misure di gestione richieste dalla normativa ambientale;
- Curare, per le attività appaltate:
 - la predisposizione e la consegna dei materiali infrastruttura di fornitura RFI all'appaltatore, l'acquisizione, previa verifica qualitativa e quantitativa, dei materiali, risultati non utilizzati al termine dei lavori, da parte dall'appaltatore,
 - l'acquisizione, previa specifica verifica qualitativa e quantitativa, dei materiali tolto d'opera riconsegnati.
- Curare la corretta e tempestiva compilazione e trasmissione di tutta la la documentazione aziendale in uso, relativa all'intero processo gestione materiali, necessaria a tracciare tutti i movimenti di Entrata e Uscita Merci, nell'assoluto rispetto delle disposizioni fomite dalle procedure di settore.

Unità Territoriale

Unità Manutentiva (CdL IS, CdL TE, CdL LAY, CdL TIC, CdL SSE)

Capo Tecnico Infrastruttura

Attività

In linea con quanto disposto dal Responsabile CdL:

- Curare, con autonomia operativa nell'ambito di procedure, metodologie di lavoro ed istruzioni ricevute, l'esecuzione di attività richiedenti competenze tecniche, specialistiche e di sicurezza;
- Curare il controllo dei processi produttivi di manutenzione e realizzazione dell'infrastruttura nel rispetto delle
 - specifiche tecniche di esecuzione, delle procedure e delle normative vigenti con particolare riferimento alla sicurezza del lavoro;
- Curare il coordinamento di personale di livello pari o inferiore ed il controllo delle attività da esso eseguite nell'ambito dei processi produttivi, fornendo al Responsabile del CdL ogni elemento e riscontro utili ai fini della corretta gestione delle risorse del CdL;
- Assicurare l'applicazione dei principi e delle tecniche di ricerca di stabilità strutturale di guasti e di diagnostica attraverso il rilevamento dello stato di efficienza e di anomalie dell'infrastruttura;
- Assicurare il rispetto delle condizioni di sicurezza ed efficienza necessarie alla riattivazione funzionale dell'oggetto di manutenzione in caso di guasto e ripristino dell'infrastruttura
- Segnalare eventuali criticità riscontrate nello stato degli impianti che dovessero emergere nello svolgimento delle attività manutentive, reputate significative ai fine del corretto mantenimento in efficienza degli impianti stessi e funzionali alla valutazione di specifici interventi da programmare;
- Curare la verifica dello stato di realizzazione delle attività assegnate allo scopo di fornire con completezza e chiarezza elementi utili alla consuntivazione delle stesse, con particolare riferimento all'utilizzo delle risorse impegnate in termini di personale, materiali e

quant'altro richiesto;

- Supportare il Responsabile CdL e lo Specialista Cantieri per l'assegnazione settimanale delle risorse, l'emissione degli Ordini di Lavoro non programmabili e l'apertura degli avvisi di avaria nel sistema informativo della manutenzione, l'organizzazione dei cantieri di lavoro, in ordine alle risorse, mezzi e materiali.

3.2.2. Requisiti relativi al personale e garanzia della loro applicazione

Il personale dell'Unità Manutentiva UMLV1 Brescia e del nucleo manutentivo di Treviglio e Brescia è in possesso delle abilitazioni ed è stato sottoposto alle attività di mantenimento delle competenze indicate in *Tabella 1*.

Tabella 1 – Abilitazioni acquisite e mantenimento delle competenze dei manutentori

Descrizione U.O.	Tipo Dip.	Figura Professionale	Ruolo	Abilitazioni acquisite	Aggiornamenti sulle competenze
MI-UTLS-UMLV1 BRESCIA	Quadro	Responsabile struttura operativa complessa	CUM ad interim	Possesso delle abilitazioni specialistiche di Mestiere previste dalle procedure vigenti	Risulta effettuato mantenimento competenze su attività specifiche di settore nel 2017 e sull'applicativo IMAN
MI-UTLS-UMLV1 BRESCIA	Quadro	Professional	Spec. Cantieri	Possesso delle abilitazioni specialistiche di Mestiere previste dalle procedure vigenti	Risulta effettuato mantenimento competenze su attività specifiche nel 2016: nel 2017 formazione specifica su applicativo IMAN e aggiornamento Direttore Lavori e Preposto per la sicurezza sul Lavoro
MI-UTLS-UMLV1 BRESCIA	Quadro	Professional	Spec Oda	Possesso delle abilitazioni specialistiche di Mestiere previste dalle procedure vigenti	Risulta effettuato mantenimento competenze su attività specifiche di settore, in particolare per le Opere Civili
MI-UTLS-UMLV1 BRESCIA	Impiegato	Specialista Tecnico Amministrativo	Segr Amministr	Possesso dell'abilitazione di base di Mestiere prevista dalle procedure vigenti	Risulta effettuato mantenimento competenze su attività specifiche nel 2016: nel 2017 formazione specifica Sicurezza Lavoro e Ambiente
MI-UTLS-UMLV1-NM BRESCIA	Impiegato	Capo tecnico infrastrutture		Possesso delle abilitazioni specialistiche di Mestiere previste dalle procedure vigenti	Risulta effettuato mantenimento competenze su attività specifiche nel 2016: nel 2017 formazione di aggiornamento Modulo per Lavoratori, Preposto per la sicurezza sul Lavoro
MI-UTLS-UMLV1-NM BRESCIA	Impiegato	Capo tecnico infrastrutture		Possesso delle abilitazioni specialistiche di Mestiere previste dalle procedure vigenti	Risulta effettuato mantenimento competenze su attività specifiche di settore, formazione di aggiornamento Modulo per Lavoratori, Preposto per la sicurezza sul Lavoro, applicativo IMAN e formazione Ambiente nel 2017
MI-UTLS-UMLV1-NM BRESCIA	Operaio	Tecnico della Manutenzione Infrastrutture		Possesso dell'abilitazione di base di Mestiere prevista dalle procedure vigenti	Risulta effettuato mantenimento competenze su attività specifiche nel 2016: nel 2017 formazione di aggiornamento Modulo per Lavoratori, Preposto per la sicurezza sul Lavoro e formazione Ambiente
MI-UTLS-UMLV1-NM BRESCIA	Operaio	Tecnico della Manutenzione Infrastrutture		Possesso dell'abilitazione di base di Mestiere prevista dalle procedure vigenti	Risulta effettuato mantenimento competenze su attività specifiche di settore (2015), formazione di aggiornamento Modulo per Lavoratori, Preposto per la sicurezza sul Lavoro nel 2017
MI-UTLS-UMLV1-NM BRESCIA	Operaio	Operatore Specializzato Manutenzione Infrastrutture		Possesso delle abilitazioni specialistiche di Mestiere previste dalle procedure vigenti	Risulta effettuato mantenimento competenze su attività specifiche di settore, formazione di aggiornamento Preposto per la sicurezza sul Lavoro nel 2017

Descrizione U.O.	Tipo Dip.	Figura Professionale	Ruolo	Abilitazioni acquisite	Aggiornamenti sulle competenze
MI-UTLS-UMLV1-NM BRESCIA	Operaio	Operatore Specializzato Manutenzione Infrastrutture		Possesso delle abilitazioni specialistiche di Mestiere previste dalle procedure vigenti	Risulta effettuato mantenimento competenze su attività specifiche di settore, formazione di aggiornamento Modulo per Lavoratori, Preposto per la sicurezza sul Lavoro nel 2017
MI-UTLS-UMLV1-NM BRESCIA	Operaio	Operatore Specializzato Manutenzione Infrastrutture		Possesso delle abilitazioni specialistiche di Mestiere previste dalle procedure vigenti	Risulta effettuato mantenimento competenze su attività specifiche di settore, formazione di aggiornamento Modulo per Lavoratori, cultura della sicurezza e Ambiente nel 2017
MI-UTLS-UMLV1-NM BRESCIA	Operaio	Operatore Specializzato Manutenzione Infrastrutture		Possesso delle abilitazioni specialistiche di Mestiere previste dalle procedure vigenti	Risulta effettuato mantenimento competenze su attività specifiche di settore nel 2016; nel 2017 formazione di aggiornamento Modulo per Lavoratori, e cultura della sicurezza
MI-UTLS-UMLV1-NM BRESCIA	Operaio	Operatore Specializzato Manutenzione Infrastrutture		Possesso dell'abilitazione di base di Mestiere prevista dalle procedure vigenti	Risulta effettuato mantenimento competenze su attività specifiche di settore, formazione cultura della sicurezza e Ambiente nel 2017
MI-UTLS-UMLV1-NM BRESCIA	Operaio	Operatore Specializzato Manutenzione Infrastrutture		Possesso dell'abilitazione di base di Mestiere prevista dalle procedure vigenti	Risulta effettuato mantenimento competenze su attività specifiche di settore, Preposto per la sicurezza sul Lavoro, formazione cultura della sicurezza e Ambiente nel 2017
MI-UTLS-UMLV1-NM BRESCIA	Operaio	Operatore Specializzato Manutenzione Infrastrutture		Possesso dell'abilitazione di base di Mestiere prevista dalle procedure vigenti	Risulta effettuato mantenimento competenze su attività specifiche di settore, Preposto per la sicurezza sul Lavoro, formazione cultura della sicurezza nel 2017
MI-UTLS-UMLV1-NM BRESCIA	Operaio	Operatore Specializzato Manutenzione Infrastrutture		Possesso dell'abilitazione di base di Mestiere prevista dalle procedure vigenti	Risulta effettuato mantenimento competenze su attività specifiche di settore, Preposto per la sicurezza sul Lavoro, formazione cultura della sicurezza e Ambiente nel 2017
MI-UTLS-UMLV1-NM BRESCIA	Operaio	Operatore Specializzato Manutenzione Infrastrutture		Possesso dell'abilitazione di base di Mestiere prevista dalle procedure vigenti	Risulta effettuato mantenimento competenze su attività specifiche di settore, Preposto per la sicurezza sul Lavoro, formazione cultura della sicurezza nel 2017
MI-UTLS-UMLV1-NM BRESCIA	Operaio	Operatore Specializzato Manutenzione Infrastrutture		Possesso dell'abilitazione di base di Mestiere prevista dalle procedure vigenti	Risulta effettuato mantenimento competenze su attività specifiche di settore, Preposto per la sicurezza sul Lavoro, formazione cultura della sicurezza e Ambiente nel 2017
MI-UTLS-UMLV1-NM TREVIGLIO	Impiegato	Capo tecnico infrastrutture		Possesso delle abilitazioni specialistiche di Mestiere previste dalle procedure vigenti	Risulta effettuato mantenimento competenze su attività specifiche di settore nel 2016; Preposto per la sicurezza sul Lavoro, applicativo IMAN e Ambiente nel 2017
MI-UTLS-UMLV1-NM TREVIGLIO	Impiegato	Capo tecnico infrastrutture		Possesso delle abilitazioni specialistiche di Mestiere previste dalle procedure vigenti	Risulta effettuato mantenimento competenze su attività specifiche di settore nel 2016; aggiornamento Modulo per Lavoratori, Preposto per la sicurezza sul Lavoro, applicativo IMAN, cultura sulla sicurezza e Ambiente nel 2017
MI-UTLS-UMLV1-NM TREVIGLIO	Operaio	Tecnico della Manutenzione Infrastrutture		Possesso delle abilitazioni specialistiche di Mestiere previste dalle procedure vigenti	Risulta effettuato mantenimento competenze su attività specifiche di settore nel 2016; aggiornamento Modulo per Lavoratori, Preposto per la sicurezza sul Lavoro e Ambiente nel 2017
MI-UTLS-UMLV1-NM TREVIGLIO	Operaio	Operatore Specializzato Manutenzione Infrastrutture		Possesso delle abilitazioni	Risulta effettuato mantenimento competenze su

Descrizione U.O.	Tipo Dip.	Figura Professionale	Ruolo	Abilitazioni acquisite	Aggiornamenti sulle competenze
				specialistiche di Mestiere previste dalle procedure vigenti	attività specifiche di settore, aggiornamento Modulo per Lavoratori, Preposto per la sicurezza sul Lavoro , Ambiente e Primo Soccorso nel 2017
MI-UTLS-UMLV1-NM TREVIGLIO	Operaio	Operatore Specializzato Manutenzione Infrastrutture		Possesso delle abilitazioni specialistiche di Mestiere previste dalle procedure vigenti	Risulta effettuato mantenimento competenze su attività specifiche di settore nel 2015; aggiornamento Modulo per Lavoratori, Preposto per la sicurezza sul Lavoro e Ambiente nel 2017
MI-UTLS-UMLV1-NM TREVIGLIO	Operaio	Operatore Specializzato Manutenzione Infrastrutture		Possesso delle abilitazioni specialistiche di Mestiere previste dalle procedure vigenti	Risulta effettuato mantenimento competenze su attività specifiche di settore, aggiornamento Modulo per Lavoratori, Preposto per la sicurezza sul Lavoro e Ambiente nel 2017
MI-UTLS-UMLV1-NM TREVIGLIO	Operaio	Operatore Specializzato Manutenzione Infrastrutture		Possesso delle abilitazioni specialistiche di Mestiere previste dalle procedure vigenti	Risulta effettuato mantenimento competenze su attività specifiche di settore, Preposto per la sicurezza sul Lavoro, aggiornamento Modulo per Lavoratori e Ambiente nel 2017
MI-UTLS-UMLV1-NM TREVIGLIO	Operaio	Operatore Specializzato Manutenzione Infrastrutture		Possesso delle abilitazioni specialistiche di Mestiere previste dalle procedure vigenti	Risulta effettuato mantenimento competenze su attività specifiche di settore, Preposto per la sicurezza sul Lavoro, aggiornamento Modulo per Lavoratori e Ambiente nel 2017
MI-UTLS-UMLV1-NM TREVIGLIO	Operaio	Operatore Specializzato Manutenzione Infrastrutture		Possesso delle abilitazioni specialistiche di Mestiere previste dalle procedure vigenti	Risulta effettuato mantenimento competenze su attività specifiche di settore, Preposto per la sicurezza sul Lavoro, aggiornamento Modulo per Lavoratori, applicativo IMAN e Ambiente nel 2017
MI-UTLS-UMLV1-NM TREVIGLIO	Operaio	Operatore Specializzato Manutenzione Infrastrutture		Possesso dell'abilitazione di base di Mestiere prevista dalle procedure vigenti	Risulta effettuato mantenimento competenze su attività specifiche di settore nel 2016; aggiornamento Modulo per Lavoratori, applicativo IMAN e Ambiente nel 2017
MI-UTLS-UMLV1-NM TREVIGLIO	Operaio	Operatore Specializzato Manutenzione Infrastrutture		Possesso dell'abilitazione di base di Mestiere prevista dalle procedure vigenti	Risulta effettuato mantenimento competenze su attività specifiche di settore, Preposto per la sicurezza sul Lavoro, aggiornamento Modulo per Lavoratori nel 2017

I manutentori che operavano sulla tratta ove è avvenuto l'incidente sono in possesso di atto abilitativo e sono stati sottoposti a mantenimento delle competenze dei ruoli esercitati nei loro contesti operativi.

L'agente di condotta del treno 10452 è abilitato alla condotta del materiale rotabile E464 sull'infrastruttura Milano – Brescia. L'agente è stato sottoposto ad attività formativa e mantenimento delle competenze.

L'agente di scorta del treno 10452 è in possesso di certificato di abilitazione ed è stato sottoposto ad attività formativa e mantenimento delle competenze.

In *Figura 19* si riporta l'estratto delle attività di mantenimento delle competenze che hanno interessato l'Agente di Condotta.

Corso di Aggiornamento professionale alla Disposizione RFI n.12/2013 per personale abilitato alla Condotta	Dal 14/10/2013	Al 11/06/2014	Reg. N° 76.2013 TRENORDMacch
Corso di Formazione per abilitazione ATR115-125	Dal 09/11/2015	Al 11/11/2015	Reg. N° 129.2015 TRENORDMacch
Corso di aggiornamento per la condotta per DCO/SCC,DEIF 21 e 22, Disp.ne RFI 8/2014	Dal 23/01/2015	Al 17/02/2015	Reg. N° 8.2015 TRENORDMacch

Figura 19 - Estratto delle attività di mantenimento delle competenze relative all'Agente di Condotta

In Figura 20 si riporta l'estratto delle attività di mantenimento delle competenze che hanno interessato l'Agente di Scorta.

Aggiornamento Tecnico professionale Modulo A	Dal 01/06/2011	Al 30/06/2011	Reg. N° 7.2011 TRENORDForm
Conoscenza impianto Modulo A stazione di Bergamo	Dal 20/06/2011	Al 31/07/2011	Reg. N° 8.2011 TRENORDForm
Corso di abilitazione per l'accompagnamento treni (modulo D)	Dal 22/04/2013	Al 11/06/2013	Reg. N° 21.2013 TRENORDAcc
Tipo abilitazione conseguita: Modulo FATmD			
Corso propedeutico di formazione Commerciale per Capi Treno	Dal 18/06/2013	Al 21/06/2013	Reg. N° 41.2013 TRENORDAcc
Novate Accomp. Aggiornamento prof. Disp.12-2013 ANSF	Dal 07/10/2013	Al 30/12/1899	Reg. N° 58.2013 TRENORDAcc
Corso di formazione per modulo Tecnico Commerciale	Dal 26/11/2014	Al 18/12/2014	Reg. N° 87.2014 TRENORDAcc
Corso di formazione per ricomposizione competenze a seguito di prolungata assenza (modulo RFI)	Dal 28/06/2016	Al 30/06/2016	Reg. N° 80.2016 TRENORDAcc

Figura 20 - Estratto delle attività di mantenimento delle competenze relative all'Agente di Scorta

L'impresa ferroviaria ha posto in visione le abilitazioni e le evidenze delle attività di mantenimento delle competenze del personale di manutenzione e del personale di verifica che ha effettuato i controlli al rodiggio prima dell'evento del 25.01.2018.

Dalla documentazione esaminata, il personale dell'impresa ferroviaria e del gestore dell'infrastruttura risulta aver effettuato i previsti percorsi formativi, essere in possesso delle abilitazioni ed essere stato sottoposto ad attività di mantenimento delle competenze.

3.2.3. Modalità dei controlli e delle verifiche interni e loro risultati

Alla data dell'evento i controlli e le verifiche interne attuati dal gestore dell'infrastruttura seguivano le indicazioni del Documento di RFI SpA "Il sistema di controllo della Direzione Produzione. Monitoraggio, audit e miglioramento. DPR P 02 1 1 (Documento di III livello)" del 30/10/2017, in vigore dal 01/01/2018, che recepisce i principi e i criteri stabiliti nei documenti di II livello del Sistema di Gestione della Sicurezza di RFI definendo le responsabilità e le modalità di attuazione del sistema di controllo della Direzione Produzione sui processi necessari per il funzionamento sicuro dell'infrastruttura ferroviaria. Ad oggi il documento è stato aggiornato alla versione DPR P 02 1 2 del 30/04/2019.

In estrema sintesi, il documento prevede diversi livelli per il controllo periodico dei processi (per il dettaglio, cfr. § 3.3.2.1.):

- Comitato di Direzione (CODIR);
- Comitato Territoriale Andamento Produzione di DTP (CoTAP DTP);
- Comitato Territoriale Andamento Produzione di UT (CoTAP UT);

Il Riesame della Direzione è poi il documento riassuntivo che raccoglie le informazioni relative a tutte le aree del sistema di gestione, in particolare l'analisi prestazionale, gli obiettivi, gli indicatori, le verifiche ispettive ed ogni altro elemento connesso al funzionamento del SIGS, al fine di dare evidenza dello stato di adeguatezza ed efficacia del SIGS.

La Commissione ha esaminato il documento di IV livello “Riesame della Direzione della DTP di Milano 2018 (rif. anno 2017)” di RFI SpA del 25.03.2018, redatto secondo l’Allegato 2 alla procedura di III livello DPR P 02 1 1 Monitoraggio, Audit e Miglioramento.

Il documento fa riferimento alle attività ed ai dati relativi all’anno 2017.

In esso sono indicati gli obiettivi relativi alla sicurezza che consistono nel far tendere a zero gli incidenti di esercizio, gli infortuni sul lavoro e l’impatto ambientale.

Il raggiungimento degli obiettivi viene monitorato tramite indicatori, tra cui sono compresi le rotture di rotaie e i difetti del binario. In particolare, per quanto concerne l’indicatore *IP 2026 - N. rotture rotaie totale/km BC* (che tiene conto delle rotture in campata, su saldatura alluminotermica, saldatura a scintillio, giunto isolato incollato, tradizionale e deviatoio), il documento riporta quanto segue:

*“Per l’anno 2017 si rileva un dato leggermente migliore rispetto al 2016, il cui indicatore espresso in numero/Milioni treni*km passa da 1.65 a 1.49. Nel 2017 fino al 30/11/2017 le rotture rotaie sono state 87 con un calo del 8.5% rispetto al medesimo periodo del 2016.*

Per l’anno 2017 si conferma un dato non omogeneo per i vari gruppi di linee:

Per le linee di tipo AV/AC si è avuto un valore buono a livello complessivo, con l’indicatore in calo rispetto al 2° semestre 2016 ed in linea con l’anno 2015.

Per le linee di tipo A si è avuto un valore insoddisfacente a livello complessivo, con l’indicatore in aumento al 2° semestre 2017 sia rispetto al 1° semestre 2017 sia all’anno precedente.

Per le linee di tipo B si è avuto un valore soddisfacente a livello complessivo, con l’indicatore in lieve calo rispetto al 2016 e 2015.

Per le linee di tipo C si è avuto un valore in linea con il 2016 ma in forte aumento rispetto al 2° semestre 2015. L’incremento maggiore si è avuto nella UT Linee Sud in continua crescita rispetto al 2016.

Per le Linee D si è avuto un valore leggermente insoddisfacente, con l’indicatore in aumento al 2° semestre 2017 sia rispetto al 1° semestre 2017 sia all’anno precedente.

*Analizzando ulteriormente i dati consuntivati, nello specifico si rileva un valore in eccesso rispetto al valore di riferimento dell’indicatore *IP 2020* (rotture su campata) per tutte le tipologie di linea, e per l’indicatore *IP 2025* (rotture su deviatoio). Per l’indicatore *IP 2023* (giunto isolato incollato) si rileva un miglioramento per le linee di tipo A e B ed un peggioramento per le linee C.*

*Si è avuto un notevole numero di rotture sui deviatoi (*IP 2025*), in particolare per le linee di tipo A nell’UT Linee Sud e per le Linee di tipo B nell’UT Nodo, difficilmente rilevabili dagli strumenti diagnostici a causa della posizione delle stesse. Le possibili cause dell’aumento delle rotture rotaie sono presumibilmente dovute a:*

- *insufficiente controllo delle saldature in essere sui binari.*
- *affaticamento della rotaia dovuto allo stato manutentivo del binario con martellamenti localizzati per difetti di livellamento e carente elasticità della massiciata dovuta all’inquinamento della stessa.*
- *condizioni localizzate di squilibrio termico del binario che determinano, in periodi di repentina discesa delle temperature, tensioni di trazione tali da causare la rottura della rotaia, soprattutto in una zona*
- *critica del binario quale la saldatura alluminio termica.”*

Per quanto concerne i difetti del binario, il documento riporta quanto segue:

*“L’andamento degli indicatori delle difettosità del binario relative alle linee di tipo A, B, C, D presentano un valore complessivo per il primo e secondo semestre 2017 al disotto della soglia limite di riferimento nel 2017 si rileva un dato leggermente migliore rispetto al 2016, il cui indicatore espresso in numero/Milioni treni*km passa da 13.43 a 12.52. Nel 2017 siamo*

inferiori alle soglie previste, anche se il numero dei difetti eliminati è inferiore al numero di nuovi difetti rilevati, segno di un trend destinato a peggiorare.

Solitamente tali difettosità vengono prese in carico dalle UM lavori ed eliminate entro le tempistiche stabilite, anche se talvolta si rileva una non corretta gestione degli avvisi relativi ai difetti della geometria del binario ed alla diagnostica ad ultrasuoni.

L'argomento è oggetto di monitoraggio mensile all'interno dei Cotap di DTP e di UT.

...omissis...

Quanto si evince dalle sottostanti tabelle, è che comunque il fenomeno in futuro è destinato ad aumentare, in quanto i difetti rotaia che si rilevano nel tempo, vengono rimossi in misura inferiore a quanto si creano."

Con riferimento al precedente riesame (2017, relativo alle attività del 2016), in merito alle criticità *aumento rottura rotaie (+50% rispetto al 2015)* e *difetti del binario (+20% rispetto al 2015)* che erano state identificate, l'azione individuata prevedeva quanto segue:

"SO ingegneria interverrà con apposito Accordo Quadro con Ditta di manutenzione per predisporre programma di sostituzione saldature difettose con saldature maggiorate o spezzoni di rotaia più lunghe (Termine azione: 12/2017)."

Al 31.12.2017 lo stato di tale azione è il seguente:

"Aperta in cruisenet DPR/DTP_MI-20170322-AC-01 ancora in attuazione da parte di SO Ingegneria."

Sempre dal documento "Riesame della direzione" risulta, inoltre, che nel corso del 2017 siano stati effettuati i seguenti audit da parte dell'ANSF:

- 23 ÷ 27 gennaio - Audit di Processo alla DTP
- 24 ÷ 26 gennaio - Audit di Prodotto all'ACC di Milano Greco Pirelli
- 10 ÷ 14 aprile - Audit di Prodotto a: Unità Manutentive IS, TE e LV M
- 19 ÷ 20 aprile - Audit di Prodotto: c/o TE, IS e LV della linea Fidenza CR Treviglio e della linea CR-BS.
- 03 ottobre - Audit di Prodotto: c/o LV ed IS di Lecco (linea tra Chiuduno e Palazzolo S.O.)
- 14 ÷ 16 giugno - Audit di Prodotto: c/o RTM di Brescia
- 09 giugno - Audit di Prodotto: Calusco d'Adda UM IS e LV di Monza
- 06 luglio - Audit di Prodotto a seguito svio carro del treno 55320
- 13 luglio - Visita Ispettiva ANSF Stradella 13/07/2017
- 22 ÷ 24 novembre - Audit di Prodotto: LV e IS di Cremona e TE di BS

A seguito di questi audit le principali non conformità emerse sono le seguenti:

Pianificazione

- mancata approvazione e chiusura nei tempi degli avvisi di attività (A1)
- mancata gestione e chiusura avvisi di diagnostica (V2,V3,V4,V6,I2)

Ingegneria

- mancata corrispondenza tra disegni e situazione reale (tabellini curve)
- mancata corrispondenza tra schemi IS/TE e situazione reale

Manutenzione / Circolazione

- incompleta realizzazione visite visibilità segnali, opere d'arte
- incompleta o mancante chiusura varchi accesso e cartellonistica PL
- mancato raggiungimento del 100% della ciclica prioritaria

Gestione della documentazione

- incompleta compilazione prevista modulistica
- documentazione tecnica non aggiornata o regolarmente firmata

- tenuta sotto controllo della documentazione

Per quanto riguarda gli audit di Sicurezza Rete e Qualità, risulta quanto segue:

- Audit PRG_VII-SRQ/IS-2017-3 - Visita di Monitoraggio e Controllo di Sicurezza di Rete e Qualità anno 2017 - UT MI LS - UM.MI. LV2 Cremona
- Audit PRG_VII-SRQ/IS-2017-3 - Visita di Monitoraggio e Controllo di Sicurezza di Rete e Qualità anno 2017 - UT MI Nodo - UM IS4 Milano Rogoredo
- Audit PRG_VH-SRQ/IS-2017-3 - Visita di Monitoraggio e Controllo di Sicurezza di Rete e Qualità "UO Nord Ovest" anno 2017 di tipo 2 - Opere d'Arte, Visita linea e Diagnostica

A seguito di questi audit le principali non conformità emerse sono le seguenti:

Pianificazione

- mancata gestione e chiusura avvisi di diagnostica (V2,V3,V4,V6,I2)

Ingegneria

- mancata corrispondenza tra disegni e situazione reale (tabellini curve)
- mancata corrispondenza tra schemi IS/TE e situazione reale

Manutenzione / Circolazione

- incompleta realizzazione visite visibilità segnali, opere d'arte
- incompleta o mancante chiusura varchi accesso e cartellonistica PL
- mancato raggiungimento del 100% della ciclica prioritaria

Gestione della documentazione

- incompleta compilazione prevista modulistica
- documentazione tecnica non aggiornata o regolarmente firmata
- tenuta sotto controllo della documentazione
- su DMS non si è avuta evidenza della presenza della documentazione tecnico progettuale relativa ad alcune opere d'arte. Dalle interviste condotte è emerso che la DTP, per alcune opere d'arte di costruzione non recente, non è in possesso della documentazione tecnico progettuale necessaria non solo ai fini dell'alimentazione della banca dati DMS ma anche per l'esecuzione delle visite periodiche generali. Verificata a campione la pianificazione del 2017 relativa alle visite generali sulla linea Lecco-Colico: l'incaricato ha provveduto a recuperare dall'archivio di SO Ingegneria la documentazione presente che però non risulta completa e al momento non è stata ancora caricata in DMS.

A seguito della visita ispettiva interna PRG_VII-DPR/DTP_MI-2017 sono state registrate inoltre le seguenti non conformità:

Pianificazione

- mancata gestione e chiusura avvisi di diagnostica (V2,V3,V4,V6,I2)

Ingegneria

- mancata corrispondenza tra disegni e situazione reale (tabellini curve)
- mancata corrispondenza tra schemi IS/TE e situazione reale (rosso giallo)

Manutenzione / Circolazione

- incompleta realizzazione visite visibilità segnali, opere d'arte
- mancato raggiungimento del 100% della ciclica prioritaria

Gestione della documentazione

- incompleta compilazione prevista modulistica
- documentazione tecnica non aggiornata o regolarmente firmata
- tenuta sotto controllo della documentazione

- comunicazione al Ministero dell'Ambiente, Regione, Provincia autonoma della conformità infrastrutturale/gestionale dello SMT: non effettuata comunicazione prevista dal DMA 20.10.98 al Ministero
- mancanza della firma per accettazione degli incaricati OdS 2 e 3/90. Si consiglia di predisporre degli incarichi nominativi a persona. Alla data dell'audit, non è ancora pervenuto all'impianto, alcun incarico PES/PAV per i singoli agenti.
- non è stata ancora effettuata al personale di impianto la ricaduta formativa sul rischio chimico. - Non sono disponibili presso l'impianto le certificazioni di conformità dell'impianto elettrico, di condizionamento e idrico-sanitario del fabbricato sede dell'impianto. -Le planimetrie dei sentieri risultano non aggiornate - Mancano le planimetrie di emergenza dei locali
- RFI DPR PD IFS 003 C "Processo per il rilascio dell'autorizzazione, la realizzazione, la gestione e la dismissione degli attraversamenti e parallelismi dell'infrastruttura ferroviaria con condotte, con cavalcavia, o sottovia e con linee elettriche e di telecomunicazione (Check-list 19)" - DMS non ancora strutturato su tre opere individuate a campione la documentazione prevista è disponibile solo per l'elettrodotto al km 22+405.

Il documento individua poi le azioni di miglioramento per il 2018, derivanti dal Riesame delle attività 2017, che per quanto concerne le attività manutentive sono riportate in *Tabella 2*.

Tabella 2 – Estratto del Piano di azione 2018

<i>Criticità</i>	<i>Termine</i>	<i>Interventi di miglioramento Responsabilità / modalità</i>
INCONVENIENTI Inconvenienti con causa attribuita in BDP al settore manutenzione Gli inconvenienti con causa attribuita in BDP al processo manutentivo, sono stati 121 ripartiti Secondo la seguente classificazione: <i>n.108 PE16- Irregolarità alla geometria del binario (sobbalzi / slineamento / rotaia rotta) o alla sede/infrastruttura.</i>	2018	SOP di Dettaglio del PIS: 14041801 (interventi di MS su armamento e sede) 14051801 (interventi su armamento e sede attività internalizzate).
IP 2026 — N. rotture rotaie totale /km BC Per l'anno 2017 si rileva un dato leggermente migliore rispetto - al 2016, il cui indicatore espresso in numero/Milioni treni*km passa da 1.65 a 1.49. Nel 2017 fino al 30/11/2017 le rotture rotaie sono state 87, con un calo del 8.5% rispetto al medesimo periodo del 2016. Per l'anno 2017 si conferma un dato non omogeneo per i vari gruppi di linee : Per le linee di tipo AV/AC si è avuto un valore buono a livello complessivo, con l'indicatore in calo rispetto al 2° semestre 2016 ed in linea con l'anno 2015. Per le linee di tipo A si è avuto un valore insoddisfacente a livello complessivo, con l'indicatore in aumento al 2° semestre 2017 sia rispetto al 1° semestre 2017 sia all'anno precedente. Per le linee di tipo B si è avuto un valore soddisfacente a livello complessivo, con l'indicatore in lieve calo rispetto al 2016 e 2015. Per le linee di tipo C si è avuto un valore in linea con il 2016 ma in forte aumento rispetto al 2° semestre 2015. L'incremento maggiore si è avuto nella UT linee Sud in continua crescita rispetto al 2016. Per le Linee D si è avuto un valore leggermente insoddisfacente, con l'indicatore in aumento al 2° semestre 2017 sia rispetto al 1° semestre 2017 sia all'anno precedente Analizzando ulteriormente i dati consuntivi, nello specifico si rileva un valore in eccesso rispetto al valore di riferimento dell'indicatore IP 2020 (rotture su campata) per tutte le tipologie di linea, e per l'indicatore IP 2025 (rotture su deviatoio). Si è avuto un notevole numero di rotture sui deviatoi (IP 2025), in particolare per le linee di tipo A nell'UT Linee Sud e per le Linee di tipo B nell'UT Nodo, difficilmente rilevabili dagli strumenti diagnostici a causa della posizione delle stesse. Le possibili cause dell'aumento delle rotture rotaie sono presumibilmente dovute a: - insufficiente controllo delle saldature in essere sui binari. - affaticamento della rotaia dovuto allo stato manutentivo del binario con martellamenti localizzati per difetti di livellamento e carente elasticità della massicciata dovuta all'inquinamento della stessa. - condizioni localizzate di squilibrio termico del binario che determinano, in periodi di repentina discesa delle temperature, tensioni di trazione tali da causare la rottura della rotaia, soprattutto in una zona. - critica del binario quale la saldatura alluminio termica.	2018	SOP di Dettaglio del PIS: 14041801 (interventi di MS su armamento e sede) 14051801 (interventi su armamento e sede attività internalizzate). 14071801 verifica a campione delle saldature effettuate da parte di personale rfi e ditte. Azioni Preventive DPR/ DTP_MI-20180215-AP-01 e AP 02 (Attuazione) IDPR/DTP_MI-UTND- 20180215-AP-01 (Attuazione). I CUM con controllo straordinario "polispecialistico" dovranno effettuare accurati controlli nelle gallerie come indicato con nota RFI- DPR\A0011 \P\2018 \0000363 del 18/01/2018 DPR/DTPJVQ-UTLN-20180215-AP-01 (Attuazione) DPR/DTP_MI-UTLS-20180215-AP-01 (Attuazione) DPR/DTP_MI-UTND-20180215-AP-02 (Attuazione) A completamento dell'attività di verifica sui G.I.I. presenti su tutte le linee di competenza di ciascuna UT, il responsabile PC della UT dovrà relazionare il Capo UT in sede di Cotap UT dell'andamento dell'attività di verifica e dello stato di avanzamento degli interventi risolutivi programmati, in modo che lo stesso possa definire le azioni mitigative.
IP 2019 (transazione da InRete 2000 - ZST MAIA6) - n. provved. totali/Km BC Per quanto attiene ai difetti del binario non si segnalano situazioni particolarmente critiche. L'andamento degli indicatori delle difettosità del binario relative alle linee di tipo A, B, C, D presentano un valore complessivo per il primo e secondo semestre 2017 al disotto della soglia limite di riferimento nel 2017 si rileva un dato leggermente migliore rispetto al 2016, il cui indicatore espresso in numero/Milioni treni*km passa da 13.43 a 12.52. Nel 2017 siamo	2018	SOP di Dettaglio del PIS: 14041801 (interventi di MS su armamento e sede) 14051801 (interventi su armamento e sede attività internalizzate) 14021801 (interventi specifici per riduzione difetti rilevanti) 14071801 verifica a campione delle saldature

<i>Criticità</i>	<i>Termine</i>	<i>Interventi di miglioramento Responsabilità / modalità</i>
inferiori alle soglie previste, anche se il numero dei difetti eliminati è inferiore al numero di nuovi difetti rilevati, segno di un trend destinato a peggiorare.		effettuate da parte di personale Rfi e ditte. Il giorno 8 febbraio 2018 si è svolta una riunione per definire le linee guida al fine di redigere, per ogni UT, un programma dedicato per la rimozione di tutti i difetti da eliminare, impiegando squadre dedicate di ditta appaltatrice. Il 27 febbraio scorso è stato redatto un programma per UT Linee Nord. Il 06 marzo è programmata la riunione per UT Nodo. Il 27 febbraio scorso è stato redatto un programma per UT. Linee SUD (zona Cremona).
Avvisi di Avaria (guasti) Attraverso l'utilizzo della transazione ZA VI di SAP, che analizza le avarie, è risultato che vi sono stati nel 2017 n.17485 avvisi di avaria contro i 15850 del 2016 con un aumento di circa il 10 %, di cui quelli, più ricorrenti sono stati indicati nella sottostante tabella. Si evidenzia spesso la non corretta compilazione degli avvisi, in quanto il campo "parte oggetto" non sempre viene compilato, rendendo così difficile una approfondita analisi delle cause di guasto. Presenti N. 2558 avvisi SCMT/SSC con EA associati di cui 1969 con parte oggetto nessuna. La mancata individuazione dell'oggetto guasto ha comportato la non compilazione della relativa parte oggetto.	09/2018	Aperta NC DPR/DTP_MI- 20180323-NC-05 a CPI per creazione e coordinamento gruppo di lavoro per analisi e monitoraggio della corretta compilazione e gestione degli avvisi di avaria. Inoltre nel corso dei periodici incontri interni delle UT/DTP dovranno, essere analizzati i valori delle avarie e le linee con maggior ricorrenza intraprendendo congiuntamente le azioni di riallineamento.
II.2.2.8 Indicatori SIGS – Stato delle NC/AC/AP	2018	DPR/DTP_MI20180222 NC 12 (in correzione). DTP predisporrà opportuna nota per sollecitare la correzione e verifica delle NC, ai responsabili dell'attuazione, verifica di chiusura ed efficacia delle AC.
II.3 Risultanze degli Audit interni ed esterni II.3.1 – ANSF – SRQ e VII A seguito di questi audit le principali NC emerse sono le seguenti: Pianificazione - mancata approvazione e chiusura nei tempi, degli avvisi di attività (A1) - mancata gestione e chiusura avvisi di diagnostica (V2,V3,V4,V6,I2) Ingegneria - mancata corrispondenza tra disegni e situazione reale (tabellini curve) - mancata corrispondenza tra schemi IS/TE e situazione reale (rosso giallo) Manutenzione / Circolazione - incompleta realizzazione visite visibilità - segnali, opere d'arte - incompleta o mancante chiusura varchi - accesso e cartellonistica PL - mancato raggiungimento del 100% della ciclica - prioritaria Gestione della documentazione - incompleta compilazione prevista modulistica - documentazione tecnica non aggiornata o regolarmente firmata - Tenuta sotto controllo della documentazione		NC n. DPR/DTP_MI20180405 NC 01 Per gli avvisi A1 gli RPC di UT dovranno verificare a sistema la completezza dei dati inseriti, sollecitando i CUM alla corretta gestione del sistema informativo. Il Responsabile AMPC curerà e coordinerà gli RPC affinché il processo venga correttamente svolto. Inoltre, si sollecitano i Capi Unità al rispetto della tempistica di rilascio degli avvisi come da procedura vigente. Ai CPO • il monitoraggio della puntuale applicazione durante la visita ai C.d.L. Per quanto attiene gli avvisi V2 e V6 sono state emesse le seguenti NC ai RUT: DPR/DTP_MI- 20180323-NC-02-03-04. Per quanto attiene gli avvisi V3, V4, 12 sono in corso i rinnovi previsti dal PIS (SOP 1404). Per quanto attiene Ingegneria, per i mancati allineamenti dei disegni/tabellini, è stata inviata opportuna comunicazione alle UT chiedendo di indicare quanto non conforme, in modo da procedere all'allineamento dei documenti.

Sono stati inoltre visionati i rapporti di riunione COTAP DTP MILANO (UT Linee SUD). In *Tabella 3* è riportato un estratto di quanto indicato nei verbali che sono stati esaminati, relativamente a difettosità rotaie e rottura rotaie.

Tabella 3 – Estratto dei rapporti di riunione COTAP DTP Milano (UT Linee SUD) relativi all'anno 2017

<i>Rif. verbale</i>	<i>Argomento</i>	<i>Criticità</i>	<i>Analisi</i>	<i>Azioni</i>	<i>Tempi</i>	<i>Responsabilità</i>
gennaio 2017	Difettosità rotaie	Risultano scadute n° 2 C2 alla UM di Brescia. Permane la criticità dell'elevato numero di S1 e S2. Risultano scaduti 29 S1 e 261 S2	Report Difetti C I difetti S1 e S2 in garanzia non vengono rimossi dalle ditte appaltatrici. Report difetti "S" , nel dettaglio divisi per CdL quelli presenti a sistema.	Per l'eliminazione dei difetti S1 e S2 è stata interessata SO Ingegneria per l'intervento tramite ditta.	Eliminazione di difetti scaduti.	Responsabile UMLV
febbraio 2017	Difettosità rotaie	Risultano scadute n° 2 C2 alla UM di Brescia. Permane la criticità dell'elevato numero di S1 e S2. Risultano scaduti 26 S1 e 236 S2	Report Difetti I difetti S1 e S2 in garanzia non vengono rimossi dalle ditte appaltatrici. Report difetti "S" , nel dettaglio divisi per CdL quelli presenti a sistema.	Per l'eliminazione dei difetti S1 e S2 è stata interessata SO Ingegneria per l'intervento tramite ditta.	Eliminazione di difetti scaduti.	Responsabile UMLV
	Rottura rotaie	Nel mese di febbraio si sono verificate n°3 rotture rotaie	Report			

maggio 2017	Difettosità rotaie	Risultano scadute n° 2 C2 alla UM di Brescia. Permane la criticità dell'elevato numero di S1 e S2. Risultano scaduti 23 S1 e 215 S2	<u>Report Difetti rotaie</u> I difetti S1 e S2 in garanzia non vengono rimossi dalle ditte appaltatrici.	Per l'eliminazione dei difetti S1 e S2 è stata interessata SO Ingegneria per l'intervento tramite ditta.	Eliminazione di difetti scaduti.	Responsabile UMLV
agosto 2017	Difettosità rotaie	Risultano scaduti n° 1 C2 alla UM di Voghera. Permane la criticità dell'elevato numero di S1 e S2. Risultano presenti 25 S1 e 220 S2	<u>Report Difetti rotaie</u> I difetti S1 e S2 in garanzia non vengono rimossi dalle ditte appaltatrici.	Per l'eliminazione dei difetti S1 e S2 è stata interessata SO Ingegneria per l'intervento tramite ditta. Eliminazione C1 entro novembre.	Eliminazione di difetti scaduti.	Responsabile UMLV
dicembre 2017	Difettosità rotaie	Risultano scaduti n° 1 C2 alla UM di Voghera. Permane la criticità dell'elevato numero di S1 e S2. Risultano presenti 25 S1 e 227 S2	<u>Report Difetti rotaie</u> I difetti S1 e S2 in garanzia non vengono rimossi dalle ditte appaltatrici.	Eliminazione difetti dei Difetti C. Per l'eliminazione dei difetti S1 e S2 sostituzione GIL, in concomitanza dei rinnovi/binari deviatoti già pianificati nel triennio 2017-2018-2019, saranno programmati interventi tramite ditta appaltatrice.	In occasione del prossimo COTAP, monitoraggio, programmazione/riprogrammazione interventi	Responsabile UMLV

La Tabella 4 riporta un estratto dei rapporti di riunione COTAP DTP MILANO relativi all'anno 2017, relativamente a difettosità rotaie e rottura rotaie.

Tabella 4 - Estratto dei rapporti di riunione COTAP DTP Milano relativi all'anno 2017

Rif. verbale	Argomento	Criticità e Analisi	Azioni	Tempi	Responsabilità
marzo 2017	Difettosità rotaie IP 2019	Viene presentato lo stato di fatto al 28.02.2017 fonte MAIA, dei difetti alle rotaie in osservazione, comparato al programma di rinnovi previsto nel corso del 2017.	È stato avviato un piano di eliminazione delle saldature difettose condiviso tra SO Ingegneria e DIA. Dato il numero rilevante dei difetti saldature, il Direttore, con la collaborazione di SO Ingegneria, si impegna a rivedere il contratto di MS per la parte riferita alle penali	Entro il 31/12/2017	Ingegneria + Capi UT
	Rottura rotaie IP 2026	Viene presentato il report delle rotture rotaie anno 2016 e primi due mesi del 2017, anch'esso abbinato al programma di rinnovo dei binari 2017. L'ing. (omissis), responsabile UT Nodo, presenta un caso di rottura rotaia avvenuto in modo ripetitivo in corrispondenza di saldature difettose sul cuore del deviatoto. Si tratta di situazioni con evidente grado di pericolosità, poiché la rottura in tale posizione non permette l'occupazione del CdB, con conseguente difficoltà di rilevazione del difetto in tempi accettabili, a scapito della sicurezza. Su tali deviatoti è in corso costante monitoraggio da parte dei tecnici.	È stato avviato un piano di rinnovo condiviso tra SO Ingegneria e DIA. Il Direttore suggerisce alle UT di raccogliere i dati per situazioni simili per poi trasmettere le evidenze a Direzione Tecnica.	Entro il 31/12/2017	Ingegneria + Capi UT
giugno 2017	Difettosità rotaie IP 2019	Viene presentato lo stato di fatto al 31.05.2017, divisi per le 3 UT. Si evidenzia il numero considerevole di difetti in S1, S2. Dall'analisi dei precursori si evidenzia un leggero calo rispetto al precedente anno.	È in corso un piano di eliminazione difetti S1, S2 congiunto alla rimozione dei G.I.I., in relazione anche ai rinnovi binari già pianificati nel triennio 2017 - 2018 -2019. Ad ogni COTAP verrà presentato lo stato d'avanzamento dell'attività in corso.	Monitoraggi o continuo con chiusura prevista entro 31/12/2017.	UT + ING.
	Rottura rotaie IP 2026	Dall'analisi dei precursori si evidenzia un andamento in linea con quello del 2016, superiore all'andamento 2015.	È in corso un piano di eliminazione difetti S1, S2 congiunto alla rimozione dei G.I.I., in relazione anche ai rinnovi binari già pianificati nel triennio 2017 - 2018 -2019. Ad ogni COTAP verrà presentato lo stato d'avanzamento dell'attività in corso.	Monitoraggi o continuo con chiusura prevista entro 31/12/2017.	

dicembre e 2017	Rottura rotaie IP 2026	<p>Si allega il report delle rotture rotaie dall'inizio dell'anno al 30/11/2017, estratte con la transazione di InRete2000 ZRDI49 dalla quale si evidenziano n°87 rotture.</p> <p>Dall'analisi puntuale degli avvisi di avaria si evidenzia che n°17 non sono riconducibili a rottura rotaie, ma ad organi di attacco, traverse e sagome isolanti.</p> <p>Rispetto allo stesso periodo del 2016 le rotture rotaie sono diminuite del 8,5%</p>	<p>Per rotture che si verificano in corrispondenza di saldature conto ditta, SO Ingegneria si impegna a rivedere il contratto di MS per parte relativa alle penali. Per il personale RFI verranno istituiti corsi di formazione/aggiornamento per migliorare l'esecuzione della saldatura.</p> <p>Viene ribadito ai CUM di prestare attenzione che l'IA che effettua la saldatura provveda alla punzonatura e che venga esibito il relativo patentino del saldatore.</p> <p>Inoltre si raccomanda la corretta compilazione degli avvisi di avaria, in particolar modo nella individuazione delle cause, al fine di rendere attendibile il report di SAP.</p>	<p>Ogni UT analizzerà il dettaglio del proprio COTAP. SO Ingegneria entro il 1° semestre comunicherà le azioni intraprese nei confronti della IA</p>	<p>Ingegneria CUM + RPC + CP</p>																																																																																																																																																																																																												
Difettosità rotaie IP 2019	<p>Resp. AMPC Vengono illustrati i dati relativi alla difettosità rotaia alla data del 30/11/2017,</p>	<table border="1" data-bbox="375 772 829 1220"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C1</th> <th>C2</th> <th>C3</th> <th>D</th> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>Totale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MIM1</td> <td></td> <td>22</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td>9</td> <td>185</td> <td>219</td> </tr> <tr> <td>LVU1</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td>34</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>LVU2</td> <td></td> <td>13</td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>3</td> <td>72</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>LVU3</td> <td></td> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>48</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>LVU4</td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>29</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>LVU5</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>MIM2</td> <td></td> <td>35</td> <td>2</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>18</td> <td>226</td> <td>282</td> </tr> <tr> <td>LVU6</td> <td></td> <td>6</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>5</td> <td>11</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>LVU7</td> <td></td> <td>9</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>5</td> <td>51</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>LVU8</td> <td></td> <td>14</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>6</td> <td>100</td> <td>121</td> </tr> <tr> <td>LVU9</td> <td></td> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>64</td> <td>72</td> </tr> <tr> <td>MIM3</td> <td>18</td> <td>69</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>26</td> <td>225</td> <td>341</td> </tr> <tr> <td>LVUE</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>9</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>LVUA</td> <td>3</td> <td>13</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>11</td> <td>74</td> <td>103</td> </tr> <tr> <td>LVUB</td> <td>4</td> <td>25</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td>26</td> <td>58</td> </tr> <tr> <td>LVUC</td> <td>1</td> <td>17</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>3</td> <td>59</td> <td>81</td> </tr> <tr> <td>LVUD</td> <td>10</td> <td>14</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>9</td> <td>57</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Totale</td> <td>18</td> <td>126</td> <td>5</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>53</td> <td>636</td> <td>842</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dal 01/01/2017 al 30/11/2017 nella DTP sono stati rimossi 198 difetti di cui:</p> <table border="1" data-bbox="375 1276 790 1332"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>C1</th> <th>C2</th> <th>C3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7</td> <td>27</td> <td>8</td> <td>137</td> <td>7</td> <td>4</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>		A	B	C1	C2	C3	D	S1	S2	Totale	MIM1		22	1	1	1		9	185	219	LVU1		1		1			3	34	39	LVU2		13	1		1		3	72	90	LVU3		5					2	48	55	LVU4		2					1	29	32	LVU5		1						2	3	MIM2		35	2		1		18	226	282	LVU6		6	2				5	11	24	LVU7		9					5	51	65	LVU8		14			1		6	100	121	LVU9		6					2	64	72	MIM3	18	69	2			1	26	225	341	LVUE								9	9	LVUA	3	13	2				11	74	103	LVUB	4	25					3	26	58	LVUC	1	17				1	3	59	81	LVUD	10	14					9	57	90	Totale	18	126	5	1	2	1	53	636	842	A	B	S1	S2	C1	C2	C3	7	27	8	137	7	4	8	<p>Si sollecitano i CUM Lavori ad un pronto intervento di rimozione dei difetti tipo "D", "C3", "C2" e "C1". Per i difetti "S1" e "S2", in data 5.10.2017 la DTP ha trasmesso a DPR la richiesta fondi per l'MSA 2018, in coerenza con l'approvazione della Pianificazione di cui alla nota RFI-DPR/A0011/P/2017/000376 9 del 22.06.2017, prevedendo una specifica voce per gli interventi di rimozione dei difetti di cui sopra e per gli interventi sui G.I.L., in particolar modo quelli shuntati.</p> <p>Entro il prossimo COTAP verrà concordato con SO Ingegneria il piano di intervento da attuare per l'esercizio 2018.</p> <p>Si conferma quanto previsto nel COTAP di Settembre, pertanto ogni UT dovrà prevedere questa lavorazione nel contesto dei lavori di rinnovo binari e deviatori</p>	<p>Entro il prossimo COTAP</p>	<p>Ingegneria + AMPC + UT</p>
	A	B	C1	C2	C3	D	S1	S2	Totale																																																																																																																																																																																																								
MIM1		22	1	1	1		9	185	219																																																																																																																																																																																																								
LVU1		1		1			3	34	39																																																																																																																																																																																																								
LVU2		13	1		1		3	72	90																																																																																																																																																																																																								
LVU3		5					2	48	55																																																																																																																																																																																																								
LVU4		2					1	29	32																																																																																																																																																																																																								
LVU5		1						2	3																																																																																																																																																																																																								
MIM2		35	2		1		18	226	282																																																																																																																																																																																																								
LVU6		6	2				5	11	24																																																																																																																																																																																																								
LVU7		9					5	51	65																																																																																																																																																																																																								
LVU8		14			1		6	100	121																																																																																																																																																																																																								
LVU9		6					2	64	72																																																																																																																																																																																																								
MIM3	18	69	2			1	26	225	341																																																																																																																																																																																																								
LVUE								9	9																																																																																																																																																																																																								
LVUA	3	13	2				11	74	103																																																																																																																																																																																																								
LVUB	4	25					3	26	58																																																																																																																																																																																																								
LVUC	1	17				1	3	59	81																																																																																																																																																																																																								
LVUD	10	14					9	57	90																																																																																																																																																																																																								
Totale	18	126	5	1	2	1	53	636	842																																																																																																																																																																																																								
A	B	S1	S2	C1	C2	C3																																																																																																																																																																																																											
7	27	8	137	7	4	8																																																																																																																																																																																																											

<p>Rilievi diagnostica</p>	<p>Avvisi V3</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Col.</th> <th>Def Col.</th> <th>Div.</th> <th>Tot Scaduti</th> <th colspan="3">Esercizio 2017</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th>N. Avvisi</th> <th>Aperti</th> <th>Scaduti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>LVU1</td><td>M-UTND-UMV1 Milano Centrale</td><td>MMV1</td><td>1</td><td>22</td><td>10</td><td>1</td></tr> <tr><td>LVU2</td><td>M-UTND-UMV2 Milano P. Garibaldi</td><td>MMV2</td><td>24</td><td>29</td><td>34</td><td>21</td></tr> <tr><td>LVU3</td><td>M-UTND-UMV3 Milano Lambrate</td><td>MMV3</td><td>4</td><td>61</td><td>27</td><td>4</td></tr> <tr><td>LVU4</td><td>M-UTND-UMV4 Milano Rogoredo</td><td>MMV4</td><td>0</td><td>45</td><td>16</td><td>0</td></tr> <tr><td>LVU5</td><td>M-UTND-UMV5 Milano Certosa AV</td><td>MMV5</td><td>0</td><td>32</td><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td colspan="3">Tot</td><td>29</td><td>269</td><td>94</td><td>26</td></tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Col.</th> <th>Def Col.</th> <th>Div.</th> <th>Tot Scaduti</th> <th colspan="3">Esercizio 2017</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th>N. Avvisi</th> <th>Aperti</th> <th>Scaduti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>LVUB</td><td>M-UTLN-UMV1 Areona</td><td>MMQ1</td><td>0</td><td>71</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>LVU7</td><td>M-UTLN-UMV2 Gallarate</td><td>MMQ2</td><td>0</td><td>60</td><td>3</td><td>0</td></tr> <tr><td>LVU8</td><td>M-UTLN-UMV4 Monza</td><td>MMQ3</td><td>0</td><td>84</td><td>28</td><td>0</td></tr> <tr><td>LVU9</td><td>M-UTLN-UMV3 Lecco</td><td>MMQ4</td><td>0</td><td>118</td><td>20</td><td>0</td></tr> <tr><td colspan="3">Tot</td><td>0</td><td>363</td><td>32</td><td>0</td></tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Col.</th> <th>Def Col.</th> <th>Div.</th> <th>Tot Scaduti</th> <th colspan="3">Esercizio 2017</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th>N. Avvisi</th> <th>Aperti</th> <th>Scaduti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>LVUA</td><td>M-UTLS-UMV4 Voghera</td><td>MMO1</td><td>13</td><td>157</td><td>91</td><td>13</td></tr> <tr><td>LVUB</td><td>M-UTLS-UMV3 Codogno</td><td>MMO2</td><td>141</td><td>182</td><td>156</td><td>62</td></tr> <tr><td>LVUC</td><td>M-UTLS-UMV2 Cremona</td><td>MMO3</td><td>26</td><td>97</td><td>64</td><td>0</td></tr> <tr><td>LVUD</td><td>M-UTLS-UMV1 Brescia</td><td>MMO4</td><td>50</td><td>283</td><td>151</td><td>55</td></tr> <tr><td>LVUE</td><td>M-UTLS-UMV5 BRESCIA AV</td><td>MMO5</td><td>4</td><td>31</td><td>21</td><td>4</td></tr> <tr><td colspan="3">Tot</td><td>244</td><td>744</td><td>463</td><td>134</td></tr> </tbody> </table> <p>Compartimento M000 277 1363 715 190</p> <p>Avvisi v4</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Col.</th> <th>Def Col.</th> <th>Div.</th> <th>Scaduti</th> <th colspan="3">Esercizio 2017</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th>N. Avvisi</th> <th>Aperti</th> <th>Scaduti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>LVU1</td><td>M-UTND-UMV1 Milano Centrale</td><td>MMV1</td><td>8</td><td>19</td><td>10</td><td>4</td></tr> <tr><td>LVU2</td><td>M-UTND-UMV2 Milano P. Garibaldi</td><td>MMV2</td><td>18</td><td>36</td><td>14</td><td>8</td></tr> <tr><td>LVU3</td><td>M-UTND-UMV3 Milano Lambrate</td><td>MMV3</td><td>2</td><td>36</td><td>16</td><td>2</td></tr> <tr><td>LVU4</td><td>M-UTND-UMV4 Milano Rogoredo</td><td>MMV4</td><td>0</td><td>41</td><td>6</td><td>0</td></tr> <tr><td>LVU5</td><td>M-UTND-UMV5 Milano Certosa AV</td><td>MMV5</td><td>11</td><td>27</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td colspan="3">Tot</td><td>39</td><td>159</td><td>56</td><td>25</td></tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Col.</th> <th>Def Col.</th> <th>Div.</th> <th>Scaduti</th> <th colspan="3">Esercizio 2017</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th>N. Avvisi</th> <th>Aperti</th> <th>Scaduti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>LVUB</td><td>M-UTLN-UMV1 Areona</td><td>MMQ1</td><td>0</td><td>34</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>LVU7</td><td>M-UTLN-UMV2 Gallarate</td><td>MMQ2</td><td>0</td><td>17</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>LVU8</td><td>M-UTLN-UMV4 Monza</td><td>MMQ3</td><td>0</td><td>19</td><td>6</td><td>0</td></tr> <tr><td>LVU9</td><td>M-UTLN-UMV3 Lecco</td><td>MMQ4</td><td>0</td><td>31</td><td>14</td><td>0</td></tr> <tr><td colspan="3">Tot</td><td>0</td><td>101</td><td>21</td><td>0</td></tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Col.</th> <th>Def Col.</th> <th>Div.</th> <th>Scaduti</th> <th colspan="3">Esercizio 2017</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th>N. Avvisi</th> <th>Aperti</th> <th>Scaduti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>LVUA</td><td>M-UTLS-UMV4 Voghera</td><td>MMO1</td><td>6</td><td>37</td><td>24</td><td>2</td></tr> <tr><td>LVUB</td><td>M-UTLS-UMV3 Codogno</td><td>MMO2</td><td>69</td><td>127</td><td>111</td><td>35</td></tr> <tr><td>LVUC</td><td>M-UTLS-UMV2 Cremona</td><td>MMO3</td><td>10</td><td>15</td><td>11</td><td>3</td></tr> <tr><td>LVUD</td><td>M-UTLS-UMV1 Brescia</td><td>MMO4</td><td>0</td><td>70</td><td>50</td><td>0</td></tr> <tr><td>LVUE</td><td>M-UTLS-UMV5 BRESCIA AV</td><td>MMO5</td><td>0</td><td>15</td><td>10</td><td>0</td></tr> <tr><td colspan="3">Tot</td><td>85</td><td>184</td><td>106</td><td>38</td></tr> </tbody> </table> <p>Tot compartimenti M000 122 398 194 64</p> <p>Al 30/11/2017 risultano aperti n°715 avvisi V3 aperti di cui n° 190 scaduti e n° 194 avvisi V4 di cui 44 scaduti.</p> <p>AVVISI I2</p> <p>646 27 28</p> <p>AVVISI 2017 SCADUTI I2 2017 SCADUTI TOTALI</p> <p>Inoltre analizzando i difetti rilevanti dell'armamento (I1) si evidenzia che nel 2017 sono raddoppiati rispetto al 2016</p> <p>Difetti V2 (TE) 365 avvisi aperti di cui 56 scaduti</p> <p>Difetti V6 (TE) 678 avvisi aperti di cui 489 scaduti</p>	Col.	Def Col.	Div.	Tot Scaduti	Esercizio 2017							N. Avvisi	Aperti	Scaduti	LVU1	M-UTND-UMV1 Milano Centrale	MMV1	1	22	10	1	LVU2	M-UTND-UMV2 Milano P. Garibaldi	MMV2	24	29	34	21	LVU3	M-UTND-UMV3 Milano Lambrate	MMV3	4	61	27	4	LVU4	M-UTND-UMV4 Milano Rogoredo	MMV4	0	45	16	0	LVU5	M-UTND-UMV5 Milano Certosa AV	MMV5	0	32	2	0	Tot			29	269	94	26	Col.	Def Col.	Div.	Tot Scaduti	Esercizio 2017							N. Avvisi	Aperti	Scaduti	LVUB	M-UTLN-UMV1 Areona	MMQ1	0	71	1	0	LVU7	M-UTLN-UMV2 Gallarate	MMQ2	0	60	3	0	LVU8	M-UTLN-UMV4 Monza	MMQ3	0	84	28	0	LVU9	M-UTLN-UMV3 Lecco	MMQ4	0	118	20	0	Tot			0	363	32	0	Col.	Def Col.	Div.	Tot Scaduti	Esercizio 2017							N. Avvisi	Aperti	Scaduti	LVUA	M-UTLS-UMV4 Voghera	MMO1	13	157	91	13	LVUB	M-UTLS-UMV3 Codogno	MMO2	141	182	156	62	LVUC	M-UTLS-UMV2 Cremona	MMO3	26	97	64	0	LVUD	M-UTLS-UMV1 Brescia	MMO4	50	283	151	55	LVUE	M-UTLS-UMV5 BRESCIA AV	MMO5	4	31	21	4	Tot			244	744	463	134	Col.	Def Col.	Div.	Scaduti	Esercizio 2017							N. Avvisi	Aperti	Scaduti	LVU1	M-UTND-UMV1 Milano Centrale	MMV1	8	19	10	4	LVU2	M-UTND-UMV2 Milano P. Garibaldi	MMV2	18	36	14	8	LVU3	M-UTND-UMV3 Milano Lambrate	MMV3	2	36	16	2	LVU4	M-UTND-UMV4 Milano Rogoredo	MMV4	0	41	6	0	LVU5	M-UTND-UMV5 Milano Certosa AV	MMV5	11	27	10	11	Tot			39	159	56	25	Col.	Def Col.	Div.	Scaduti	Esercizio 2017							N. Avvisi	Aperti	Scaduti	LVUB	M-UTLN-UMV1 Areona	MMQ1	0	34	0	0	LVU7	M-UTLN-UMV2 Gallarate	MMQ2	0	17	1	0	LVU8	M-UTLN-UMV4 Monza	MMQ3	0	19	6	0	LVU9	M-UTLN-UMV3 Lecco	MMQ4	0	31	14	0	Tot			0	101	21	0	Col.	Def Col.	Div.	Scaduti	Esercizio 2017							N. Avvisi	Aperti	Scaduti	LVUA	M-UTLS-UMV4 Voghera	MMO1	6	37	24	2	LVUB	M-UTLS-UMV3 Codogno	MMO2	69	127	111	35	LVUC	M-UTLS-UMV2 Cremona	MMO3	10	15	11	3	LVUD	M-UTLS-UMV1 Brescia	MMO4	0	70	50	0	LVUE	M-UTLS-UMV5 BRESCIA AV	MMO5	0	15	10	0	Tot			85	184	106	38	<p>I SARPC di UT e i CUM LV coordinati dal Responsabile dei Cantieri Meccanizzati/Diagnostica con cadenza relativa alla diagnostica analizzeranno tutti gli avvisi (I1-I2-V3-V4) utilizzando l'applicativo «PLINIO» e definiranno gli interventi risolutivi internalizzati o appaltati</p> <p>Lo stesso dicasi per i difetti I2 e I1</p> <p>Gli specialisti IE dei RPC di UT e i CUM TE interfacciandosi con lo specialista CMTE con cadenza relativa alla frequenza dei passaggi della diagnostica analizzeranno tutti gli avvisi (I-V2-V6) e definiranno gli interventi risolutivi internalizzati o appaltati</p>	<p>Monitoraggi o al prossimo COTAP</p> <p>Monitoraggi o in tutti i COTAP</p>	<p>SARPC di UT CUM LV CUM CM</p> <p>C.U.M. e monitoraggio continuo da parte dei rep.</p>
Col.	Def Col.	Div.	Tot Scaduti	Esercizio 2017																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
				N. Avvisi	Aperti	Scaduti																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
LVU1	M-UTND-UMV1 Milano Centrale	MMV1	1	22	10	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
LVU2	M-UTND-UMV2 Milano P. Garibaldi	MMV2	24	29	34	21																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
LVU3	M-UTND-UMV3 Milano Lambrate	MMV3	4	61	27	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
LVU4	M-UTND-UMV4 Milano Rogoredo	MMV4	0	45	16	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
LVU5	M-UTND-UMV5 Milano Certosa AV	MMV5	0	32	2	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Tot			29	269	94	26																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Col.	Def Col.	Div.	Tot Scaduti	Esercizio 2017																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
				N. Avvisi	Aperti	Scaduti																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
LVUB	M-UTLN-UMV1 Areona	MMQ1	0	71	1	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
LVU7	M-UTLN-UMV2 Gallarate	MMQ2	0	60	3	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
LVU8	M-UTLN-UMV4 Monza	MMQ3	0	84	28	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
LVU9	M-UTLN-UMV3 Lecco	MMQ4	0	118	20	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Tot			0	363	32	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Col.	Def Col.	Div.	Tot Scaduti	Esercizio 2017																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
				N. Avvisi	Aperti	Scaduti																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
LVUA	M-UTLS-UMV4 Voghera	MMO1	13	157	91	13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
LVUB	M-UTLS-UMV3 Codogno	MMO2	141	182	156	62																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
LVUC	M-UTLS-UMV2 Cremona	MMO3	26	97	64	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
LVUD	M-UTLS-UMV1 Brescia	MMO4	50	283	151	55																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
LVUE	M-UTLS-UMV5 BRESCIA AV	MMO5	4	31	21	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Tot			244	744	463	134																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Col.	Def Col.	Div.	Scaduti	Esercizio 2017																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
				N. Avvisi	Aperti	Scaduti																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
LVU1	M-UTND-UMV1 Milano Centrale	MMV1	8	19	10	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
LVU2	M-UTND-UMV2 Milano P. Garibaldi	MMV2	18	36	14	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
LVU3	M-UTND-UMV3 Milano Lambrate	MMV3	2	36	16	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
LVU4	M-UTND-UMV4 Milano Rogoredo	MMV4	0	41	6	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
LVU5	M-UTND-UMV5 Milano Certosa AV	MMV5	11	27	10	11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Tot			39	159	56	25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Col.	Def Col.	Div.	Scaduti	Esercizio 2017																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
				N. Avvisi	Aperti	Scaduti																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
LVUB	M-UTLN-UMV1 Areona	MMQ1	0	34	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
LVU7	M-UTLN-UMV2 Gallarate	MMQ2	0	17	1	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
LVU8	M-UTLN-UMV4 Monza	MMQ3	0	19	6	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
LVU9	M-UTLN-UMV3 Lecco	MMQ4	0	31	14	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Tot			0	101	21	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Col.	Def Col.	Div.	Scaduti	Esercizio 2017																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
				N. Avvisi	Aperti	Scaduti																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
LVUA	M-UTLS-UMV4 Voghera	MMO1	6	37	24	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
LVUB	M-UTLS-UMV3 Codogno	MMO2	69	127	111	35																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
LVUC	M-UTLS-UMV2 Cremona	MMO3	10	15	11	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
LVUD	M-UTLS-UMV1 Brescia	MMO4	0	70	50	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
LVUE	M-UTLS-UMV5 BRESCIA AV	MMO5	0	15	10	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Tot			85	184	106	38																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<p>Monitoraggi o degli ODL</p>	<p>Resp. AMPC Nel mese di Novembre la percentuale di manutenzione prioritaria si è attestata al 82% per l'intera DTP. L'impianto più critico è l'UM LV Cremona la cui percentuale di priorità</p>	<p>Vengono sollecitate le UM sotto soglia ad una consuntivazione più attenta e tempestiva.</p>	<p>C.U.M. e monitoraggio continuo da parte dei rep.</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			

	si giustifica dai lavori in atto, che vedono il personale impegnato nel rinnovo della linea Codogno-Cremona-Mantova, dove peraltro insistono i rallentamenti per la gestione dei PL privati e il verificarsi di un consistente numero di rotture rotaia.		PC delle UT. SO ING + UT
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------

La *Tabella 5* riporta un estratto dei rapporti di riunione CODIR relativi all'anno 2017, relativamente a difettosità rotaie e rottura rotaie.

Tabella 5 - Estratto dei rapporti di riunione CODIR relativi all'anno 2017

<i>Rif. verbale</i>	<i>Contenuto</i>																		
febbraio 2017	<p>TABELLA RIASSUNTIVA DELLE PRINCIPALI AZIONI</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Argomento</th> <th>Azione</th> <th>Tempi</th> <th>Responsabilità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4">... omissis...</td> </tr> <tr> <td>Difetti del binario Il numero dei difetti II è in aumento rispetto al 2016</td> <td>Miglioramento degli interventi sui difetti in attenzione. Analisi degli interventi manutentivi effettuati sulle tratte individuate come critiche (numero avvisi II derivanti dai rilievi della diagnostica). Obiettivo: riduzione anno 2017 n. difetti rilevanti</td> <td>Dall'01 marzo 2017</td> <td>DTP – Analisi COTAP Monitoraggio trimestrale DIT SO Civile</td> </tr> <tr> <td>Rotture rotaie</td> <td>Approfondire le cause delle rotture, verificare se le rotture su SA (42% del totale) sono relative a saldature effettuate da personale di Imprese appaltatrici o da personale di RFI, intervenendo secondo quanto previsto dalle procedure per il personale delle IA e con incremento della formazione sul nostro personale.</td> <td>Dall'01 marzo 2017</td> <td>DTP – Analisi COTAP Monitoraggio trimestrale DIT SO Civile</td> </tr> </tbody> </table> <p>... omissis...</p> <p>IV. Andamento Infrastruttura (Anno 2016) ARMAMENTO e OPERE CIVILI</p> <p>Avvisi I1 È stato presentata una analisi approfondita che ha messo in evidenza l'andamento dei difetti del binario relativi al mese di gennaio, ma soprattutto l'andamento crescente che si è rilevato nel corso dell'anno 2016. Tale andamento risulta molto preoccupante anche in considerazione della quantità di lavori messi in atto sull'armamento ferroviario negli ultimi anni. Occorre una maggiore attenzione ai difetti segnalati on condition dalla diagnostica mobile che permetta l'intervento segnalato prima che il degrado superi gli standard tecnici ammessi e si trasformi in avviso di guasto. L'analisi ha approfondito la suddivisione dei difetti per DTP, per tipologia di difetto con l'individuazione delle tratte critiche anch'esse suddivise per le DTP.</p> <p>Avvisi I2 L'analisi prosegue mettendo in evidenza il numero di avvisi I2 (intervento a 30 gg.), evidenziando le località critiche messe in relazione all'anno di posa dei binari dove sono stati rilevati il maggior numero di difetti a 30 gg. e per i quali non sono previsti interventi di manutenzione straordinaria. Si tratta pertanto di tratte da tenere particolarmente sotto osservazione intervenendo preventivamente sui difetti rilevati andando se possibile all'eliminazione della causa.</p> <p>Rotture Rotaie L'analisi relativa alle rotture rotaie del mese di gennaio mette in evidenza un dato particolarmente preoccupante. Un aumento di rotture rispetto allo stesso mese dell'anno 2016 del 33,33%. Particolare attenzione agli aumenti importanti nelle DTP di Napoli e Reggio Calabria. Le DTP dovranno effettuare una approfondita analisi ed individuare azioni mitigative per il miglioramento dell'indicatore. Relativamente all'analisi relativa all'anno 2016 l'82% delle rotture è avvenuta su campata o su saldatura alluminotermica. Per quest'ultima causa si tratta del 42% del totale. Ciascuna DTP dovrà pertanto, approfondendo le cause, verificare se le rotture sono relative a saldature effettuate da personale di Imprese appaltatrici o da personale di RFI, intervenendo secondo quanto previsto dalle procedure per il personale delle IA e con incremento della formazione sul nostro personale.</p> <p>GII — piano di controllo e sostituzione È stato presentato l'andamento del piano di controllo e sostituzione dei GII. Nelle slide allegate sono stati riportati i dati consuntivati in ciascuna DTP per ciascun livello e si riportano di seguito le criticità riscontrate, A fronte della notevole differenza, rispetto al pianificato sono state inviate a ciascuna DTP note di richiamo con l'evidenza delle criticità evidenziate.</p> <p>... omissis...</p> <p>AZIONI: Miglioramento degli interventi sui difetti in attenzione. Analisi degli interventi manutentivi effettuati sulle tratte individuate come critiche (n. avvisi II derivanti dai rilievi della diagnostica) Obiettivo: Riduzione anno 2017 n. difetti rilevanti Rotture rotaie. Approfondire le cause delle rotture, verificare se le rotture su SA (42% del totale) sono relative a saldature effettuate da personale di Imprese appaltatrici o da personale di RFI, intervenendo secondo quanto previsto dalle procedure per il personale delle IA e con incremento della formazione sul nostro personale.</p>			Argomento	Azione	Tempi	Responsabilità	... omissis...				Difetti del binario Il numero dei difetti II è in aumento rispetto al 2016	Miglioramento degli interventi sui difetti in attenzione. Analisi degli interventi manutentivi effettuati sulle tratte individuate come critiche (numero avvisi II derivanti dai rilievi della diagnostica). Obiettivo: riduzione anno 2017 n. difetti rilevanti	Dall'01 marzo 2017	DTP – Analisi COTAP Monitoraggio trimestrale DIT SO Civile	Rotture rotaie	Approfondire le cause delle rotture, verificare se le rotture su SA (42% del totale) sono relative a saldature effettuate da personale di Imprese appaltatrici o da personale di RFI, intervenendo secondo quanto previsto dalle procedure per il personale delle IA e con incremento della formazione sul nostro personale.	Dall'01 marzo 2017	DTP – Analisi COTAP Monitoraggio trimestrale DIT SO Civile
Argomento	Azione	Tempi	Responsabilità																
... omissis...																			
Difetti del binario Il numero dei difetti II è in aumento rispetto al 2016	Miglioramento degli interventi sui difetti in attenzione. Analisi degli interventi manutentivi effettuati sulle tratte individuate come critiche (numero avvisi II derivanti dai rilievi della diagnostica). Obiettivo: riduzione anno 2017 n. difetti rilevanti	Dall'01 marzo 2017	DTP – Analisi COTAP Monitoraggio trimestrale DIT SO Civile																
Rotture rotaie	Approfondire le cause delle rotture, verificare se le rotture su SA (42% del totale) sono relative a saldature effettuate da personale di Imprese appaltatrici o da personale di RFI, intervenendo secondo quanto previsto dalle procedure per il personale delle IA e con incremento della formazione sul nostro personale.	Dall'01 marzo 2017	DTP – Analisi COTAP Monitoraggio trimestrale DIT SO Civile																

marzo 2017	<p>TABELLA RIASSUNTIVA DELLE PRINCIPALI AZIONI</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="411 215 667 237">Argomento</th> <th data-bbox="667 215 922 237">Azione</th> <th data-bbox="922 215 1177 237">Tempi</th> <th data-bbox="1177 215 1433 237">Responsabilità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4" data-bbox="411 237 1433 259">... omissis...</td> </tr> <tr> <td data-bbox="411 259 667 495">Difetti del binario Il numero dei difetti II è in aumento rispetto al 2016</td> <td data-bbox="667 259 922 495">Miglioramento degli interventi sui difetti in attenzione. Analisi degli interventi manutentivi effettuati sulle tratte individuate come critiche (numero avvisi II derivanti dai rilievi della diagnostica). Obiettivo: riduzione anno 2017 n. difetti rilevanti</td> <td data-bbox="922 259 1177 495">Dall'01 marzo 2017</td> <td data-bbox="1177 259 1433 495">DTP – Analisi COTAP Monitoraggio trimestrale DIT SO Civile</td> </tr> <tr> <td data-bbox="411 495 667 752">Rotture rotaie</td> <td data-bbox="667 495 922 752">Approfondire le cause delle rotture, verificare se le rotture su SA (42% del totale) sono relative a saldature effettuate da personale di Imprese appaltatrici o da personale di RFI, intervenendo secondo quanto previsto dalle procedure per il personale delle IA e con incremento della formazione sul nostro personale.</td> <td data-bbox="922 495 1177 752">Dall'01 marzo 2017</td> <td data-bbox="1177 495 1433 752">DTP – Analisi COTAP Monitoraggio trimestrale DIT SO Civile</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="411 775 507 797">... omissis...</p> <p data-bbox="411 842 906 864">IV. Infrastruttura (Anno 2016) ARMAMENTO e OPERE CIVILI</p> <p data-bbox="411 887 539 909">Avvisi di avaria</p> <p data-bbox="411 909 1382 954">E' stata presentata un'analisi approfondita degli avvisi di avaria relativi alla geometria del binario per il mese di Febbraio 2017 e cumulati per l'intero anno 2016. L'andamento è crescente.</p> <p data-bbox="411 976 539 999">Rotture Rotaie</p> <p data-bbox="411 999 1414 1120">L'analisi relativa alle rotture rotaie al mese di febbraio ha messo in evidenza un dato particolarmente preoccupante. Un aumento di rotture rispetto allo stesso mese dell'anno 2016 del 45%. Particolare attenzione agli aumenti importanti nelle DTP di Napoli e Reggio Calabria. Le DTP dovranno effettuare una approfondita analisi ed individuare azioni mitigative per il miglioramento dell'indicatore. Si ribadisce la necessità verificare le cause relative alle rotture che avvengono in saldatura e le differenti soluzioni da adottare in funzione di chi effettua la saldatura (Ditte appaltatrici — Personale FS).</p>	Argomento	Azione	Tempi	Responsabilità	... omissis...				Difetti del binario Il numero dei difetti II è in aumento rispetto al 2016	Miglioramento degli interventi sui difetti in attenzione. Analisi degli interventi manutentivi effettuati sulle tratte individuate come critiche (numero avvisi II derivanti dai rilievi della diagnostica). Obiettivo: riduzione anno 2017 n. difetti rilevanti	Dall'01 marzo 2017	DTP – Analisi COTAP Monitoraggio trimestrale DIT SO Civile	Rotture rotaie	Approfondire le cause delle rotture, verificare se le rotture su SA (42% del totale) sono relative a saldature effettuate da personale di Imprese appaltatrici o da personale di RFI, intervenendo secondo quanto previsto dalle procedure per il personale delle IA e con incremento della formazione sul nostro personale.	Dall'01 marzo 2017	DTP – Analisi COTAP Monitoraggio trimestrale DIT SO Civile
Argomento	Azione	Tempi	Responsabilità														
... omissis...																	
Difetti del binario Il numero dei difetti II è in aumento rispetto al 2016	Miglioramento degli interventi sui difetti in attenzione. Analisi degli interventi manutentivi effettuati sulle tratte individuate come critiche (numero avvisi II derivanti dai rilievi della diagnostica). Obiettivo: riduzione anno 2017 n. difetti rilevanti	Dall'01 marzo 2017	DTP – Analisi COTAP Monitoraggio trimestrale DIT SO Civile														
Rotture rotaie	Approfondire le cause delle rotture, verificare se le rotture su SA (42% del totale) sono relative a saldature effettuate da personale di Imprese appaltatrici o da personale di RFI, intervenendo secondo quanto previsto dalle procedure per il personale delle IA e con incremento della formazione sul nostro personale.	Dall'01 marzo 2017	DTP – Analisi COTAP Monitoraggio trimestrale DIT SO Civile														
luglio 2017	<i>Non sono stati trattati argomenti pertinenti a quanto in esame.</i>																
ottobre 2017	<p>TABELLA RIASSUNTIVA DELLE PRINCIPALI AZIONI</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="411 1160 667 1182">Argomento</th> <th data-bbox="667 1160 922 1182">Azione</th> <th data-bbox="922 1160 1177 1182">Tempi</th> <th data-bbox="1177 1160 1433 1182">Responsabilità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4" data-bbox="411 1182 1433 1205">... omissis...</td> </tr> <tr> <td data-bbox="411 1205 667 1440">Difetti del binario Il numero dei difetti II è in aumento rispetto al 2016</td> <td data-bbox="667 1205 922 1440">Miglioramento degli interventi sui difetti in attenzione. Analisi degli interventi manutentivi effettuati sulle tratte individuate come critiche (numero avvisi II derivanti dai rilievi della diagnostica). Obiettivo: riduzione anno 2017 n. difetti rilevanti</td> <td data-bbox="922 1205 1177 1440">Dall'01/03/2017</td> <td data-bbox="1177 1205 1433 1440">DTP – Analisi COTAP Monitoraggio trimestrale DIT SO Civile</td> </tr> <tr> <td data-bbox="411 1440 667 1697">Rotture rotaie</td> <td data-bbox="667 1440 922 1697">Approfondire le cause delle rotture, verificare se le rotture su SA (42% del totale) sono relative a saldature effettuate da personale di Imprese appaltatrici o da personale di RFI, intervenendo secondo quanto previsto dalle procedure per il personale delle IA e con incremento della formazione sul nostro personale.</td> <td data-bbox="922 1440 1177 1697">Dall'01/03/2017</td> <td data-bbox="1177 1440 1433 1697">DTP – Analisi COTAP Monitoraggio trimestrale DIT SO Civile</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="411 1720 507 1742">... omissis...</p> <p data-bbox="411 1765 893 1787">II. Rinnovo flotta diagnostica mobile nazionale e territoriale</p> <p data-bbox="411 1787 1414 1832">È stata vista la proposta di attrezzaggio del treno diagnostico avendo presente l'attuale flotta con le sue caratteristiche e la futura con l'obiettivo di:</p> <ul data-bbox="411 1832 1021 1944" style="list-style-type: none"> - dismettere gradualmente l'attuale flotta diagnostica da rinnovare; - acquisire 3 unità Bimodali , attrezzate per ARM, IS, TE, TLC (TIPO 1); - acquisire 2 unità Bimodali, attrezzate per US, PMO, Video-ispezione (TIPO 2); - acquisire 16 carrozze tipo ETR 500, attrezzate ARM, IS, TE, TLC (Tipo 3); - trasformare l'attività di rilievo in «impresenziata». <p data-bbox="411 1944 1430 2011">Il treno Galileo è fermo in attesa di manutenzione che è stata appaltata a Trenitalia, il servizio sarà garantito con altro mezzo preso in affitto secondo un programma che è stato già condiviso con il territorio. È fatto presente che il programma è molto stringente, le tracce sono già state chieste a DCER, per cui ogni mancato rilievo comporterà una pesante perdita economica oltre che lavorativa.</p> <p data-bbox="411 2033 507 2056">... omissis...</p>	Argomento	Azione	Tempi	Responsabilità	... omissis...				Difetti del binario Il numero dei difetti II è in aumento rispetto al 2016	Miglioramento degli interventi sui difetti in attenzione. Analisi degli interventi manutentivi effettuati sulle tratte individuate come critiche (numero avvisi II derivanti dai rilievi della diagnostica). Obiettivo: riduzione anno 2017 n. difetti rilevanti	Dall'01/03/2017	DTP – Analisi COTAP Monitoraggio trimestrale DIT SO Civile	Rotture rotaie	Approfondire le cause delle rotture, verificare se le rotture su SA (42% del totale) sono relative a saldature effettuate da personale di Imprese appaltatrici o da personale di RFI, intervenendo secondo quanto previsto dalle procedure per il personale delle IA e con incremento della formazione sul nostro personale.	Dall'01/03/2017	DTP – Analisi COTAP Monitoraggio trimestrale DIT SO Civile
Argomento	Azione	Tempi	Responsabilità														
... omissis...																	
Difetti del binario Il numero dei difetti II è in aumento rispetto al 2016	Miglioramento degli interventi sui difetti in attenzione. Analisi degli interventi manutentivi effettuati sulle tratte individuate come critiche (numero avvisi II derivanti dai rilievi della diagnostica). Obiettivo: riduzione anno 2017 n. difetti rilevanti	Dall'01/03/2017	DTP – Analisi COTAP Monitoraggio trimestrale DIT SO Civile														
Rotture rotaie	Approfondire le cause delle rotture, verificare se le rotture su SA (42% del totale) sono relative a saldature effettuate da personale di Imprese appaltatrici o da personale di RFI, intervenendo secondo quanto previsto dalle procedure per il personale delle IA e con incremento della formazione sul nostro personale.	Dall'01/03/2017	DTP – Analisi COTAP Monitoraggio trimestrale DIT SO Civile														

	<p>II. Andamento difetti di avaria anni 2011-2016 Difetti armamento diagnostica</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Anno</th> <th>2011</th> <th>2012</th> <th>2013</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>n. difettosità rilevate (II)</td> <td>4127</td> <td>3294</td> <td>5723</td> <td>4574</td> <td>4439</td> <td>5478</td> </tr> <tr> <td>Km rilevati</td> <td>148835</td> <td>107452</td> <td>136991</td> <td>136272</td> <td>130900</td> <td>174150</td> </tr> <tr> <td>Valore normalizzato</td> <td>0,028</td> <td>0,031</td> <td>0,042</td> <td>0,034</td> <td>0,034</td> <td>0,031</td> </tr> </tbody> </table> <p>Il valore normalizzato ottenuto rappresenta il numero di difetti rilevati dalla Diagnostica Mobile per ogni km rilevato.</p> <ul style="list-style-type: none"> Tale valore mette in evidenza che lo stato dell'infrastruttura è stabile dal 2014 Il numero di km rilevati dalla Diagnostica Mobile nell'anno 2016 risulta essere elevato in quanto in tale periodo hanno ripreso a circolare treni diagnostici che negli anni precedenti risultavano fermi per attività manutentive <p>L'analisi riportata nelle slide allegate dimostra che ciò che incide sull'affidabilità non è l'aumento dei Km rinnovati ma la manutenzione ordinaria.</p> <p>E' dimostrato invece che occorre intervenire sui difetti a 3 mesi che diventano inevitabilmente avvisi di avaria (I1). Il numero di avvisi I1 nell'anno corrente è in aumento.</p>	Anno	2011	2012	2013	2014	2015	2016	n. difettosità rilevate (II)	4127	3294	5723	4574	4439	5478	Km rilevati	148835	107452	136991	136272	130900	174150	Valore normalizzato	0,028	0,031	0,042	0,034	0,034	0,031
Anno	2011	2012	2013	2014	2015	2016																							
n. difettosità rilevate (II)	4127	3294	5723	4574	4439	5478																							
Km rilevati	148835	107452	136991	136272	130900	174150																							
Valore normalizzato	0,028	0,031	0,042	0,034	0,034	0,031																							
dicembre 2017	<p>TABELLA RIASSUNTIVA DELLE PRINCIPALI AZIONI</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Argomento</th> <th>Azione</th> <th>Tempi</th> <th>Responsabilità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Anomalie relative ai GII</td> <td>Piano straordinario di controllo e sostituzione dei GII con giunti dotati di DCGM (Dispositivo di Controllo dei Giunti Meccanici) e traverse speciali.</td> <td>Come da programmazione</td> <td>DTP</td> </tr> <tr> <td>... omissis...</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Difetti del binario Il numero dei difetti I1 è in aumento rispetto al 2016</td> <td>Miglioramento degli interventi sui difetti in attenzione. Analisi degli interventi manutentivi effettuati sulle tratte individuate come critiche (numero avvisi I1 derivanti dai rilievi della diagnostica).</td> <td>Monitoraggio ogni COTAP</td> <td>DTP – Analisi COTAP Monitoraggio trimestrale DIT SO Civile</td> </tr> <tr> <td>Rotture rotaie</td> <td>Approfondire le cause delle rotture, verificare se le rotture su SA (42% del totale) sono relative a saldature effettuate da personale di Imprese appaltatrici o da personale di RFI, intervenendo secondo quanto previsto dalle procedure per il personale delle IA e con incremento della formazione sul nostro personale.</td> <td>Monitoraggio ogni COTAP</td> <td>DTP – Analisi COTAP Monitoraggio trimestrale DIT SO Civile</td> </tr> <tr> <td>... omissis...</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>X.1 Andamento rotture rotaie sui binari di corsa L'andamento presenta un aumento del 16% rispetto al mese di novembre dello scorso anno.</p>	Argomento	Azione	Tempi	Responsabilità	Anomalie relative ai GII	Piano straordinario di controllo e sostituzione dei GII con giunti dotati di DCGM (Dispositivo di Controllo dei Giunti Meccanici) e traverse speciali.	Come da programmazione	DTP	... omissis...				Difetti del binario Il numero dei difetti I1 è in aumento rispetto al 2016	Miglioramento degli interventi sui difetti in attenzione. Analisi degli interventi manutentivi effettuati sulle tratte individuate come critiche (numero avvisi I1 derivanti dai rilievi della diagnostica).	Monitoraggio ogni COTAP	DTP – Analisi COTAP Monitoraggio trimestrale DIT SO Civile	Rotture rotaie	Approfondire le cause delle rotture, verificare se le rotture su SA (42% del totale) sono relative a saldature effettuate da personale di Imprese appaltatrici o da personale di RFI, intervenendo secondo quanto previsto dalle procedure per il personale delle IA e con incremento della formazione sul nostro personale.	Monitoraggio ogni COTAP	DTP – Analisi COTAP Monitoraggio trimestrale DIT SO Civile	... omissis...							
Argomento	Azione	Tempi	Responsabilità																										
Anomalie relative ai GII	Piano straordinario di controllo e sostituzione dei GII con giunti dotati di DCGM (Dispositivo di Controllo dei Giunti Meccanici) e traverse speciali.	Come da programmazione	DTP																										
... omissis...																													
Difetti del binario Il numero dei difetti I1 è in aumento rispetto al 2016	Miglioramento degli interventi sui difetti in attenzione. Analisi degli interventi manutentivi effettuati sulle tratte individuate come critiche (numero avvisi I1 derivanti dai rilievi della diagnostica).	Monitoraggio ogni COTAP	DTP – Analisi COTAP Monitoraggio trimestrale DIT SO Civile																										
Rotture rotaie	Approfondire le cause delle rotture, verificare se le rotture su SA (42% del totale) sono relative a saldature effettuate da personale di Imprese appaltatrici o da personale di RFI, intervenendo secondo quanto previsto dalle procedure per il personale delle IA e con incremento della formazione sul nostro personale.	Monitoraggio ogni COTAP	DTP – Analisi COTAP Monitoraggio trimestrale DIT SO Civile																										
... omissis...																													

3.2.4. Interfaccia fra i diversi soggetti operanti sull'infrastruttura

I diversi soggetti operano sull'infrastruttura secondo le norme descritte in § 3.3.

In particolare, le norme di interfaccia che devono essere seguite dal personale dell'impresa ferroviaria sono le seguenti:

- Disposizione di esercizio n. 9 del 21 maggio 2013 di RFI “*Procedura di interfaccia. Flussi informativi tra le Imprese Ferroviarie e RFI in materia di eventi che hanno pregiudicato o che avrebbero potuto pregiudicare la sicurezza della circolazione dei treni o dell'esercizio ferroviario*”
- DEIF n° 13 del 16 gennaio 2013 “*Gestione di situazioni connesse a inconvenienti di esercizio e all'assistenza della clientela e dell'equipaggio treno*”, Trenord Srl

3.3. Norme e regolamenti

3.3.1. Norme pertinenti e regolamenti comunitari e nazionali

Si indicano le principali norme nazionali che disciplinano la sicurezza ferroviaria inerenti l'evento in oggetto.

- D.P.R. 11 luglio 1980 n. 753 “Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell’esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto”, che ha valenza sull’intero sistema ferroviario nazionale;
- Decreto Ministeriale n° 138-T del 31 ottobre 2000: Atto di Concessione al Gestore dell’Infrastruttura nazionale;
- Decreto Legislativo n. 188 dell’8 luglio 2003, recepimento delle direttive 2001/12/CE, 2001/13/CE e 2001/14/CE;
- Decreto Legislativo n. 162 del 10 agosto 2007, “Attuazione delle direttive 2004/49/CE e 2004/51/CE relative alla sicurezza e allo sviluppo delle ferrovie comunitarie”;
- Decreto Legislativo n. 50 del 14 maggio 2019, “Attuazione della direttiva 2016/798 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell’11 maggio 2016, sulla sicurezza delle ferrovie”;
- Direttiva 2008/57/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 17 giugno 2008 “Interoperabilità del sistema ferroviario comunitario”
- Decreto ANSF n°1 del 10.12.2009 “Attribuzioni in materia di sicurezza della circolazione ferroviaria”
- Decreto ANSF n°4 del 9.08.2012 “Regolamento per la circolazione ferroviaria”

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

Gestore dell’infrastruttura

- Manuale del Sistema Integrato di Gestione per la Sicurezza RFI SIGS M 2 0 del 25/09/2015
- Manuale del Sistema di Gestione della Sicurezza della Circolazione dei Treni e dell’Esercizio Ferroviario RFI SGS M 2 0 del 11/04/2017
- Il processo di monitoraggio e di miglioramento RFI LG 01 1 1 DEL 12/5/17, in seguito modificato con RFI LG 01 1 3 del 01/03/19
- Il sistema di controllo della Direzione Produzione. Monitoraggio, audit e miglioramento. DPR P 02 1 1 (Documento di III livello) del 30/10/2017, in vigore dal 01/01/2018
- Visita di controllo ai CdL RFI DPR SIGS MO 01 1 1 del 30/11/2015
- Attività di monitoraggio di Sicurezza di Rete sul Sistema Integrato di Gestione per la Sicurezza di RFI SDR P 01 1 0 del 25/09/2015
- Regolamento per la Circolazione dei Treni di RFI SpA (Aggiornato con decreto ANSF n. 12/2009)
- Manuale “Le attività standard e le politiche manutentive per la manutenzione degli oggetti di Rete Ferroviaria Italiana”, IV Edizione Rev.4 (Aggiornamento Novembre 2012), RFI SpA, Direzione Produzione
- Disposizione n. 60 del 2 settembre 2005 di RFI “Servizi Vigilanza linea armamento e sede”, come modificato da Decreto ANSF n. 15/2010
- Disposizioni operative di dettaglio per la visita linea ordinaria nei settori "Armamento e sede" e "TE" RFI DPR PS IFS 086 C del 30.11.2015
- Standard di qualità geometrica del binario e parametri di dinamica di marcia per velocità fino a 300 km/h RFI TCAR ST AR 01 001 A
- Rilievi della geometria del binario e relative disposizioni manutentive RFI DPR PS IFS 90 C del 30.11.2015
- Procedura Operativa Subdirezionale “Fabbricazione e gestione delle giunzioni isolanti incollate” RFI DPR PS IFS 118 B del 12.12.2016

- Metodologia Operativa per l'esecuzione dei controlli non distruttivi ad ultrasuoni di rotaie, saldature, deviatori e giunti nella manutenzione ferroviaria – sottosettore infrastrutture – DPR MO SE 01 1 0 (Documento di III livello) del 01.03.2016
- RFI DPR PS IFS 88 B del 30.11.2015 “*Gestione dei difetti nelle rotaie e negli scambi e relativi provvedimenti manutentivi*”
- Circolare L.41/344/120859 del 28.09.1987 “*Sicurezza nei confronti dello svio – Valori limite dello sghembo del binario*”
- Documento di III livello di RFI SpA “*Gestione delle esigenze manutentive attraverso gli avvisi di attività*” DPR P SE 12 1 0 del 30.11.2015
- Procedura Operativa Direzionale “*Pianificazione e programmazione delle risorse finalizzate alla manutenzione ed agli investimenti*” RFI DIN PD SVI 003 D del 12.04.2016
- Disposizione di esercizio n. 35 2006 di RFI “*Norme per la Verifica Tecnica dei Veicoli (NVTV)*”, come modificata dal Decreto ANSF n. 10/2010 del 27.07.2010
- Disposizione di esercizio n. 9 del 21 maggio 2013 di RFI “*Procedura di interfaccia. Flussi informativi tra le Imprese Ferroviarie e RFI in materia di eventi che hanno pregiudicato o che avrebbero potuto pregiudicare la sicurezza della circolazione dei treni o dell'esercizio ferroviario*”
- Disposizione di esercizio n. 1 del 27 gennaio 2014 di RFI “*Procedura di interfaccia inerente a partenza dei treni, disciplina dei rapporti fra regolatore della circolazione e personale dei treni, repertorio dei moduli, comunicazioni verbali registrate. Rifusione*”

Impresa ferroviaria

- Piano di manutenzione 1° livello loc. E 464 del 21.09.2011, Trenord Srl
- Piano di manutenzione 1° livello carrozze vicinali a piano ribassato semipilota e rimorchiate, Edizione 06.07.2012, Trenord Srl
- Piano di manutenzione 1° livello carrozze media distanza, Edizione 13.03.2015, Trenord Srl
- DEIF n° 13 del 16 gennaio 2013 “*Gestione di situazioni connesse a inconvenienti di esercizio e all'assistenza della clientela e dell'equipaggio treno*”, Trenord Srl
- DEIF n° 15 dell'11 marzo 2013 “*Modifiche NVTV (Riordino normativo)*”, Trenord Srl

3.3.2.1. Gestore dell'infrastruttura

In questo paragrafo sono riportati alcuni estratti delle norme applicabili per il caso in esame e la cui lettura può risultare utile alla comprensione di quanto riportato nei paragrafi seguenti.

Manuale del Sistema Integrato di Gestione per la Sicurezza RFI SIGS M 2 0 del 25/09/2015

Il Manuale del Sistema Integrato di Gestione per la Sicurezza RFI SIGS M 2 0 del 25/09/2015 riporta la rappresentazione dell'assetto organizzativo di RFI di *Figura 21*.

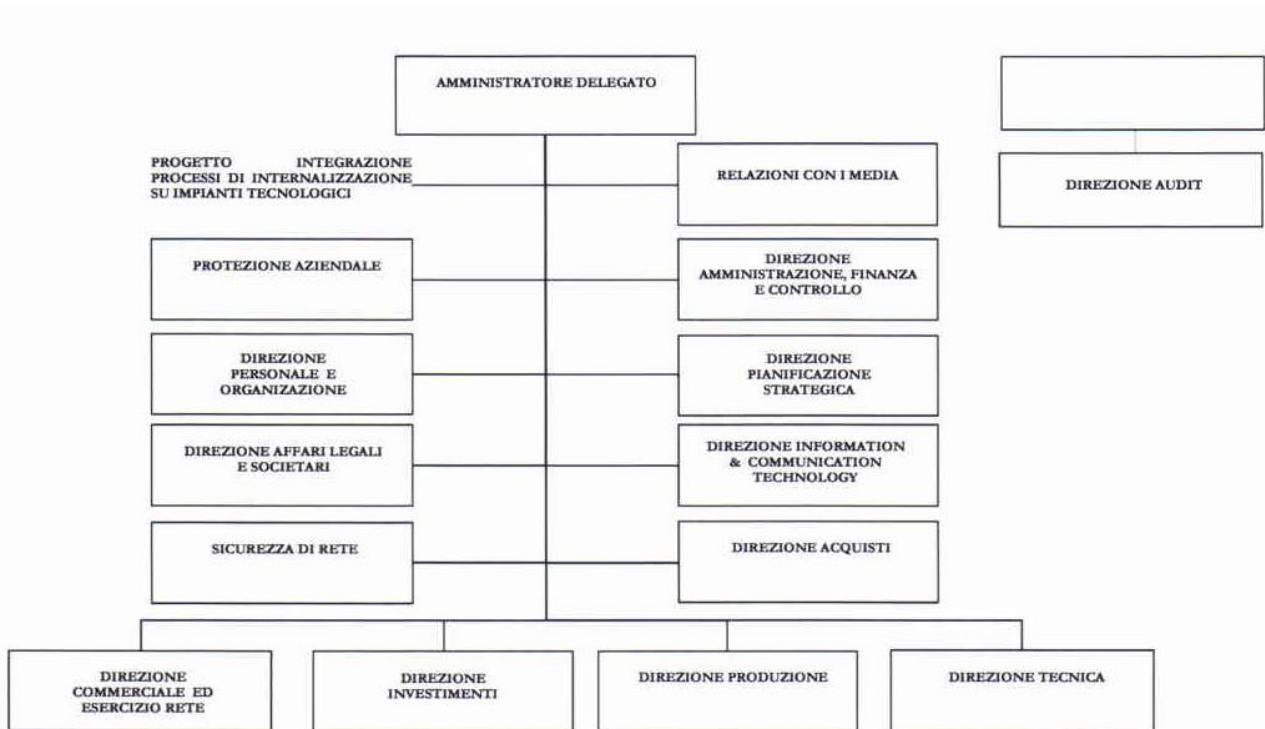


Figura 21 - Organigramma societario relativo alle Direzioni di sede centrale

Riporta inoltre le indicazioni su politica e obiettivi aziendali ed il modello organizzativo:

“II.2 LA POLITICA E GLI OBIETTIVI

La Politica della Sicurezza è lo strumento con cui viene espresso l'impegno formale di RFI relativo alla gestione per la sicurezza dell'esercizio ferroviario, la sicurezza del lavoro e la tutela dell'ambiente, valori ritenuti fondamentali nell'attuazione della missione societaria.

La Politica della Sicurezza, periodicamente sottoposta ad un attento processo di valutazione per assicurarne il costante adeguamento al tipo e all'entità del servizio erogato da RFI, definisce gli indirizzi e gli obiettivi da perseguire. La Politica della Sicurezza è disponibile a tutto il personale nella intranet aziendale e viene divulgata all'esterno di RFI mediante la Carta dei Servizi pubblicata sul sito www.rfi.it.

Si riportano di seguito alcuni dei principali indirizzi tratti dalla vigente Politica della Sicurezza di RFI:

- 1) garantire che la circolazione ferroviaria sull'intera rete avvenga in piena sicurezza, che le tecnologie dei vari settori siano costantemente sviluppate e che la rete stessa sia mantenuta in piena efficienza;
- 2) esercitare un presidio continuo e diretto sull'equilibrio fra tecnologie, uomini e organizzazione, le tre componenti che garantiscono il miglioramento del livello di prestazione;
- 3) diffusione e radicamento di una solida cultura che, fondata sul pieno rispetto delle prescrizioni comunitarie, nazionali regionali e delle altre volontarie, rappresenti il punto di riferimento per coloro che quotidianamente operano all'interno dell'organizzazione, così come per coloro che dall'esterno vi entrano in contatto;
- 4) attenzione crescente alla prevenzione e alle opportunità strategiche, fin dalle fasi di ideazione e definizione di tutti i progetti infrastrutturali, dei servizi offerti e dei processi industriali, partendo dall'inserimento di questi temi fra i requisiti prestazionali delle innovazioni tecnologiche ed organizzative;
- 5) favorire il trasferimento modale verso un sistema di trasporto più sicuro e meno inquinante.

Si riportano di seguito gli obiettivi di lungo periodo della vigente Politica della Sicurezza di RFI in vigore:

- 1) fare tendere a zero gli incidenti d'esercizio, gli infortuni sul lavoro e l'impatto sull'ambiente, mediante un adeguato approccio metodologico di analisi e gestione dei rischi. In Particolare per la sicurezza della circolazione dei treni e dell'esercizio ferroviario, tale approccio deve consentire il raggiungimento degli obiettivi di sicurezza fissati nel D.Lgs. n. 162/2007 e s.m.i;
- 2) assicurare il più alto livello di sicurezza per ogni attività che comporti rischi per i dipendenti, compresi quelli relativi alle malattie professionali, i clienti e la collettività;
- 3) garantire che la tutela dell'ambiente quale concreta espressione della responsabilità d'impresa, sia un elemento strategico nello sviluppo delle attività, la cui gestione avviene in coerenza con i principi guida della massimizzazione dei vantaggi ambientali, propri del trasporto su ferro e della riduzione al minimo degli impatti negativi sull'ambiente.

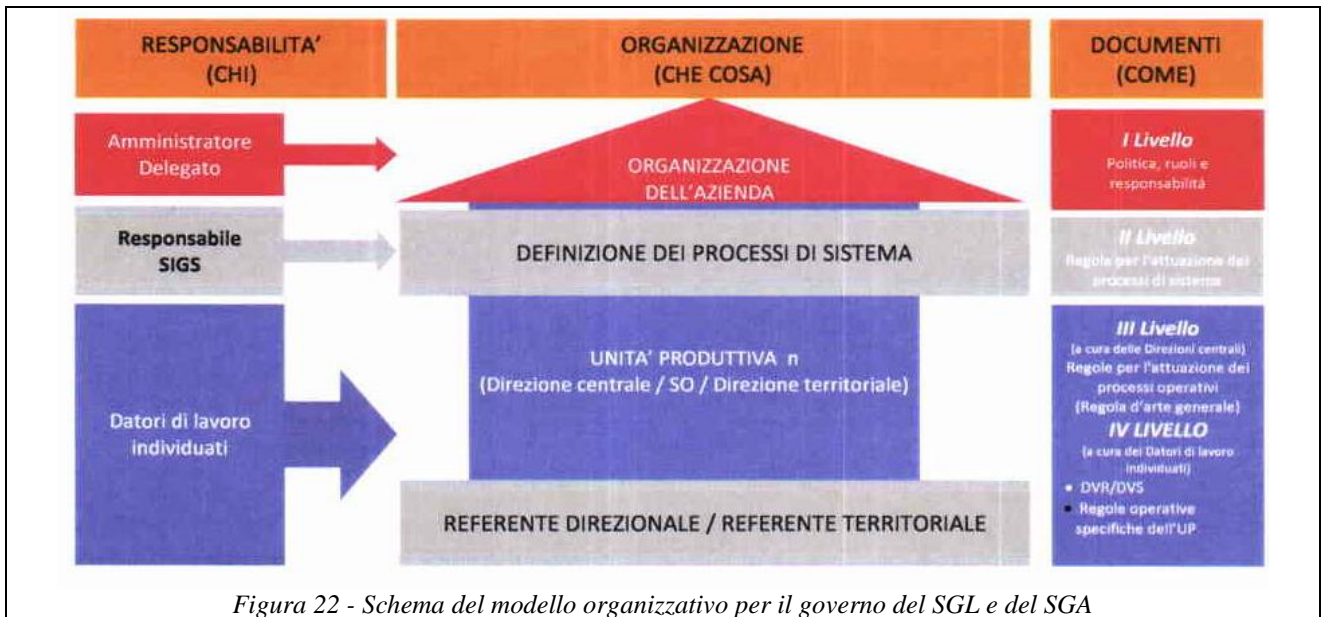
II.3. IL MODELLO ORGANIZZATIVO

Il SIGS nel suo complesso è definito:

- 1) dall'insieme dei ruoli e delle responsabilità definiti all'interno dell'azienda;
- 2) dall'insieme delle regole che definiscono, in coerenza con il quadro normativo di riferimento, i criteri ed i principi per l'attuazione del ciclo di miglioramento continuo, comuni a tutti i processi operativi (nel seguito denominati "processi di sistema");
- 3) dall'insieme delle regole operative per l'esecuzione a «regola d'arte» delle attività e dei processi (nel seguito denominati "processi operativi"). Il modello organizzativo definito per l'attuazione ed il controllo dei processi di sistema è articolato secondo una organizzazione "a matrice" che interagisce con il modello organizzativo definito dall'azienda per l'esecuzione dei vari processi operativi, come formalizzato dalla Comunicazione Organizzativa n. 390/AD "Modello organizzativo per la gestione del Sistema Integrato di Gestione per la Sicurezza di RFI" del 25 settembre 2015.

In tale Comunicazione Organizzativa sono definiti:

- i ruoli e le responsabilità per la gestione del SIGS, ai vari livelli dell'organizzazione di RFI;
- il Comitato Guida che:
 - definisce lo sviluppo della Politica per la sicurezza di RFI;
 - assicura il coordinamento delle Direzioni centrali per il presidio dei cambiamenti aventi un impatto sugli ambiti di applicazione del sistema di gestione;
 - assicura il coordinamento delle Direzioni Centrali per le questioni rilevanti sul riesame della direzione.
- i legami funzionali fra le varie figure responsabili previste (Responsabile SIGS, Referenti Direzionali SIGS, Referenti Territoriali del SIGS). Per il dettaglio si rimanda alla Comunicazione Organizzativa medesima, mentre nelle successive figure è rappresentato schematicamente il modello di governo del SIGS. In figura 1, in particolare, è rappresentato lo schema del modello organizzativo per il governo relativo all'SGS; in figura 2 è invece rappresentato lo schema del modello organizzativo per il governo relativo agli ambiti tematici relativi alla sicurezza del lavoro e alla tutela ambientale. Tali schematizzazioni mettono in evidenza anche i Livelli documentali illustrati al successivo punto II.3.1.”



Il Manuale del Sistema di Gestione della Sicurezza della Circolazione dei Treni e dell'Esercizio Ferroviario RFI SGS M 2 0 dell'11/04/2017 riporta:

... omissis ...

1.1.2 CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente Manuale si applica a tutti i processi e alle relative attività di RFI che hanno impatto sulla sicurezza della circolazione dei treni e dell'esercizio ferroviario (di seguito "sicurezza dell'esercizio").

Tali processi ed attività sono progettati, programmati, pianificati, attuati e controllati dalle Direzioni/Strutture organizzative di sede centrale e dalle dipendenti Strutture organizzative a livello territoriale, ciascuna in coerenza e nell'ambito delle missioni e responsabilità definite in apposita documentazione di comunicazione organizzativa (vedasi Allegato 1 al presente Manuale).

L'organizzazione che gestisce quanto sopra è schematicamente rappresentata nella successiva Fig. 1.

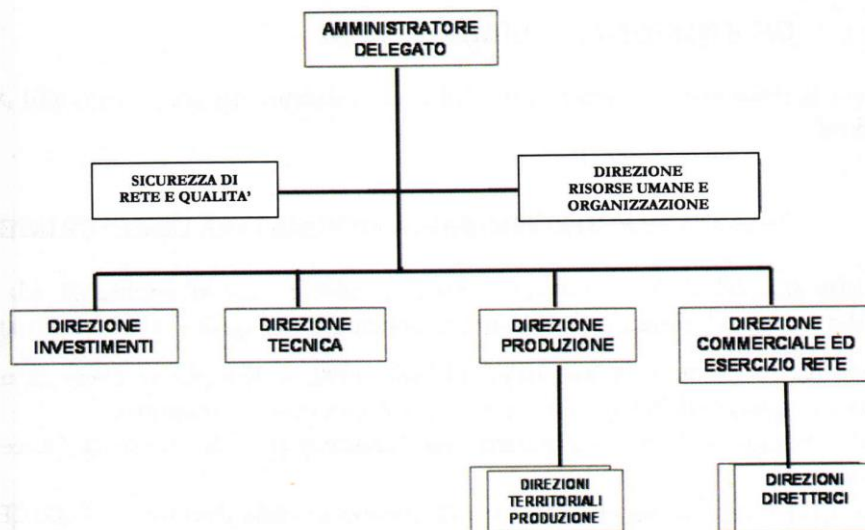


Fig.1

Tali Strutture, per l'attuazione dei propri processi possono avvalersi del supporto di altre Strutture Organizzative aziendali ("fornitori interni"); laddove le attività di supporto hanno un impatto indiretto sulla sicurezza dell'esercizio ferroviario, il controllo dei rischi derivanti da tali attività è comunque esercitato dalle Strutture di cui alla precedente figura 1, che pertanto ne rimangono responsabili in qualità di "committenti interni": ciò in analogia a quanto avviene per i fornitori esterni.

Nel contesto di cui al presente Manuale del SGS, le attività aventi un impatto sulla sicurezza della circolazione dei treni e dell'esercizio ferroviario sono:

- 1) condotta dei treni;
- 2) preparazione dei treni (PDT)
- 3) accompagnamento dei treni (ADT);
- 4) gestione della circolazione;
- 5) manutenzione dei veicoli;
- 6) manutenzione dell'infrastruttura.

Per ognuna di tali attività di sicurezza RFI ha individuato i ruoli all'interno della propria organizzazione nonché, per ognuno di questi, i contesti operativi in cui essi sono attuati.

...omissis...

IV.4.1 MANUTENZIONE E MANTENIMENTO IN EFFICIENZA DELL'INFRASTRUTTURA

La DPR, attraverso la sua articolazione organizzativa o l'appalto di servizi di manutenzione, rende disponibile l'infrastruttura, tramite il processo di manutenzione, ai migliori livelli di affidabilità e disponibilità compatibili con l'evoluzione degli strumenti tecnici e gestionali e migliorare le performance di Sicurezza dell'Esercizio ferroviario e della Circolazione dei treni in coerenza con la politica di RFI.

Gli "oggetti di manutenzione" costituenti l'infrastruttura ferroviaria sono mantenuti in efficienza attraverso l'individuazione di "attività standard" derivanti da istruzioni e standard tecnici e operativi emanati da DTC.

La standardizzazione delle attività garantisce la corretta alimentazione del processo relativo alla manutenzione dell'infrastruttura ferroviaria attraverso le fasi di Pianificazione, Programmazione, Assegnazione ed Esecuzione al fine di:

- 1) aumentare l'efficacia della manutenzione;
- 2) facilitare il processo manutentivo nel suo complesso;
- 3) razionalizzare l'uso delle risorse;
- 4) garantire il processo di miglioramento continuo.

Le attività sono organizzate in cicli operativi regolati mediante procedure di III Livello in relazione a:

- 1) organizzazione aziendale della manutenzione;
- 2) esigenze di controllo sullo stato di attuazione delle attività e di verifica dei risultati per un adeguamento continuo alle necessità manutentive;
- 3) sistema informativo aziendale che ne consente la gestione.

La manutenzione dell'infrastruttura ferroviaria è regolata attraverso le diverse tipologie manutentive:

- 1) manutenzione correttiva (eseguita a seguito della rilevazione di un'avaria e volta a riportare un'entità nello stato in cui essa possa eseguire la funzione richiesta);
- 2) manutenzione preventiva (eseguita ad intervalli predeterminati o in accordo a criteri prescritti e volta a ridurre le probabilità di guasto o la degradazione del funzionamento di una entità) che si suddivide in:

- a) ciclica (periodica in base a cicli di utilizzo predeterminati);
 - b) secondo condizione (subordinata al raggiungimento di un valore limite predeterminato);
 - c) predittiva (effettuata a seguito dell'individuazione e della misurazione di uno o più parametri e dell'estrapolazione, secondo modelli appropriati, del tempo residuo prima del guasto);
- 3) manutentiva migliorativa (azioni intraprese allo scopo di migliorare l'affidabilità mediante eliminazione delle cause di guasti sistematici e/o riduzione della probabilità di comparsa di altri guasti);
 - 4) manutenzione straordinaria (azioni intraprese allo scopo di migliorare l'affidabilità e/o potenziare l'infrastruttura).

IV.4.1.1 ESECUZIONE DELLA MANUTENZIONE

In conformità a quanto definito in fase di pianificazione e programmazione, DPR, attraverso la sua articolazione organizzativa, deve provvedere all'attuazione delle attività manutentive per rispondere ai requisiti di sicurezza e affidabilità stabiliti da Disposizioni e norme cogenti.

Per ciascuna attività, in relazione alle diverse tipologie manutentive, agli ambiti specialistici differenti e a specifici contesti operativi, sono individuate le risorse da impiegare e la periodicità con cui le attività medesime sono eseguite.

Il personale impiegato è dotato di specifica idoneità ed abilitazione di sicurezza.

Per ciascuna attività devono essere rese disponibili tutte le informazioni per effettuare il servizio di manutenzione assicurando:

- 1) l'applicazione delle previste prescrizioni tecniche operative;
- 2) l'applicazione di Metodologie Operative per ogni attività standard, che forniscono precise e dettagliate informazioni su documenti di riferimento, strumenti e attrezzature da utilizzare, valori di riferimento, documentazione da emettere;
- 3) i controlli e le verifiche necessarie;
- 4) l'utilizzo di idonei strumenti di misura tarati;
- 5) chiare procedure per la gestione dei flussi informativi e di comunicazione.

IV.4.1.2 MONITORAGGIO DELLO STATO DELL'INFRASTRUTTURA E CONTROLLO DEL PROCESSO MANUTENTIVO

Lo stato dell'infrastruttura è opportunamente monitorato, sia attraverso attività di verifica diretta del personale, sia attraverso l'utilizzo di tecnologie, per il mantenimento delle condizioni di efficienza e sicurezza. DPR, attraverso la sua articolazione organizzativa, assicura tale monitoraggio.

In particolare è assicurata, attraverso visite, ordinarie, straordinarie e speciali, la vigilanza delle linee convenzionali, delle linee AC/AV, dei punti singolari, dei ponti, delle gallerie e delle altre opere d'arte dell'infrastruttura ferroviaria, secondo standard definiti da DTC.

Per i componenti impiantistici di tipo tecnologico, ove pertinente, i dati risultanti dalle attività di monitoraggio sono oggetto di analisi relativamente alle prestazioni di affidabilità, disponibilità, manutenibilità e sicurezza (RAMS) dei diversi oggetti di manutenzione.

Il controllo dell'intero processo manutentivo è effettuato a tutti i livelli dell'articolazione organizzativa di DPR, analizzando, attraverso indicatori di sicurezza e di performance, l'andamento della disponibilità dell'infrastruttura e individuando le azioni correttive per il miglioramento delle prestazioni di sicurezza.

...omississ...

Il documento di RFI SpA **“Il sistema di controllo della Direzione Produzione. Monitoraggio, audit e miglioramento. DPR P 02 1 1 (Documento di III livello)”** del 30/10/2017, in vigore dal 01/01/2018, recepisce i principi e i criteri stabiliti nei documenti di II livello del Sistema di Gestione della Sicurezza di RFI definendo le responsabilità e le modalità di attuazione del sistema di controllo della Direzione Produzione sui processi necessari per il funzionamento sicuro dell’infrastruttura ferroviaria. In merito alle attività di controllo, prevede quanto segue.

II.5 IL CONTROLLO DEI PROCESSI

Il sistema di controllo dei processi di Direzione Produzione, che assicura anche il controllo dei rischi correlati, si attua ai diversi livelli di organizzazione nell’ambito delle riunioni dei Comitati di Direzione centrale (CODIR) e Territoriali (CoTAP DTP/UT).

Il Comitato di Direzione (CODIR) esercita azioni di indirizzo, controllo e governance sui processi di competenza della Direzione Produzione. Si riunisce periodicamente su indicazione del Direttore e, con cadenza almeno semestrale, analizza l’andamento della produzione e definisce le conseguenti azioni di indirizzo nell’ambito del miglioramento continuo.

Nel CODIR sono individuate azioni o approfondimenti che dovranno essere successivamente sviluppati nelle riunioni del CoTAP delle dipendenti DTP.

Il Comitato Territoriale Andamento Produzione di DTP (CoTAP DTP) esercita azioni di controllo e governance sui processi di competenza. Si riunisce periodicamente su indicazione del Direttore Territoriale e, con frequenza almeno trimestrale, effettua l’analisi a livello territoriale degli indicatori di competenza riportati in Allegato 1 (secondo le frequenze indicate), prende in carico eventuali indicazioni del CODIR e fornisce alle strutture subordinate gli indirizzi per la loro applicazione.

Il Comitato Territoriale Andamento Produzione di UT (CoTAP UT) esercita appropriate azioni di controllo operativo sui processi di competenza. Si riunisce periodicamente su indicazione del Responsabile della Unità Territoriale e, con frequenza almeno trimestrale, effettua l’analisi a livello territoriale degli indicatori di competenza riportati in Allegato 1 (secondo le frequenze indicate), prende in carico eventuali indicazioni del CoTAP DTP, fornisce indicazioni di indirizzo operativo ai CdL dipendenti, individua eventuali temi o criticità da proporre all’attenzione del CoTAP DTP.

Successivamente alla riunione la DPR, le DTP e le UT delle DTP emettono il relativo verbale.

Il documento “Verbale del CoTAP” deve essere redatto secondo il format riportato in Allegato 2, nel quale sono elencati tutti i processi che devono essere tenuti sotto controllo al rispettivo livello (DTP/UT).

Alcuni degli indicatori relativi alla sicurezza della circolazione e dell’esercizio ferroviario, della sicurezza del lavoro e della tutela ambientale sono definiti “Must” e devono essere obbligatoriamente analizzati durante i CoTAP.

Le azioni individuate a seguito di scostamento rispetto ai valori attesi degli indicatori “Must” (uno più indicatori in deriva negativa possono essere associati in una unica azione correttiva), oltre ad essere evidenziate sul verbale CoTAP, devono essere gestite, in funzione dei tempi di realizzazione, mediante il SW Cruisenet o attraverso l’inserimento di nuovi progetti di dettaglio (SOP) nel Piano Integrato di Sicurezza.

L’insieme di tutte le azioni definite nel verbale di CoTAP, predisposte e aggiornate con il contributo di tutte le strutture territoriali interessate, dovrà essere monitorato fino alla risoluzione delle criticità.

Nei Verbali del CoTAP della DTP possono essere individuate azioni o approfondimenti che dovranno essere successivamente sviluppati nelle riunioni del CoTAP delle dipendenti UT.

Il Verbale del CODIR relativo al 2° semestre e il verbale del CoTAP DTP relativo al 4° trimestre di ogni anno costituiscono inoltre uno degli elementi di ingresso per i rispettivi Riesami di Direzione e devono pertanto essere allegati a tali documenti.

I verbali di CODIR e CoTAP DTP devono essere archiviati nel Portale Applicazioni,

all'interno delle specifiche cartelle disponibili su: *Portale Applicazioni>Sistemi Documentali>Area Utenti>Direzione Produzione>Sede Centrale.*

II.5.1 IL CODIR

Il CODIR è presieduto dal Direttore Produzione.

Costituiscono il CODIR:

- il Direttore Ingegneria;
- il Direttore Asset Management e Controllo di Gestione;
- il Responsabile dei Servizi per la Circolazione;
- il Responsabile dei Servizi per i Rotabili e per la Diagnostica;
- il Responsabile di Sicurezza Produzione;
- i Direttori delle DTP;
- il Responsabile della S.O. Navigazione;
- il Responsabile della S.O. Laboratori;
- eventuali altri Responsabili di SO/UO coinvolti negli argomenti all'OdG.

Il Process Owner (PO) del CODIR è il RDSGS della DPR che resta incaricato della successiva verbalizzazione.

Il Comitato definisce le linee di indirizzo per il miglioramento continuo dei diversi processi di Produzione.

II.5.2 IL COTAP DTP

Il COTAP DTP è presieduto dal Direttore Territoriale Produzione.

Costituiscono il COTAP DTP:

- il Responsabile Ingegneria;
- i Responsabili UT;
- il Responsabile Terminali e Servizi;
- il Responsabile UO Civile di Ingegneria
- il Responsabile Manutenzione Tecnologica di Ingegneria;
- il Responsabile Tecnologie di Ingegneria;
- il Responsabile Regolamenti e Impianti di Circolazione di Ingegneria;
- il Responsabile AMPC;
- il Responsabile Controllo Produzione;
- il Referente Territoriale SGS;
- il Controllo;
- Il Responsabile SSPA;
- I Referenti SGL e SGA;
- Il Referente Formazione;
- I Responsabili PC delle UT.

Potranno partecipare al Comitato eventuali altri ruoli coinvolti negli argomenti all'OdG. Il Process Owner (PO) del COTAP DTP è il RTSGS della DTP che resta incaricato della successiva verbalizzazione.

E' responsabilità dei titolari dei diversi processi della DTP predisporre gli interventi previsti all'OdG.

Il Comitato, sulla base del monitoraggio degli indicatori elencati in Allegato 1, definisce le linee di indirizzo per raggiungimento/mantenimento degli obiettivi prefissati e il miglioramento continuo dei diversi processi di Produzione.

II.5.3 IL COTAP UT

Il COTAP UT è presieduto dal Responsabile della Unità Territoriale.

Costituiscono il COTAP UT:

- il Responsabile PC;

- i Responsabili dei CdL – Manutenzione;
- i Responsabili dei CdL – Circolazione;
- il Responsabile del Reparto T/GL;
- il Referente del Nucleo CPO;
- ASPP;
- AFO;
- AA.

Potranno partecipare al Comitato eventuali altri ruoli coinvolti negli argomenti all'OdG. Il Process Owner (PO) del COTAP UT è individuato dal Responsabile di UT nel Responsabile PC o in un componente del Nucleo CPO; il PO è incaricato della successiva verbalizzazione che sarà verificata da RTSGS e approvata da RUT.

E' responsabilità dei titolari dei diversi processi della UT predisporre gli interventi previsti all'OdG.

Il Comitato, sulla base delle criticità evidenziate dai RCdL e del monitoraggio degli indicatori di competenza elencati in Allegato 1, assume le decisioni operative per raggiungimento/mantenimento degli obiettivi prefissati e il miglioramento continuo dei diversi processi di Produzione.

PARTE III - AUDIT INTERNO

III.1 PREMESSA

Il processo di audit interno consente alla Direzione Produzione di verificare che i propri processi/attività siano attuati nel rispetto delle norme vigenti e siano efficaci in relazione agli obiettivi di sicurezza da perseguire.

Gli audit costituiscono pertanto uno strumento essenziale del sistema di gestione che, fornendo ai titolari dei diversi processi elementi oggettivi di valutazione, consente di alimentare sistematicamente il processo di miglioramento continuo.

Direzione Produzione struttura i propri audit interni in modo da garantire la verifica almeno annuale dei processi operativi e di governance propri e delle UP subordinate.

III.2 COMPOSIZIONE DEI TEAM DI AUDIT

La conduzione degli audit è affidata a Team composti da un Coordinatore, da un RGdA e da Auditor qualificati supportati da esperti tecnici e di processo delle UP di DPR.

I componenti dei Team di Audit sono individuati ogni anno da DPR all'interno di UP diverse da quella auditata, con l'obiettivo di garantire il principio di terzietà e allo scopo di diffondere i ritorni di esperienza tra le diverse realtà territoriali.

In ogni Team, deve comunque essere presente un RTSGS diverso dalla DTP auditata.

I Coordinatori del team hanno il compito di definire il Piano di Audit, avvalendosi degli auditor/esperti che compongono il Team e assicurando il controllo di tutte le fasi dei diversi processi auditati verificandone l'iter ai diversi livelli dell'articolazione organizzativa.

Il RGdA, che può non coincidere con il Coordinatore del team, ha il compito di garantire la tracciatura su Cruisenet di tutte le fasi operative, elaborare il Rapporto di audit, caricare il medesimo a sistema e aprire in proposta le eventuali NC riscontrate.

RGdA e auditor sono individuati da DPR all'interno dell'Albo gestito dalla Direzione Risorse Umane e Organizzazione.

Gli esperti tecnici sono individuati da DPR fra gli esperti dei diversi processi allo scopo segnalati dalle diverse UP.

III.3 PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE DEGLI AUDIT

La programmazione annuale degli Audit viene effettuata entro il mese di febbraio di ogni anno a cura di DPR.

In tale occasione per ciascuna UP da auditare vengono individuati il Coordinatore, il RGdA e

gli auditor componenti il Team.

Ogni anno deve essere programmato almeno un audit per la verifica dei processi propri di ciascuna DTP e DPR.

Il programma così definito può subire modifiche/integrazioni nei casi in cui:

- siano intervenute modifiche organizzative;
- siano state effettuate verifiche di parte terza i cui risultati ne hanno evidenziato l'opportunità;
- siano state rilevate particolari situazioni di criticità che richiedano ulteriori approfondimenti a seguito di audit già effettuati o a seguito del controllo delle prestazioni (risultati di Verifiche di conformità legislative, monitoraggi delle prestazioni, situazioni anomale, incidenti, ecc.)

Nell'ambito degli Audit presso le DTP dovranno essere auditati i seguenti processi (tranne nei casi di contemporanea verifica da parte di altre strutture di RFI):

- Processi gestionali
 - Sistema di Gestione della Sicurezza dell'esercizio ferroviario (SGS)
 - Sistema di Gestione della Sicurezza del Lavoro (SGL)
 - Sistema di Gestione Ambientale (SGA)
 - Formazione
 - Pianificazione, programmazione e organizzazione della manutenzione
- Manutenzione dell'infrastruttura
 - Monitoraggio infrastruttura
 - Manutenzione della rete (settori LV, IS, TE, TLC, SSE)
 - Interfacce con imprese appaltatrici
 - Attraversamenti e parallelismi
 - Rischio idrogeologico
 - Sicurezza Gallerie
- Gestione circolazione
 - Gestione sicurezza circolazione
 - Scali merci
 - Movimenti di manovra
 - Interfacce con imprese ferroviarie
 - Interconnessioni con altre reti
 - Raccordi privati
- Sviluppo Infrastruttura
 - Progettazione, attivazione e messa in servizio di nuovi impianti o linee
- Gestione materiale rotabile
 - Mezzi d'opera e diagnostica

L'Audit deve prevedere tempi di esecuzione congrui con la complessità delle attività da verificare.

Il Piano di Audit è definito dal Coordinatore, d'intesa con il RGdA e il RDSGS/RTSGS della UP da auditare.

L'intero processo di audit è gestito sulla piattaforma Cruisenet.

III.4 CONDUZIONE DELL'AUDIT

Per ogni processo auditato il GdA utilizza come Lista di Riscontro il "Rapporto di Verifica", disponibile in Cruisenet e predisposto da DPR in riferimento alle procedure che ne regolano i diversi aspetti.

Prima di ogni Audit i "Rapporti di Verifica" dovranno essere verificati ed eventualmente aggiornati/integrati dal Referente SGS facente parte del Team di audit.

Nel corso dell'audit le verifiche di conformità vengono attuate attraverso:

- Colloqui;
- Interviste;
- Analisi documentale, con particolare riferimento ai documenti e alle registrazioni previsti

dalle norme/procedure;

- Controllo diretto delle attività svolte, per la verifica di conformità delle modalità operative. E' compito dei componenti il GdA evidenziare nelle liste di riscontro i riferimenti oggettivi sui quali vengono fondati eventuali rilievi.

III.5 ESITI DELL'AUDIT

Le risultanze dell'Audit devono essere registrate all'interno delle liste di riscontro che successivamente saranno allegate al Rapporto di Audit.

Tale documento contiene una descrizione del livello di adeguatezza dei processi, delle attività e le eventuali NC/Osservazioni rilevate.

Le risultanze (rilievi e/o punti di forza emersi) sono condivise, durante la riunione di chiusura dell'Audit, con il Responsabile e/o delegato della UP auditata.

Successivamente il RGdA provvede al caricamento in Cruisenet del Rapporto di Audit e all'apertura in stato di "Proposta" delle NC eventualmente riscontrate, entro 60 giorni dalla conclusione dell'audit.

Per ciascuna NC rilevata devono essere indicati il codice della norma disattesa e il codice "errore umano", quest'ultimo desunto dalla relativa tabella contenuta nella LG RFI LG 01 "Processo di monitoraggio e miglioramento".

Il Referenti SGS/SGA/SGL della UP auditata dovranno prendere in carico gli esiti dell'audit relativamente alla propria parte di Sistema, coinvolgendo le strutture interessate ai rilievi e alle osservazioni, individuando le correzioni alle NC riscontrate, valutando la necessità di aprire eventuali AC/AP e ogni altra possibile azione di miglioramento specifica.

...omissis...

PARTE IV- IL MIGLIORAMENTO

IV.1 PREMESSA

Il miglioramento costituisce lo strumento per mezzo del quale vengono presi in carico e gestiti gli esiti dei processi di monitoraggio e audit, assicurando:

- la correzione delle situazioni che hanno comportato il mancato soddisfacimento di un requisito;
- l'individuazione delle cause che hanno prodotto le non conformità e la loro rimozione attraverso specifiche azioni;
- l'individuazione degli obiettivi di miglioramento;
- l'identificazione e la gestione di progetti di carattere più generale, finalizzati all'incremento delle prestazioni di sicurezza della parte di sistema di cui è responsabile RFI.

In relazione al contesto e agli obiettivi il miglioramento si attua attraverso:

- la correzione delle non conformità;
- la gestione di azioni correttive o preventive fino alla verifica della loro efficacia;
- la adozione di progetti specifici all'interno del Piano integrato della Sicurezza;
- il riesame della Direzione.

IV.2 GESTIONE DELLE NON CONFORMITÀ

La correzione delle non conformità è un'azione immediata che ha come obiettivo il ripristino dei requisiti di conformità previsti dal sistema.

Le NC possono essere originate da:

- incidenti/inconvenienti d'esercizio;
- attività di Audit interni ed esterni (ANSF, Ente di Certificazione, SO Ispettorato e Indagini di Sicurezza di Rete, Direzione Audit, Organismo di Vigilanza (D.Lgs. 231/2001), Medico competente, ecc.);

- attività di controllo sui processi manutentivi previste da specifiche procedure di III livello o interne ai processi medesimi;
- attività di controllo sui processi di circolazione previste da specifiche procedure di III livello o interne ai processi medesimi;
- infortuni (registrati in BDSL);
- verifiche del rispetto delle prescrizioni di Sicurezza Lavoro e Ambientale;
- altre evidenze di scostamento delle prestazioni dai valori attesi.

Le non conformità rilevate all'interno dei processi manutentivi e di gestione della circolazione (SGS) che richiedono una correzione immediata devono essere gestite nei rispettivi sistemi (In Rete e BDM).

La correzione delle non conformità, rilevate dalle strutture interne a RFI o emesse da organi di vigilanza esterni, è tracciata utilizzando la piattaforma integrata SIGS-WEB di RFI secondo le modalità descritte dalla linea guida RFI LG 01. Rientrano in questo perimetro le NC gravi rilevate nel corso delle attività di controllo ai CdL-C e quelle relative ad attività "must" riscontrate dai controlli effettuati presso i CdL-M.

Inoltre deve essere tracciata utilizzando la piattaforma integrata SIGS-WEB di RFI anche la correzione delle non conformità rilevate nel corso delle Verifiche della Conformità alle prescrizioni applicabili di Sicurezza del Lavoro e nel corso delle Verifiche della Conformità alle prescrizioni applicabili di Tutela Ambientale.

Per quanto riguarda i tre ambiti che costituiscono il SIGS, le non conformità attinenti alla sicurezza dell'esercizio sono gestite dal Referente SGS della struttura centrale o territoriale di competenza, quelle relative alla sicurezza lavoro dal Referente SGL centrale o territoriale, quelle riconducibili alla tutela ambientale dal Referente SGA centrale o territoriale.

Il ciclo di gestione delle NC prevede:

- la registrazione della NC su Cruisenet;
- la proposta di correzione della NC da parte del Referente territoriale o centrale della parte di sistema cui si riferisce il rilievo (SGS, SGL, SGA), che deve individuare chiaramente:
 - la correzione da attuare
 - responsabilità e tempi assegnati per la correzione
 - responsabilità e tempi assegnati per la verifica
- la approvazione della proposta di correzione da parte del Responsabile della Struttura alla quale è stata riferita la NC;
- la attuazione della correzione;
- la verifica della correzione.

Il responsabile della correzione è individuato, in funzione del rilievo, fra i ruoli aziendali che posseggono le competenze e la responsabilità necessaria per attuare la correzione proposta.

Il responsabile della verifica di attuazione è individuato, in funzione del rilievo, fra i ruoli aziendali che posseggono le competenze richieste e garantiscono la necessaria indipendenza/imparzialità di valutazione.

I responsabili di correzione e verifica dovranno avere cura di allegare le relative evidenze di quanto realizzato/verificato.

In caso di verifica negativa l'intero ciclo di gestione della NC viene reiterato, avendo cura di indicare nella nuova NC il riferimento alla precedente, chiusa con esito negativo.

IV.3 GESTIONE DI AZIONI CORRETTIVE E PREVENTIVE

Le azioni correttive e preventive sono gli strumenti attraverso i quali sono affrontate le cause che hanno generato NC diffuse/ripetitive o le situazioni che potrebbero generare nuove NC.

Nel primo caso gli elementi che accomunano le NC devono essere approfonditi nel corso di una attività di analisi delle cause, promossa e gestita dal Referente territoriale o direzionale/centrale della parte di sistema cui si riferiscono le NC (SGS, SGL, SGA), che comprende:

- l'individuazione del contesto in cui si sono manifestate le NC (processo, attività, insieme di regole, condizioni specifiche, ...);
- l'individuazione del titolare/i del processo/i e di eventuali altre competenze richieste per l'analisi, con il conseguente coinvolgimento delle figure professionali interessate;
- l'individuazione dei documenti necessari per l'analisi;
- l'individuazione delle cause che stanno alla base delle NC e che potrebbero provocarne il ripetersi.
- la verbalizzazione dei risultati dell'analisi svolta, da allegare successivamente a Cruisenet in caso di apertura di AC

Le azioni attinenti alla sicurezza dell'esercizio sono gestite dal Referente SGS della struttura direzionale o territoriale di competenza, quelle relative alla sicurezza lavoro dal Referente SGL centrale o territoriale, quelle riconducibili alla tutela ambientale dal Referente SGA centrale o territoriale.

Il ciclo di gestione delle AC/AP prevede:

- la registrazione della AC/AP su Cruisenet;
- la proposta di attuazione della AC/AP da parte del Referente territoriale o direzionale/centrale della parte di sistema cui si riferisce l'azione (SGS, SGL, SGA), che deve individuare chiaramente:
 - l'analisi delle cause
 - l'azione individuata
 - l'obiettivo dell'azione
 - l'indicatore individuato per valutarne l'efficacia, il suo valore e il tipo di andamento attesi
 - responsabilità e tempi assegnati per la attuazione
 - responsabilità e tempi assegnati per la verifica di chiusura
 - responsabilità e tempi assegnati per la verifica di efficacia
- la approvazione della proposta di correzione da parte del Responsabile dalla Struttura alla quale è stata riferita la AC/AP;
- la attuazione della azione;
- la verifica di chiusura della azione;
- la verifica di efficacia della azione in relazione a valore e andamento assunti dall'indicatore di riferimento.

Il responsabile della azione è individuato fra i ruoli aziendali che posseggono le competenze e la responsabilità necessarie per attuare la azione stessa.

I responsabili delle verifiche (chiusura ed efficacia) sono individuati fra i ruoli aziendali che posseggono le competenze richieste e garantiscono la necessaria indipendenza/imparzialità di valutazione.

I responsabili di attuazione e verifiche dovranno avere cura di allegare le evidenze di quanto realizzato/verificato.

In caso di mancata chiusura o di azione valutata non efficace viene attivato un nuovo iter di analisi delle cause ed eventuale gestione di una nuova AC/AP.

IV.4 GRUPPO DI LAVORO VALUTAZIONE DEI RISCHI

DPR effettua l'analisi dei rischi al fine di individuare le azioni mitigative da inserire come Progetti nel Piano Integrato della Sicurezza annuale.

A tal fine ha istituito un Gruppo di Lavoro permanente che per ogni pericolo presente nella banca dati, a cui sono associati gli incidenti ed inconvenienti, predispone una scheda del livello del rischio (Scheda Pericolo) con l'esito della valutazione attuata in conformità ai criteri stabiliti nella procedura RFI P SE 01 "Individuazione dei pericoli e valutazione dei rischi".

Dall'esame delle Schede Pericolo sono, nell'ambito del Riesame della Direzione, individuati gli obiettivi di sicurezza della DPR.

Tali schede costituiscono elemento di ingresso del Riesame della Direzione di DPR e sono

raccolte nel “Documento di valutazione rischi ferroviari” della Direzione Produzione.

IV.5 IL RIESAME DELLA DIREZIONE

Il Riesame della Direzione è lo strumento attraverso il quale la Direzione Produzione e le UP subordinate, ciascuna per le rispettive aree di competenza, valutano i risultati di sintesi dell'intero processo di miglioramento del sistema e individuano le eventuali ulteriori azioni da intraprendere.

Le UP dovranno redigere un documento di Riesame specifico per ognuno degli ambiti del sistema di gestione, ovvero: il Riesame del SGS, il Riesame del SGL, il Riesame del SGA.

Riesami delle UP e di DPR devono tenersi rispettivamente entro il 31 marzo e il 30 aprile dell'anno successivo a quello oggetto del Riesame stesso.

IV.5.1 IL RIESAME DEL SGS

Le UP di DPR effettuano annualmente un Riesame della Direzione.

In tale ambito costituiscono documenti in entrata del Riesame della Direzione:

- Monitoraggio degli indicatori;
- Risultanze degli Audit interni ed esterni;
- Monitoraggio dei Progetti del PIS e valutazione della loro efficacia;
- Monitoraggio del piano di azione del precedente Riesame;
- Verbale del COTAP DTP relativo al 4° trimestre dell'anno precedente;
- Soddisfazione del cliente e delle parti interessate;

Costituiscono documenti in uscita:

- Azioni correttive e preventive
- Azioni per il miglioramento del SGS

Il Riesame delle UP di DPR deve essere redatto seguendo la struttura proposta in Allegato 3 e inviato a DPR entro il 15 aprile di ogni anno.

Ciascun argomento deve essere illustrato evidenziando i valori assunti dai corrispondenti indicatori, analizzando le cause di eventuali scostamenti negativi, richiamando le azioni di recupero/miglioramento che saranno successivamente elencate nel piano di azione che dettaglia gli elementi in uscita.

Al Riesame delle DTP, presieduto dal RDTP, partecipano tutti i Responsabili delle SO territoriali subordinate, il Referente Territoriale del SGS e altri ruoli eventualmente interessati a specifici argomenti.

La DPR effettua annualmente un riesame della Direzione.

In tale ambito costituiscono documenti in entrata del Riesame della Direzione:

- Monitoraggio degli indicatori
- Analisi del livello del rischio
- Risultanze degli Audit interni ed esterni
- Monitoraggio dei Progetti del PIS e valutazione della loro efficacia
- Monitoraggio del piano di azione del precedente Riesame
- Verbale del CODIR relativo al 2° semestre dell'anno precedente;
- Conformità dei servizi resi;
- Riesami delle UP della DPR

Costituiscono documenti in uscita:

- Obiettivi di Sicurezza;
- Risultanze dell'analisi del livello del rischio (schede pericolo);
- Indicazioni per le linee guida del PIS;
- Indicazioni per la Relazione Annuale di sicurezza
- Azioni correttive e preventive
- Azioni per il miglioramento del SGS

Al Riesame della Direzione di DPR, presieduto dal RDPR partecipano tutti i Direttori e

Responsabili di SO Centrali di DPR, il Referente Direzionale del SGS.

Ulteriori riesami nel corso dell'anno possono essere effettuati secondo necessità definite dalle singole UP.

...omissis...

Il manuale *Le attività standard e le politiche manutentive per la manutenzione degli oggetti di Rete Ferroviaria Italiana* di RFI SpA, nel capitolo dedicato alla Specializzazione Lavori prevede quanto segue.

II.1 INTRODUZIONE

Nel settore Armamento e Opere Civili le caratteristiche tecniche degli oggetti da mantenere, il modo di manifestarsi delle difettosità ed una diagnostica (strumentale e non) sempre più puntuale ed organizzata consentono, nella quasi totalità dei casi, di intervenire al raggiungimento di determinate soglie di degrado o al verificarsi di definite condizioni senza pregiudicare la sicurezza e la regolarità della circolazione ferroviaria.

Per tale motivo è ormai consolidata la scelta di adottare prevalentemente una politica manutentiva preventiva "su condizione" limitando gli interventi di manutenzione preventiva "ciclica" a pochi casi riguardanti esclusivamente visite, ispezioni e misure.

Le attività standard di manutenzione che sono state individuate, seppure eseguite su oggetti che ricadono esclusivamente nella "proprietà" dei CdL di tipo LV (Tronchi Lavori) e/o LVI (Squadre Idrotermica), vengono eseguite da diversi CdL con proprie risorse umane e tecniche.

...omissis...

II.3 CONTENUTI SIGNIFICATIVI

Al fine di garantire un controllo costante ed approfondito dello stato degli oggetti del settore "armamento e opere civili" dal quale possa scaturire una manutenzione mirata che punti, senza sprechi di risorse, alla prevenzione dell'avaria, si ritiene strategica tutta l'attività di vigilanza, verifiche e misure da eseguire CICLICAMENTE.

Di seguito vengono riportati sinteticamente i concetti fondamentali relativi alle limitate attività cicliche, che costituiscono l'input per tutta la manutenzione "on condition" del settore.

VIGILANZA DELLA LINEA: è l'attività cardine nel presidio dell'infrastruttura ed è eseguita in base al disposto della Istruzione per i Servizi di Vigilanza Linea, Armamento e Sede Ed. 2005 (Disposizione N. 60 del 2/09/05) ed alla procedura RFI DMA PS IFS 031 B del 20/11/2007.

La filosofia della nuova vigilanza si basa su un ottica sempre più multidisciplinare e prevede un controllo visivo, da parte del personale del settore armamento, anche su oggetti del settore IE in occasione delle visite con frequenza più elevata, nonché l'effettuazione della visita congiunta con tecnici del settore IE, nel caso delle visite meno frequenti (mensili, bimestrali, ecc.). Inoltre è stata prevista la visita specifica all'oggetto deviatoio.

Per l'esecuzione di questa attività standard sono stati inseriti i gruppi cicli IPS16000, IPS16100, ICS16000, IAS16000, IAS16100 e IAS22050 relativi rispettivamente alla vigilanza sui binari delle tratte e delle località e sui deviatoi, all'interno dei quali sono stati definiti i cicli che dettano tutta la casistica per l'esecuzione della vigilanza (a piedi, con carrello, su tratte elettrificate, ecc.)

CONTROLLI ALLA TERMICA DEL BINARIO: questi tipi di controlli ciclici, volti a verificare il corretto stato termico del binario, sono fondamentali per prevenire le numerose avarie dell'infrastruttura causate dalle "starature" termiche ed in particolare quelle relative alla

rottura delle rotaie nonché quelle, meno frequenti, ma più pericolose, relative agli slineamenti. Nel sistema tali cicli sono distinti in controlli relativi ai binari in Lunga Rotaia Saldata (cicli VAS15000 +1 e VAS15000 +2) e controlli relativi a binari con giunzioni (ciclo VAS15000 +3).

VERIFICHE E MISURE DEVIATOI E INTERSEZIONI (L 94): un momento fondamentale per una corretta manutenzione dei deviatoi è rappresentato dalla verifica quadrimestrale delle grandezze caratteristiche (cicli VAS22050_x1, x2, x3 e VAS22550_x1).

Durante questi controlli si rilevano lo stato generale del deviatoio (con particolare attenzione ai cuscinetti di scorrimento degli aghi per verificarne integrità e funzionamento) e le misure che rappresentano le quote di sicurezza e di corretto funzionamento. In base a tali rilievi si programmano gli interventi necessari per riportare nei valori previsti i parametri al limite o fuori tolleranza.

Nella attività standard è previsto che, contemporaneamente alla esecuzione delle misure, venga controllata l'usura della coppia ago/contrago da effettuarsi con l'apposito calibro e secondo le prescrizioni contenute nella Istruzione Tecnica RFI TCAR ST AR 06 002 A "Usura delle coppie ago/contrago degli scambi, calibro di controllo e norme di manutenzione" del 04.09.2001.

CONTROLLO AD ULTRASUONI DEI DEVIATOI: allo scopo di prevenire le rotture delle giunzioni incollate realizzate sui cuori monoblocco, è previsto un ciclo di controlli semestrali ad ultrasuoni (cicli VPS22050 +1 e VPS22550 +1).

CONTROLLO DELLE GIUNZIONI NON INCOLLATE DEI CUORI AL Mn: tale attività ciclica consente di prevenire le rotture delle giunzioni non incollate realizzate sui cuori monoblocco vista la difficoltà nel procedere ad un loro controllo tramite attrezzature ad ultrasuoni. Il controllo è previsto quadrimestralmente in occasione dei rilievi delle quote caratteristiche attraverso lo smontaggio della giunzione ed un accurato controllo visivo.

I cicli standard relativi a tale controllo sono inseriti nel Gruppo Cicli SAS22050 in quanto, prevedendo operazioni di smontaggio e rimontaggio, assumono una codifica propria delle attività di manutenzione invece di quella relativa alle attività di verifica.

VISITA ALLE OPERE D'ARTE: pur essendo attività periodiche, sono state trattate come attività

senza periodicità per due motivi:

- la periodicità, definita nell'istruzione 44C, è variabile;
- la competenza è del Capo Reparto Territoriale Infr./Lav, il personale dei Tronchi non è necessariamente coinvolto.

VERIFICHE PERIODICHE APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO, FUNI E CATENE: sono rivolte a soddisfare le prescrizioni imposte dagli Ordini di Servizio 2 e 3/90 che a loro volta traggono valore legislativo dall'art. 36 della legge 26 aprile 1974, n. 191.

Sono stati previsti Cicli Standard per ciascuna tipologia di mezzo o di attrezzatura che contiene in sé apparecchi di sollevamento e/o funi e catene.

Nello specifico sono previsti i seguenti Cicli Standard:

LGS34700 +1 Verifica periodica funi e catene (non legate a singole attrezzature)

LGS34700 +2 Verifica apparecchi sollevamento manuale >200 Kg

LGE40100 +1 Verifica apparecchi sollevamento Autocarro

LGE40200 +1 Verifica apparecchi sollevamento autoveicoli uso sp.

LAE29500 +1 Verifica periodica Caricatori

LAE41200 +1 Verifica periodica Carrello Ispezione Ponti

LAE41250 +1 Verifica periodica Gru varo travi
LAE41500 +1 Verifica periodica apparecchi di sollevamento di Carrelli
LAE40850 +1 Verifica periodica Portale varo scambi

DIAGNOSTICA MOBILE PER IL RILIEVO DELLA GEOMETRIA: supporta e indirizza l'attività di manutenzione della infrastruttura fornendo periodicamente dati analitici sullo stato geometrico di binari e deviatori e sugli indici di qualità relativi. L'attività ciclica è eseguita dalle carrozze di rilievo in dotazione al Centro Diagnostico Nazionale e dai carrelli di rilievo (PV7) delle DTP con ciclicità definite dalla procedura RFI DMA PS IFS 031 B del 20/11/2007.

Tale attività non produrrà automaticamente ordini di lavoro poiché, interessando un elevato numero di oggetti, appartenenti a diverse Se Te di I° livello, ne genererebbe un numero inutilmente elevato.

Si attua con l'emissione manuale di un unico OdL per ciascuna campagna di rilievi.

DIAGNOSTICA MOBILE PER IL RILIEVO AD ULTRASUONI DELLE ROTAIE: l'attività eseguita con il treno diagnostico "Galileo" del Centro Diagnostico Nazionale prevede una campagna di rilievo mirata ad individuare i difetti occulti delle rotaie con periodicità ANNUALE sulle linee di tipo A.

Analogamente ai rilievi sulla geometria del binario, per gli stessi motivi non verranno generare automaticamente gli OdL.

...omissis...

La Disposizione n. 60 del 02.09.2005 *Servizi di vigilanza linea armamento e sede* prescrive quanto segue:

...omissis...

Parte III

III.1 MODALITÀ E PRESCRIZIONI DI ESECUZIONE DELLE VISITE ORDINARIE

Le visite ordinarie riguardano l'ispezione dei singoli binari e dei deviatori posti sia sui binari di corsa, sia sugli altri binari delle tratte e delle località.

Nel corso delle suddette visite gli agenti incaricati devono far attenzione a tutto ciò che può influire sulla regolarità e sicurezza della circolazione dei treni e sul mantenimento dell'integrità della linea e delle sue dipendenze.

In particolare devono:

- a) controllare lo stato del binario per rilevare difetti che si siano manifestati e che possono essere pregiudizievoli alla regolare marcia dei veicoli; una particolare attenzione deve essere rivolta all'accertamento di eventuali rotture di rotaia nel qual caso dovranno essere presi d'iniziativa tutti i provvedimenti previsti dalla vigente normativa;
- b) osservare lo stato del corpo stradale, delle opere d'arte, delle recinzioni nonché lo sviluppo della vegetazione per rilevare eventuali anomalie;
- c) verificare l'efficienza e la chiusura a chiave delle barriere dei passaggi a livello in consegna ad utenti privati, l'integrità delle barriere dei passaggi a livello manovrati a distanza, e delle relative trasmissioni, dei segnali a protezione dei passaggi a livello aperti ed incustoditi (croci di S. Andrea, tabelle monitorie) e dei segnali della linea esposti per rallentamenti, per la protezione dei cantieri di lavoro, ecc.;
- d) osservare, in caso di piene o mareggiate, gli effetti dell'azione delle acque in corrispondenza dei manufatti ferroviari e delle difese della ferrovia nei punti particolarmente esposti o più notoriamente soggetti a danni;

e) osservare i tratti soggetti a movimenti franosi, a cedimenti o simili interessanti la sede ferroviaria e le sue opere;

f) osservare, sulle linee elettrificate, la linea di contatto avvertendo il più vicino impianto I.E. qualora vengano rilevati cedimenti di sostegni, rilassamento o spezzamento di fili, rotture di isolatori, produzione di fiamme o crepitii sugli isolatori od altre anomalie;

g) rilevare eventuali infrazioni alle leggi ed al Regolamento di Polizia Ferroviaria (D.P.R. 11 luglio 1980, n. 753), sia per quanto concerne la proprietà ferroviaria (costruzioni abusive a distanza ridotta dal binario, alterazioni del corpo stradale, scavi o siepi o alberi o depositi di materiale a distanza illegale dalla sede ferroviaria, rami che si protendono oltre il ciglio della sede stradale, ecc.), sia per quanto concerne la sicurezza della circolazione (attraversamenti abusivi, circolazione di estranei nella sede ferroviaria, pascoli di bestiame incustodito in vicinanza della ferrovia, apertura di varchi abusivi nelle recinzioni, ecc.) accertando tutte le anomalie presenti.

In ogni caso quando gli agenti, nel corso delle visite, rilevassero danni o anomalie che costituiscono immediato pericolo per la circolazione, debbono provvedere per l'arresto dei treni, informandone le stazioni limitrofe o i D.C.O. o il D.U. per le incombenze di competenza. Per ogni altra anomalia che richieda provvedimenti urgenti ma non sia di ostacolo alla circolazione dei treni, gli agenti stessi, indipendentemente dagli interventi diretti e di iniziativa, debbono avvertire il superiore diretto, fornendo tutte le informazioni del caso.

Sulle linee a doppio binario la visita va effettuata separatamente per ciascun binario.

Le visite ordinarie si effettuano a piedi, con opportuno mezzo d'opera, in cabina locomotiva e mediante i mezzi della diagnostica mobile.

Le visite dovranno essere di norma effettuate in interruzioni programmate (in orario o non), in intervalli d'orario, in interruzione di servizio per esigenze tecniche.

Quando le visite disposte con la presente Normativa determinano soggezioni all'esercizio, i giorni e l'orario in cui effettuare le visite dovranno essere programmati secondo le direttive emanate dalle Unità Periferiche in modo che le visite stesse ricadano nei momenti di minor traffico, possibilmente di giorno e siano coordinate con il resto degli interventi manutentivi.

In base al programma per la vigilanza ordinaria delle linee predisposto dal Capo Tronco ed approvato dal Capo Reparto Esercizio, gli agenti incaricati delle visite ordinarie debbono controllare il tratto di linea o di località previsto fermandosi, quando occorra, per effettuare ispezioni e controlli che fossero ordinati o che si rendessero necessari, avendo sempre cura di rispettare le norme di sicurezza e di protezione cantieri.

Nel corso delle visite gli agenti devono far attenzione a tutto ciò che può influire sulla regolarità e sicurezza della circolazione dei treni e sul mantenimento dell'integrità della linea e delle sue dipendenze.

Il programma per la vigilanza deve indicare, tra l'altro, le tratte da visitare, i giorni ed i turni degli agenti incaricati nonché le modalità di visita.

La Direzione Manutenzione emanerà apposite disposizioni in merito a quanto sopra detto, ai controlli da eseguire, alla frequenza ed alle verbalizzazioni delle visite.

Con riferimento alla corrispondente normativa TE la visita TE con mezzo d'opera e a piedi si effettuerà congiuntamente alla visita Armamento e Sede.

III.1.1 Modalità di esecuzione delle visite a piedi

Norme comuni

La visita a piedi alle frequenze stabilite è obbligatoria e si effettua percorrendo la banchina o il sentiero pedonale o, in mancanza, percorrendo il binario in regime di interruzione.

La visita agli scambi deve essere eseguita percorrendo entrambi i rami dello scambio e, di conseguenza, in assenza di circolazione oppure con idonea protezione istituita ai sensi dell'IPC.

Linee con velocità fino a 250 km/h

La visita a piedi in galleria verrà effettuata con le seguenti modalità:

a) di norma, in assenza di circolazione sul binario da visitare e con riduzione della velocità sull'eventuale binario attiguo a non più di 160 km/h, se possibile mediante abbattimento codice;

b) percorrendo la banchina, in presenza di circolazione sul binario soggetto a visita, sulle linee non banalizzate e su quelle a semplice binario, con esclusione delle linee a doppio binario esercitate in C.T.C., purché sussistano tutte le seguenti condizioni:

- velocità massima non superiore a 160 km/h;

- banchina normalmente percorribile;

- nicchia almeno ogni 30 metri, da entrambi i lati se a doppio binario.

I tratti di linea che soddisfano alle condizioni del precedente punto b) saranno, a cura delle Unità periferiche interessate, indicati sul Registro delle disposizioni di servizio M.365 delle stazioni interessate.

Su linea a doppio binario, prima della visita, l'agente dovrà darne comunicazione scritta al D.M. interessato specificando il binario soggetto a visita, le località di servizio delimitanti la galleria o le gallerie, nel senso di marcia dell'agente, nonché le ore di inizio e di termine della visita in galleria.

Dopo aver sincronizzato il proprio orologio con quello del D.M. ed aver ricevuto conferma che non è in atto la circolazione a binario unico sul lato interessato dalla visita, l'agente si potrà immettere in galleria percorrendo la banchina di destra, cioè camminando in senso opposto a quello di circolazione legale dei treni.

Qualora durante l'orario comunicato sorgesse la necessità di inviare treni in senso illegale sul binario interessato, il Dirigente Movimento prescriverà al solo primo treno istradato sull'illegale, in aggiunta alle normali prescrizioni occorrenti, la riduzione di velocità a 60 km/h e l'emissione di fischi ripetuti nel tratto delimitato dalle località di servizio precedentemente comunicate dall'agente.

Tenuto conto che l'agente ha l'obbligo di effettuare la visita percorrendo la banchina o il sentiero pedonale, la riduzione di velocità a 60 km/h è prescritta unicamente per aumentare il tempo a disposizione dell'agente incaricato della visita per porsi in condizioni di maggior sicurezza.

Resta in ogni caso il compito dell'agente stesso di proteggersi dall'eventuale arrivo del treno sul binario illegale, non abbandonando la banchina.

Al sopraggiungere del primo treno sul binario illegale, l'agente dovrà interrompere la visita e rientrare in sede.

Qualora la visita venga ultimata prima dell'ora stabilita l'agente, se possibile, ne informerà con dispaccio il D.M. per l'anticipata cessazione della suddetta soggezione. Diversamente non occorre comunicazione poiché le cautele predette cessano automaticamente all'ora concordata per la fine della visita.

In assenza di idonei sentieri pedonali in lunghe gallerie o all'aperto, quando l'intensità della circolazione non consente interruzioni sufficienti ad eseguire la visita almeno su una ragionevole estesa, si potrà suddividere la tratta da ispezionare in brevi tronchi, ciascuno dei quali sarà percorso dall'agente addetto alla visita portato con mezzo d'opera all'inizio del tratto assegnatogli.

Prima del termine dell'interruzione il mezzo d'opera ripercorrerà il binario interrotto raccogliendo gli agenti che hanno effettuato la visita.

Quando si effettua una visita in galleria a doppio binario con le modalità del presente punto, va imposta sul binario attiguo la riduzione di velocità a 160 km/h di cui al punto a) precedente.

Linee con velocità superiore a 250 km/h

Sulle linee AV/AC, con velocità superiore a 250 km/h, le visite a piedi nei tratti allo scoperto

verranno eseguite percorrendo il sentiero adiacente al binario sul quale, però, non dovranno circolare treni con velocità superiore a 250 km/h.

Allo scopo di ridurre le soggezioni all'esercizio, le tratte da visitare verranno opportunamente frazionate e percorse da più incaricati contemporaneamente.

Le visite nelle gallerie delle predette linee AV/AC verranno eseguite con mezzi d'opera attrezzati con impianto di illuminazione a fari orientabili od all'occorrenza a piedi in regime di interruzione della circolazione del binario interessato.

III.1.2 Modalità delle visite con mezzo d'opera

Nell'effettuazione delle visite dall'interno del mezzo d'opera sia su linee tradizionali che su linee AV/AC dovranno essere osservate le seguenti prescrizioni e modalità:

1. sul mezzo prenderanno posto il conducente ed il personale addetto alla visita;
2. quando la durata dell'interruzione non è sufficiente a percorrere la tratta alla velocità idonea per un accurato controllo, la tratta stessa sarà suddivisa in parti da visitare in giorni diversi, salvo che non risulti più opportuno procedere come indicato al punto III.1.1.;
3. nei casi di vigilanza eseguita di notte o in galleria non illuminata, il mezzo d'opera utilizzato per le visite dovrà essere attrezzato con impianto di illuminazione a fari orientabili, in aggiunta alle normali lampade portatili in dotazione al personale a bordo del mezzo d'opera stesso;
4. quando la visita si effettua dall'interno del mezzo d'opera non deve essere imposta nessuna limitazione alla circolazione dei treni sul binario attiguo fatta eccezione per i casi in cui tale limitazione non sia già connessa alla circolazione dei mezzi d'opera in regime di interruzione di binario (linee con velocità superiore a 160 km/h) o quando, sulle stesse linee, sia necessario scendere dal mezzo d'opera;
5. premesso che la visita ha scopo ispettivo, quando eccezionalmente durante la visita stessa si rilevasse necessità di uscire dal mezzo, dovranno essere adottate, se del caso, le precauzioni previste dall'I.P.C.;
6. in ogni caso è vietato uscire dal mezzo d'opera lato intervista.

III.1.3 Modalità delle visite con mezzi di diagnostica mobile

I mezzi di diagnostica rilevano i parametri previsti dall'allegato 1 alla Disposizione n° 18 del 30/04/2004 "Standard di qualità geometrica del binario con velocità fino a 300 km/h".

Le corse per il rilievo possono essere sfruttate dal personale dell'esercizio presente a bordo per effettuare la visita linea dall'interno dei mezzi di diagnostica sulle tratte/località di propria giurisdizione.

A seguito delle non conformità rilevate nel corso della visita il Capo Tronco deve disporre una visita straordinaria a piedi per valutare precisamente cause ed entità dei difetti e, nel caso, provvedere alla eliminazione degli stessi.

III.1.4 Modalità di esecuzione delle visite in cabina

La visita deve essere effettuata dal Capo di ogni Tronco di giorno dall'interno della cabina dei treni delle Imprese Ferroviarie sulle tratte/località di propria giurisdizione avendo cura di alternare la visita tra le diverse tipologie di treni.

Le Direzioni Compartimentali Infrastruttura devono provvedere a richiedere alle Imprese di Trasporto i relativi permessi per l'accesso dei Capi Tronco nelle cabine dei rotabili in servizio.

A seguito delle non conformità rilevate nel corso della visita in cabina il Capo Tronco deve disporre una visita straordinaria a piedi per valutare precisamente cause ed entità dei difetti e, nel caso, provvedere alla eliminazione degli stessi.

PARTE IV

IV.1 VISITE STRAORDINARIE

Le visite straordinarie vengono effettuate per accertare lo stato della linea al verificarsi di

eventi straordinari che possono compromettere l'integrità della linea stessa o arrecare comunque turbamento alla circolazione dei treni (gravi perturbazioni atmosferiche, venti eccezionali, piogge intense ed uragani, caduta di valanghe, rapido scioglimento delle nevi, alluvioni, inondazioni, piene di fiumi o di torrenti, mareggiate, terremoti, ecc.) oppure per saltuarie e diverse necessità di controllo preventivo (stabilità del binario al verificarsi di intensi calori estivi, movimenti franosi, dissesti prodotti dal passaggio di rotabili sviati, segnalazioni anormalità, ecc.).

Tali visite sono disposte dal Capo Tronco quando se ne manifesti la necessità, oppure possono essere disposte d'iniziativa dal personale reperibile (Dirigenti o Capi Reparto) tramite il CEI.

A tali effetti sono da considerare punti singolari della linea:

- a) le opere d'arte (ponti, ecc.) o comunque le località soggette al rigurgito o all'inondazione da corsi d'acqua o dal mare;
- b) le scarpate delle trincee e dei rilevati ove si temano smottamenti;
- c) le ripide falde montane, sovrastanti la ferrovia, da cui si temono cadute di massi e smottamenti;
- d) le zone di terreno che possano scoscendere, indebolirsi od avvallarsi (frane in movimento);
- e) le tratte di sede ferroviaria e sue adiacenze, soggette di recente ad escavazioni o erosioni;
- f) i tratti di binario particolarmente soggetti a deformazioni durante i calori estivi.

Gli agenti, se incaricati di presenziamento continuo, non debbono abbandonare la zona assegnata senza darne avviso al proprio Superiore diretto che dovrà provvedere se necessario, alla sostituzione.

In caso di pericolo essi dovranno immediatamente adottare le procedure più idonee previste dal Regolamento sui Segnali per l'arresto in linea dei treni dando verbalmente al macchinista tutte le informazioni o le istruzioni occorrenti per transitare con precauzione nei punti pericolosi ed informando successivamente le stazioni limitrofe per le incombenze di competenza.

...omissis...

Le **Disposizioni operative di dettaglio per la visita linea ordinaria nei settori "Armamento e sede" e "TE"** RFI DPR PS IFS 086 C del 30.11.2015 prescrivono quanto segue:

...omissis...

Parte II – Classificazione della rete ai fini della periodicità della visita linea ordinaria

Poiché il degrado dei sottosistemi, delle apparecchiature e degli oggetti che provocano di riflesso riduzione di disponibilità dell'infrastruttura alla circolazione, è funzione dei parametri legati alla sollecitazione indotta dalla circolazione treni, si è introdotta la differenziazione delle periodicità di visita in funzione delle categorie delle linee (gruppi linee utilizzati per gli indici di performance - Allegato A), del volume di traffico (tonnellaggio giornaliero e pantografi/giorno) e della velocità della linea.

Ai fini della definizione delle frequenze e delle modalità di visita ordinaria, le linee della rete RFI sono state suddivise in 4 classi, ciascuna contenente linee omogenee per caratteristiche commerciali, di traffico e per numero di pantografi sollecitanti la ldc.

Dette classi sono riportate nell'allegato B.

Tutti i binari di una località o di una tratta assumono la classe della loro linea di appartenenza.

Nelle località multilinea, in cui confluiscono binari attribuiti a diverse classi, tutta la località assume la classe di visita più importante (da cui derivano visite più frequenti) e tale classificazione è valida anche per i binari centralizzati e non centralizzati.

I binari delle tratte ricomprese nell'ambito dei nodi vengono classificati secondo la classe della Linea a cui appartengono. Fanno eccezione soltanto i binari di Linee affiancate, utilizzati

promiscuamente, che assumono tutti la classificazione della linea più importante.

...omissis...

Parte III – Modalità delle visite ordinarie

...omissis...

III.4.3 Modalità delle visite con mezzi di diagnostica mobile

I mezzi di diagnostica rilevano i parametri previsti dalle normative tecniche dei settori LV e TE.

Le corse per il rilievo possono essere sfruttate dal personale dell'esercizio presente a bordo per effettuare la visita linea dall'interno dei mezzi di diagnostica sulle tratte/località di propria giurisdizione.

A seguito delle non conformità rilevate nel corso della visita il RCDL-LV/RCDL-TE deve disporre una visita straordinaria a piedi per valutare precisamente cause ed entità dei difetti e, nel caso, provvedere alla eliminazione degli stessi.

III.4.4 Modalità di esecuzione delle visite in cabina

La visita deve essere effettuata dal RCDL-LV/RCDL-TE o suo delegato di giorno dall'interno della cabina dei treni delle Imprese Ferroviarie sulle tratte/località di propria giurisdizione avendo cura di alternare la visita tra le diverse tipologie di treni.

Le Direzioni Territoriali Produzione devono provvedere a richiedere alle Imprese di Trasporto i relativi permessi per l'accesso dei RCDL-LV/RCDL-TE nelle cabine dei rotabili in servizio.

A seguito delle non conformità rilevate nel corso della visita in cabina RCDL-LV/RCDL-TE deve disporre una visita straordinaria a piedi per valutare precisamente cause ed entità dei difetti e, nel caso, provvedere alla eliminazione degli stessi.

...omissis...

Parte IV – Frequenza e verbalizzazione visite

IV.1 - PERIODICITA' DELLE VISITE ORDINARIE – PARTE COMUNE

Le diverse modalità di visita andranno intercalate opportunamente tra loro al fine di ottenere un controllo dell'infrastruttura il più costante possibile.

La gestione degli Ordini di Lavoro relativi alla vigilanza sarà eseguita in conformità alle norme che regolano la pianificazione/programmazione e la consuntivazione delle attività di manutenzione preventiva ciclica.

Maggiori frequenze di visita potranno eccezionalmente essere stabilite con provvedimento delle Unità Territoriali competenti in relazione ad oggettive situazioni particolari quali, ad esempio:

- condizioni del binario;
- binario armato con rotaie di tipo leggero (< 50 UNI) non in LRS, traverse in legno;
- velocità particolarmente elevate, anche in relazione alla tortuosità del tracciato;
- zone di instabilità idrogeologica, o soggette a mareggiate o erosioni;
- accertate carenze strutturali o particolare vetustà delle opere d'arte;
- zone in rapida trasformazione per nuovi insediamenti abitativi, industriali o per altre azioni antropiche;
- tratti soggetti a frequenti attraversamenti o transiti abusivi;
- zone industriali con ambienti particolarmente aggressivi (cementifici, concerie, ecc.).

I provvedimenti motivati delle U.T. con cui si dispongono variazioni delle frequenze di visita dovranno immediatamente essere trasmessi per conoscenza alla AMPC, alla DTP ed alla DIT

della Direzione Produzione.

Viceversa, nei casi di oggettive situazioni particolari sopraccitate, ma localizzate e/o di breve durata, dovranno essere programmate specifiche visite straordinarie.

I relativi Ordini di Lavoro devono essere emessi, nei tempi e nei modi previsti dal calendario di programmazione delle attività, dai PC-UT.

Qualora, per sopravvenuti ed improvvisi impedimenti, non fosse possibile eseguire la visita ordinaria con la prevista modalità entro sette giorni dalla data preventivata, la visita stessa deve essere comunque eseguita, seppure con una diversa modalità, secondo quanto specificato nella tabella che segue:

Modalità di visita da sostituire	Modalità di visita sostitutiva da programmare entro 7 giorni
Visita a piedi	Visita a piedi
Visita su mezzo d'opera	Visita a piedi
Visita in cabina	Visita su mezzo d'opera Visita a piedi
Diagnostica mobile	Visita in cabina Visita in mezzo d'opera Visita a piedi

Tale sostituzione non deve essere operata consecutivamente per più di una volta, ad eccezione di quella relativa alla diagnostica mobile e di quelle svolte sui nodi.

Il programma delle visite ordinarie, contenente anche il dettaglio della suddivisione dei tratti da visitare, i mezzi di trasporto da utilizzare, i punti di concentrazione e di eventuale recupero del personale, i tragitti da effettuare, le limitazioni alla circolazione da imporre ed i tempi necessari all'esecuzione delle visite, deve essere predisposto semestralmente dai RCDL-LV/RCDL-TE approvato dai RUT ed inviato ai PCUT competenti entro l'ultimo giorno del mese di ottobre e di aprile rispettivamente per il programma del 1° e del 2° semestre dell'anno successivo.

Qualora da controlli, monitoraggi, audit, emerga il mancato rispetto della modalità e/o della frequenza di visita previste, dovranno essere adottati provvedimenti disciplinari a carico dei responsabili.

IV.2 PERIODICITÀ DELLE VISITE ORDINARIE ALLE TRATTE ED ALLE LOCALITÀ NEL SETTORE "ARMAMENTO E SEDE"

La periodicità delle visite è fissata nella seguente tabella in funzione delle classi di linee e degli oggetti da sottoporre a visita:

OGGETTO DELLA VISITA			MODALITÀ DI VISITA	LINEE			
				1 ^A CLASSE	2 ^A CLASSE	3 ^A CLASSE	4 ^A CLASSE
TRATTE LOCALITÀ	BINARI DI CORSA (BC)	BINARI	A piedi	4 mesi	4 mesi	6 mesi	12 mesi
			Su mezzo d'opera	2 mesi	2 mesi	2 mesi	2 mesi
			In cabina	1 mese	1 mese	1 mese	1 mese
			Diagnostica a mobile	2 settimane	2 mesi	4 mesi	6 mesi
		SCAMBI	A piedi	1 mese	2 mesi	2 mesi	2 mesi
LOCALITÀ	BINARI CENTRALIZZ. (AB) e SMISTAMENTO (SM)	BINARI	A piedi	4 mesi	4 mesi	6 mesi	12 mesi
			Diagnostica a mobile	12 mesi	12 mesi	24 mesi	24 mesi
		SCAMBI	A piedi	4 mesi	4 mesi	4 mesi	4 mesi
	ALTRI BINARI (AF)	BINARI	A piedi	12 mesi	12 mesi	12 mesi	12 mesi
			Diagnostica a mobile	24 mesi	24 mesi	24 mesi	24 mesi
		SCAMBI	A piedi	6 mesi	6 mesi	12 mesi	12 mesi

...omissis..

IV.4 CONTROLLI DA ESEGUIRE E VERBALIZZAZIONE VISITE

Al fine di migliorare l'efficacia della visita linea sono stati predisposti nuovi documenti di verbalizzazione (Allegati C-D-E-F per il settore Armamento e allegati G-H-I per il settore TE). Nella parte sinistra dei nuovi moduli, uno per ogni modalità di visita, è riportata la check-list che attribuisce ad ogni oggetto Principale e suoi Dettagli le relative operazioni minime di rilevamento a cui potranno aggiungersi quelle eventualmente disposte dai RCDL-LV/RCDL-TE, mentre nella parte destra è disponibile lo spazio per riportare i dettagli delle "difformità" rilevate e la loro precisa ubicazione.

Gli agenti, durante l'espletamento delle visite, compileranno il modulo certificando di fatto la conformità e l'efficienza degli impianti visitati e, nel caso di difformità riscontrate, segnaleranno ogni possibile elemento utile alla programmazione delle necessarie attività manutentive.

È importante prestare attenzione alla corretta compilazione delle colonne "controllato" e "N° difformità" sulla base delle quali sarà possibile effettuare analisi statistiche ed eventuali revisioni delle modalità di visita.

Nei casi in cui non sia possibile effettuare uno dei controlli previsti, scrivere a lato i motivi che hanno generato tale impossibilità.

Qualora un modulo non sia sufficiente a contenere tutte le annotazioni necessarie, è possibile utilizzare ulteriori moduli o produrre degli allegati opportunamente strutturati.

Nell'effettuare la visita, l'agente addetto, oltre a segnalare eventuali non conformità che rivestono carattere di urgenza, deve valutare lo stato di degrado degli elementi infrastrutturali in modo di evitare il verificarsi di avarie nel periodo intercorrente tra la visita in corso e la successiva.

Nello spazio relativo ai provvedimenti da adottare, il RCDL-LV/RCDL-TE individua le eventuali azioni da effettuare per eliminare le difformità rilevate.

In particolare, in caso di non conformità che possono essere rimosse direttamente con le risorse a disposizione senza impattare sulla programmazione, il RCDL-LV/RCDL-TE provvederà all'apertura di un ordine di lavoro tipo 221 e alla rimozione delle difformità.

Al contrario, in caso di difformità che richiedano un'attività di programmazione dell'intervento, il RCDL-LV/RCDL-TE garantirà la gestione della stessa mediante l'apertura di un avviso di attività.

I rapporti di visita dovranno essere conservati agli atti degli Impianti per 2 anni.

La registrazione delle visite dovrà avvenire attraverso il sistema informativo aziendale denominato "SIME" secondo le modalità definite all'interno del manuale operativo dedicato, scaricabile nel portale delle applicazioni RFI. I documenti di verbalizzazione dovranno essere le stampe provenienti dal sistema "SIME" opportunamente integrate con note e debitamente firmate dalle figure previste.

In caso di presenza di problematiche tecniche che rendano inutilizzabile il sistema "SIME", la verbalizzazione potrà avvenire nella modalità prevista dalla procedura in oggetto e utilizzando gli allegati. Una volta disponibile il sistema la verbalizzazione dovrà comunque essere registrata senza però l'obbligo di rimettere il documento cartaceo.

Allegato B**CLASSIFICAZIONE DELLE LINEE
AI FINI DELLA VISITA ORDINARIA**

Classe linea	Gruppi linee	Note
1ª classe	LINEE A	Comprese le LINEE AV/AC
2ª classe	LINEE Super B (SB)	Le linee Super B sono le seguenti linee B con alti tonnellaggi e numero di pantografi: TORINO-GENOVA (L 241) MILANO-GENOVA (L278) GENOVA-VENTIMIGLIA (L 440) GENOVA-PISA (L 493) PISA-ROMA (L 541) BRENNERO-VERONA (L 340) BOLOGNA - ANCONA (L 448) ROMA-FIRENZE(LL) (L542) ROMA-CASS-NAPOLI (L544) NAPOLI-REGGIO C. (L 626) ORTE-FALCONARA (L543) TORINO-MODANE (L 200) MILANO-CHIASSO (L 280) ANCONA-BARI (L 454) BOLOGNA-PADOVA (L 426) AVERSA-FOGGIA (L 590)
3ª classe	Restanti LINEE B + Super C	Restanti linee classificate B Le linee Super C sono le seguenti: GALLARATE-VARESE (L 256) CHIVASSO - VALENZA (L210) ALESSANDRIA - ARONA (L212) TORINO - S.G.CAIRO-SAVONA (L223) FOSSANO - CUNEO (L227) GALLARATE - LAVENO (L254) TREVIGLIO - BERGAMO (L270) M.I.P.GENOVA - MORTARA (L284) CODOGNO - MANTOVA - MONSELICE (L291) VICENZA - TREVISO (L351) CASTELFRANCO - PADOVA (L353) CASTELFRANCO - MESTRE (L392) VIAREGGIO - PRATO (L467) TARANTO - SIBARI (L592) BARI - TARANTO (L608) OSTIENSE - FIUMICINO (L500) ROMA-VITERBO P.F. (L 503) ROMA - PESCARA (L506) NODO DI PALERMO (L972) NODO DI PISA (L122)
4ª classe	Restanti linee C+Linee D	

Lo “*Standard di qualità geometrica del binario e parametri di dinamica di marcia per velocità fino a 300 km/h*” RFI TCAR ST AR 01 001 A indica, nella Parte III, i livelli di qualità geometrica correnti per quanto attiene l’allineamento, il livello longitudinale, il livello trasversale, lo scartamento, lo sghembo e l’usura a 45°.

In particolare, a titolo esemplificativo, in *Figura 23* si riportano i valori correnti relativi al parametro L di misura del livello longitudinale. L rappresenta la misura, espressa in millimetri, della deviazione nella direzione verticale della distanza della tavola di rotolamento rispetto alla linea di riferimento (posizione media). Al superamento dei valori del terzo livello si devono mettere in atto i vincoli all’esercizio previsti dalla Parte IV del documento (*Figura 24*).

III.5 LIVELLO LONGITUDINALE

Difetti isolati.

	V ≤ 80 km/h	80 < V ≤ 120 km/h	120 < V ≤ 160 km/h	160 < V ≤ 200 km/h	200 < V ≤ 300 km/h
	campo D1				
1° livello di qualità	L ≤ 12	L ≤ 8	L ≤ 6	L ≤ 5	L ≤ 4
2° livello di qualità	12 < L ≤ 16	8 < L ≤ 12	6 < L ≤ 10	5 < L ≤ 9	4 < L ≤ 8
3° livello di qualità (1)	16 < L ≤ 21	12 < L ≤ 18	10 < L ≤ 17	9 < L ≤ 16	8 < L ≤ 10

Figura 23 – Valori correnti del livello longitudinale previsti dallo Standard di qualità geometrica del binario e parametri di dinamica di marcia per velocità fino a 300 km/h” RFI TCAR ST AR 01 001 A

IV.4 LIVELLO LONGITUDINALE

Valori ai quali deve essere istituito un rallentamento	Campo D1	Se $L > 22$ $V_{ral} \leq 40$ km/h	Se $L > 21$ $V_{ral} \leq 60$ km/h	Se $L > 18$ $V_{ral} \leq 80$ km/h	Se $L > 17$ $V_{ral} \leq 120$ km/h	Se $L > 16$ $V_{ral} \leq 160$ km/h	Se $L > 10$ $V_{ral} \leq 200$ km/h
	Campo D2	Se $L > 28$ $V_{ral} \leq 250$ km/h per $250 < V \leq 300$ km/h $V_{ral} \leq 200$ km/h per $V = 250$ km/h.					
	campo D3	Se $L > 32$ $V_{ral} \leq 250$ km/h per $250 < V \leq 300$ km/h $V_{ral} \leq 200$ km/h per $V = 250$ km/h.					
ATTENZIONE al rispetto delle condizioni di lavorabilità del binario previste dalla Norma sulla l.r.s.							

Figura 24 - Vincoli all'esercizio derivanti dal superamento dei valori correnti previsti dallo Standard di qualità geometrica del binario e parametri di dinamica di marcia per velocità fino a 300 km/h" RFI TCAR ST AR 01 001 A

La procedura **RFI DPR PS IFS 90 C del 30.11.2015 "Rilievi della geometria del binario e relative disposizioni manutentive"** prevede quanto segue:

1 PARTE I - GENERALITÀ

1.1 Premessa

Allo scopo di fornire dati, sullo stato dei binari, utili a eliminare tempestivamente le possibili cause di anomalie e a supportare la programmazione e la pianificazione degli interventi di manutenzione, "Servizi per i rotabili e per la Diagnostica" e le DTP tramite rotabili opportunamente attrezzati svolgono un servizio di diagnostica mobile dell'armamento.

Con cadenza dipendente dall'importanza della linea e del relativo volume di traffico, vengono effettuate corse di rilievo durante le quali sono rilevati dati sulla geometria del binario, sull'usura delle rotaie e, tramite videocamere, è ripresa la sede stradale.

Esclusivamente sulle linee AV-AC, è istituita corsa di controllo delle grandezze fisiche accelerazioni tramite treni strumentati AV ETR500Y, allo scopo di verificare le condizioni di dinamica di marcia dei treni circolanti a velocità maggiore eguale a 250 km/h e di correlarle allo stato geometrico del binario.

Una volta terminata la corsa di verifica, i dati vengono esaminati mediante un programma di post-processamento da operatori specializzati in modo da avere indicazioni sui difetti e sullo stato della manutenzione a diversi livelli di aggregazione.

1.2 Scopo

La presente Procedura è finalizzata a:

- *Elencare e definire le grandezze rilevate e derivate.*
- *Indicare i valori di riferimento ai fini manutentivi delle grandezze rilevate e derivate recependo la normativa contenuta negli "Standard di qualità geometrica del binario e parametri di dinamica di marcia per velocità fino a 300 km/h" che nella presente Procedura indicheremo sinteticamente come "Standard".*
- *Descrivere i criteri seguiti per l'elaborazione dei dati.*
- *Descrivere l'indice di qualità della rincalzatura del binario (IQB) e indicarne i valori di riferimento.*

- Descrivere la metodologia per la programmazione e per l'erogazione del servizio.
- Regolare la gestione della manutenzione correttiva e di quella on condition sulla base delle risultanze delle corse di verifica.
- Definire i valori di riferimento dell'usura ondulatoria per pianificare le relative attività manutentive.
- Illustrare l'integrazione dei dati di diagnostica mobile nel sistema InRete2000.
- Illustrare le modalità di utilizzo "condiviso" da parte delle D.T.P. del carrello EM-SAT 100
- Definire le modalità di intervento per la eliminazione dei difetti geometrici del binario sulle linee AV-AC
- Illustrare le linee guida per la pianificazione degli interventi di molatura delle rotaie da parte delle D.T.P..

1.3 Campo di applicazione

La presente PO deve essere applicata dalle seguenti SO della Rete Ferroviaria Italiana S.p.A.:

- Direzioni Territoriali Produzione
- Unità Territoriali.
- Direzione Produzione – Servizi per i rotabili e la Diagnostica.
- Direzione Produzione – Armamento e Opere Civili.

...omissis...

2.6 I difetti rilevanti

2.6.1 Geometria relativa

Un difetto rilevante è un difetto che supera le soglie prescritte dalla parte IV degli *Standard*.

È quindi paragonabile a un'avaria in atto, per la quale è necessario adottare i prescritti provvedimenti restrittivi alla circolazione, laddove previsti, ed eseguire un intervento immediato di manutenzione correttiva.

Dall'analisi informatizzata dei dati e dall'esame visivo dei grafici vengono individuati i difetti rilevanti di geometria del binario.

Le tipologie di difetti rilevanti sono le seguenti:

- Difetti con supero soglia di **intervento immediato**: a 7 giorni ($\Delta H > 20\text{mm}$ per curve con *sopraelevazione* di progetto $< 160\text{mm}$) e a 48 ore (*sghembi*).
- Difetti con supero soglia di **rallentamento** (*sopraelevazione, scartamento puntuale e in media mobile, allineamento D1, D2 (AV-AC), D3 (AV-AC), livello longitudinale D1, D2 (AV-AC), D3 (AV-AC), scarto di livello trasversale, sghembi, usura a 45° e conicità equivalente*).
- Difetti con supero soglia di **interruzione** della circolazione (*scartamento puntuale, sopraelevazione, sghembi e usura a 45°*).

Per i difetti rilevanti di scartamento stretto (inferiori a 1435 mm) in media mobile, Servizi per i rotabili e la Diagnostica procederà in prima fase alla elaborazione del parametro conicità equivalente e successivamente alla eventuale segnalazione del difetto e del relativo provvedimento di restrizione in funzione del valore di conicità equivalente calcolato. Suddetti difetti saranno comunicati con cadenza quadrimestrale.

2.6.2 Geometria assoluta

p.m.

2.6.3 Dinamica di marcia

Per le grandezze di dinamica di marcia, il difetto rilevante, che supera le soglie prescritte dalla parte IV degli *Standard*, è un difetto con supero di soglia di rallentamento ed è

correlabile con difettosità di geometria d'onda lunga, difettosità di geometria d'onda corta (picchi isolati), difettosità diffusa di geometria, difetti di scartamento in media mobile a cui rimandano per l'esecuzione della manutenzione correttiva. I difetti rilevanti di dinamica di marcia saranno comunicati a seguito di corsa di rilievo dei treni AV ETR500Y, dopo apposita validazione, secondo le modalità disciplinate al paragr. 3.8.

...omissis...

3 PARTE III - DISPOSIZIONI OPERATIVE PER L'EROGAZIONE DEL SERVIZIO

3.1 Generalità

I rilievi verranno effettuati durante *corse o attività di verifica* che saranno: *ordinarie, straordinarie o di servizio* secondo quanto specificato di seguito.

Per la classificazione delle linee della rete FS si fa riferimento alle classi in uso.

3.2 Verifiche ordinarie

In base agli orientamenti internazionali più diffusi, la frequenza di effettuazione dei rilievi di geometria del binario dipende dal volume di traffico e dalle velocità di fiancata: si è quindi stabilito di correlarla ai gruppi nei quali le linee della rete FS sono state classificate ai fini delle frequenze delle visite linee.

La competenza ad eseguire i rilievi sui binari di corsa delle linee elettrificate viene affidata al CDN mediante complessi diagnostici; per i binari attrezzati con il sistema base assoluta, di corsa delle linee non elettrificate, centralizzati, comunicazioni, interconnessioni e altri, è affidata alle D.T.P., mediante automotori. Ciò è sintetizzato nella successiva tabella 3.2.01.

Tabella 3.2.01 - Frequenza rilievo geometria del binario relativa / base assoluta / dinamica di marcia / divisa per classe di linea						
Classe di Linea / Tipologia Binario	AV-AC	1^ Classe	2^ Classe	3^ Classe	4^ Classe	Competenza
Binari di corsa elettrificati	2 settimane	2 settimane	2 mesi	4 mesi	6 mesi	CDN GEOMETRIA DEL BINARIO
	4 mesi	--	--	--	--	CDN DINAMICA DI MARCIA
Binari di corsa non elettrificati	--	--	--	--	6 mesi	D.T.P.
Comunicazioni su binari di corsa e Interconnessioni	6 mesi	6 mesi	12 mesi	12 mesi	12 mesi	D.T.P.
Binari centralizzati	12 mesi	12 mesi	12 mesi	24 mesi	24 mesi	D.T.P.
Altri binari	24 mesi	24 mesi	24 mesi	24 mesi	24 mesi	D.T.P.
Binari attrezzati con il sistema base assoluta	24 mesi	48 mesi				D.T.P. EM-SAT
Verifica coordinate topografiche dei punti fissi	120 mesi	120 mesi				D.T.P.

3.3 Verifiche straordinarie

Per motivi straordinari (supporto nell'attivazione o nel collaudo di nuovi impianti, ripetuta comparsa di rilevanti anomalie su una stessa tratta/località ecc.) può essere richiesta, dalle SO interessate, l'effettuazione di una *corsa di verifica straordinaria* che avverrà compatibilmente con la disponibilità delle risorse necessarie e le possibilità tecniche del momento.

Le corse di verifica straordinaria dovranno essere richieste tramite il modello riportato in all. 1 "RICHIESTA EFFETTUAZIONE CORSA DI VERIFICA STRAORDINARIA".

Tale verifica straordinaria dovrà essere eseguita in tutti i casi di svio su binari di corsa e di circolazione o in quelli in cui ci siano stati danni a persone e, dai primi accertamenti effettuati in loco, non risultino chiare le cause dell'inconveniente. Analoghe verifiche dovranno essere eseguite negli altri casi di svio qualora gli incaricati degli accertamenti ne facessero richiesta.

In particolare, corse di verifica straordinaria potranno essere stabilite con l'approssimarsi della stagione estiva dalle D.T.P. ed effettuate mediante i rotabili della diagnostica territoriale sulle tratte di linea in cui le corse di verifica ordinarie abbiano evidenziato la presenza di difetti di allineamento che possano degenerare in difetti oltre la soglia di *intervento* e non risultare più gestibili in piena stagione estiva tenuto conto delle precauzioni da adottare per i tratti di binario armati in l.r.s..

...omissis...

3.9 Dati resi disponibili nel SIM

Entro 15 giorni lavorativi dalla data di effettuazione delle verifiche, a cura di *Servizi per i rotabili e la Diagnostica* e delle D.T.P., queste ultime limitatamente all'attività di caricamento dati di geometria assoluta, saranno di norma caricati su InRete2000 tutti i dati rilevati utilizzando rispettivamente le applicazioni "**Diagnostica Armamento**" e "**Diagnostica Carrello EM-SAT 100**".

Per i difetti in intervento con scadenza a 30 gg, i dati saranno disponibili nel SIM sotto forma di avviso I2 alla fine del processo di validazione eseguito a bordo treno dagli operatori.

Il caricamento dei dati di rilievo della geometria assoluta avverrà a completamento del rilievo della sede tecnica binario di corsa.

Le due applicazioni sono gli strumenti che consentono la gestione, nel SIM InRete2000, dei dati sullo stato del binario utili a supportare la programmazione degli interventi di manutenzione. Tali applicazioni consentono al CDN e alla D.T.P. la creazione in automatico dei seguenti documenti standard SAP:

- Punto di misura definito come un oggetto associato alla sede tecnica "binario di corsa" e contenente i documenti di misura corrispondenti alle diverse corse di verifica: per ogni tratta e località è già stato creato un punto di misura
- Documento di misura che è il valore dell'*Indice di Qualità della Rincalzatura del Binario* in tratta o in località risultante dalla corsa di verifica considerata; nella cartella Documenti della sede tecnica "binario di corsa" sono allegati gli elaborati grafici dell'ultimo rilievo della geometria relativa
- Documento di misura di tipo E (EM-SAT 100) che contiene i tabulati dei punti fissi (valori delle quote di progetto Do e Ho e delle misure Dr e Hr); nella cartella
- Documenti della sede tecnica "binario di corsa" sono allegati gli elaborati grafici dell'ultimo rilievo della geometria assoluta
- **Avviso di tipo I2** associato alla sede tecnica della tratta/località interessata contiene l'indicazione dei *difetti in "intervento" di allineamento, di sghembo base 3 m (2° livello di qualità) e per le sole tratte /località AV-AC i difetti in "intervento" di livello longitudinale e livello trasversale, che andranno eliminati entro 30 giorni* : l'Avviso può essere chiuso solo quando ogni difetto (Misura) "in intervento" in esso contenuto sia stato eliminato nei tempi per lui previsti e cioè sia passato dallo stato di Misura Aperta (MIAP) a quello di Misura Conclusa (MISC).
- **Avviso di tipo V3**, associato al punto di misura della tratta/località **non AV-AC** e al documento di misura della corsa di verifica considerata, contiene l'indicazione dei *difetti in "intervento" connessi all'Indice di Qualità della Rincalzatura del Binario* nonché i tempi assegnati per la loro eliminazione: l'Avviso può essere chiuso solo quando ogni

difetto (Misura) in “*intervento*” in esso contenuto sia stato eliminato nei tempi per lui previsti e cioè sia passato dallo stato di Misura Aperta (MIAP) a quello di Misura Conclusa (MISC).

- **Avviso di tipo V4**, associato alla sede tecnica della tratta/località interessata, contiene l’indicazione dei *difetti non connessi all’Indice di Qualità della Rincalzatura del Binario* e i relativi livelli di soglia superati, nonché i tempi assegnati per la loro eliminazione: l’Avviso può essere chiuso solo quando ogni difetto (Misura) in “*intervento*”, o in “*attenzione*” se di sghembo e usura, in esso contenuto sia stato eliminato nei tempi per lui previsti e cioè sia passato dallo stato di Misura Aperta (MIAP) a quello di Misura Conclusa (MISC).

...omissis...

4 PARTE IV - DISPOSIZIONI OPERATIVE PER LA MANUTENZIONE A SEGUITO DI DIAGNOSTICA

La manutenzione del binario a seguito del passaggio dei rotabili di diagnostica è basata su politiche di manutenzione correttiva e di manutenzione preventiva “on condition”.

La manutenzione correttiva viene eseguita a seguito della segnalazione di difetti rilevanti, mentre quella preventiva “on condition” è sostanzialmente eseguita in funzione della presenza di difetti geometrici rientranti nelle soglie del 3° livello di qualità degli *Standard* (difetti in intervento), del 2° livello (difetti in attenzione) e, per i soli parametri deviazioni standard sulle linee AV-AC, del supero del 3° livello. I difetti saranno gestiti in INRETE2000 attraverso avvisi di manutenzione e dettagliati attraverso misure contenute negli avvisi stessi; la gestione dei difetti già in programmazione avverrà, al passaggio ripetuto dei treni diagnostici nel trimestre di programmazione, senza la creazione di nuovi avvisi ma attraverso la segnalazione dei precedenti avvisi non scaduti.

4.1 Gestione della manutenzione correttiva

L’individuazione di *difetti rilevanti* comporta l’obbligo di adottare i prescritti provvedimenti restrittivi della circolazione laddove previsti e di eseguire un intervento immediato di manutenzione correttiva. Durante la corsa di rilievo saranno comunicati unitamente ai difetti rilevanti, anche alcuni difetti in intervento che dovranno essere eliminati in tempi ristretti; questi non alimenteranno il processo di programmazione ma saranno eliminati a cura del Responsabile del CdL con proprie risorse o se necessario con la collaborazione del PC.

Appena ricevuta la “*COMUNICAZIONE DI DIFETTI RILEVANTI DI GEOMETRIA BINARIO E CON PROVVEDIMENTO DI INTERVENTO A 30 GIORNI*” e “*COMUNICAZIONE DI DIFETTI RILEVANTI DI DINAMICA DI MARCIA*” (allegati 4-MOD.3.7.01-02) il personale del CEI dovrà:

- **per i soli difetti rilevanti che implicano soggezione all’esercizio ferroviario** (interruzione e rallentamento) disporre immediatamente per gli eventuali provvedimenti di restrizione della circolazione previsti dagli *Standard* nella parte IV, come riportato negli allegati 4-MOD.3.7.01-02, interfacciandosi con i DM/DCO/CI competenti con le prescritte formule delle Norme per la Circolazione dei Rotabili.
- Avvisare i Responsabili dei CdL Lavori interessati affinché si attivino immediatamente per gli interventi manutentivi necessari.
- Trasmettere copia della comunicazione contenente i *difetti rilevanti* e *difetti d’intervento* con scadenza a 30 gg al Responsabile dell’UT.
- Verificare l’eventuale presenza di ulteriori avvisi d’avarie aperti a seguito di perturbazioni alla marcia del treno segnalate dal PdC mediante mod. M.40a.
- Verificare o aprire nel SIM i previsti *Avvisi di Avaria II* sulla Sede Tecnica “*binario di corsa*” (LO/TR++++-BC-BC++), seguendo le indicazioni di seguito dettagliate:

- Gli avvisi devono essere omogenei ovvero ognuno deve contenere difetti di una sola tipologia (es. sghebo, scartamento, allineamento, etc.).
- Nell'avviso devono comparire:
 - Il NOME DEL MEZZO utilizzato per lo svolgimento dei rilievi di diagnostica mobile: Archimede, Talete, Aldebaran, PV7, EM80, AV ETR500Y
 - Il NUMERO DI PROTOCOLLO riportato sull'intestazione dell'all. 4-MOD.3.7.01 e all.4-MOD.3.7.02
 - Il tipo di difetto riscontrato come previsto dal catalogo disponibile sul SIM "Modi di Guasto"
 - Il numero totale dei difetti con le relative progressive chilometriche.
 - L'estesa del difetto
 - Il valore della misura
 - Il provvedimento da adottare (rallentamento a ... km/h, interruzione della circolazione, intervento a 48 ore ecc.)

- Nell'avviso i Responsabili dei CdL devono inserire la seguente dicitura: *Provvedimenti adottati: (breve descrizione).*

Dopo aver ricevuto la comunicazione dal CEI, i Responsabili dei CdL di giurisdizione durante l'orario di lavoro, ovvero i reperibili fuori dall'orario di lavoro, devono far eseguire immediatamente l'intervento di manutenzione correttiva attivando, se necessario, attraverso il CEI, tutte le strutture operative necessarie per risolvere l'avaria (es. Cantieri Meccanizzati, CdL IE, ecc.).

I Responsabili dei CdL di giurisdizione, entro tre giorni, devono consuntivare, chiudere tecnicamente l'OdL di tipo 100 da loro emesso a seguito dell'Avviso di Avaria per *difetto rilevante* e inserire, sull'Avviso, la data di fine guasto.

I CEI, a fine guasto, verificati i contenuti dell'avviso, dovranno effettuare la chiusura tecnica dello stesso.

I Responsabili delle UT, attraverso i PC, dovranno controllare che vengano puntualmente effettuati:

- Gli interventi manutentivi sui *difetti rilevanti* segnalati.
- Le consuntivazioni delle risorse sul SIM InRete2000.

Non appena ricevuti i grafici della geometria binario, il SARPC, entro 24 ore dalla consegna, deve esaminarli per individuare eventuali "difetti di sopraelevazione" che, come ricordato al punto 2.5, non sono individuabili automaticamente dal CDN.

La presenza di "difetti rilevanti" dovrà comportare, laddove previsto dagli *Standard*, l'immediata e diretta adozione dei necessari provvedimenti restrittivi della circolazione, l'esecuzione delle relative attività di manutenzione correttiva e, attraverso il CEI, l'apertura degli Avvisi di Avaria II secondo quanto sopra descritto.

Per quanto riguarda i difetti con provvedimento di intervento a 30 giorni presenti sul ricevuto modulo, i Responsabili dei CdL verificano o aprono l'avviso I2 (Avviso di difetti in intervento con scadenza a 30 giorni) nel SIM sulla Sede Tecnica "binario di corsa" (LO/TR++++-BC-BC++) e le relative misure in esso contenute e valutano con i SARPC se l'attività può essere efficacemente svolta utilizzando le risorse dei CdL e le interruzioni già programmate, oppure se necessita l'intervento di altre strutture operative. Per i dettagli si rimanda al paragrafo 4.2.3.1 (**Attività di manutenzione per eliminazione difetti entro 1 mese**).

...omissis...

4.3.2 Intervento di manutenzione correttiva per eliminazione di difetti rilevanti di geometria

del binario estesi o ravvicinati (Scheda 2)

Sarà eseguito in caso di segnalazione di difetti rilevanti di sghembo, livello longitudinale e allineamento nella banda D1, livello trasversale o di accelerazioni verticali e trasversali al carrello riconducibili ai sopraindicati parametri geometrici, con estesa dei difetti maggiore di 6 m o distanza fra essi minore eguale di 100 m. L'intervento sarà eseguito con macchina rinalzatrice, livellatrice e allineatrice dotata di sistema DRP/ DAR per la misura e registrazione dei parametri geometrici, profilatrice, stabilizzatrice dinamica della massicciata per il ripristino alla piena velocità della linea, mezzi e attrezzi per la sistemazione del pietrisco, strumenti di rilievo manuale della posizione del binario rispetto ai punti fissi. Si riportano le principali fasi di lavoro e le condizioni di riattivazione del tratto di binario:

- Rilievo della geometria del binario con il sistema di misura di una delle macchine operatrici per individuare precisamente la posizione del difetto da eliminare ed il punto di inizio e fine dell'intervento di ripristino.
- Rinalzata del binario utilizzando il sistema automatico di allineamento / livellamento su base relativa "lunga" della rinalzatrice, impostando i valori di alzamento generale necessari per l'eliminazione delle difettosità presenti e i valori di geometria piano – altimetrica di progetto. Si raccomanda di evitare di iniziare e finire la lavorazione in corrispondenza dei raccordi altimetrici e planimetrici.
- Profilatura della massicciata del tratto rinalzato avendo cura di adottare le necessarie precauzioni in corrispondenza degli impianti tecnologici interferenti con la lavorazione.
- Stabilizzazione dinamica del tratto rinalzato con le modalità e prescrizioni indicate nel paragrafo dedicato.
- Rilievo della geometria del binario a seguito del lavoro, utilizzando gli strumenti di misura della stessa macchina operatrice utilizzata per l'individuazione del difetto, per la verifica dell'eliminazione del difetto e della idoneità alla ripresa della circolazione.
- Rilievo anche manuale della posizione del binario in corrispondenza dei punti fissi che ricadono nel tratto oggetto dell'intervento per valutare il rispetto dei valori di riferimento della geometria assoluta per binario in esercizio (paraf. 2.4.2) e programmazione in caso di supero di soglia dell'intervento di posizionamento del binario rispetto al sistema assoluto dei punti fissi (Scheda 4).
- Svuotamento dell'eventuale pietrisco nella zona sottorotaia e mantenimento del profilo della massicciata ad una quota media di 20-30 mm rispetto all'estradosso della traversa, per un tratto di 2 m in asse al binario, utilizzando le attrezzature a disposizione ed adottando le opportune cautele in corrispondenza degli eventuali impianti tecnologici interferenti con l'utilizzo delle attrezzature (suddetta precauzione deve essere adottata per i tratti con velocità maggiore di 250 km/h).
- Riattivazione della circolazione alla normale velocità d'orario. In caso di mancata stabilizzazione, riattivazione della circolazione alla velocità indicata in tabella sul tratto lavorato, da mantenere, prima del ripristino della piena velocità di linea, fino al transito di 80.000 tonnellate-treno o comunque non appena effettuata la stabilizzazione dinamica della massicciata.

Velocità di linea (km/h)	Velocità di riattivazione (km/h)
$260 < V \leq 300$	220
$200 < V \leq 260$	180

4.3.3 Intervento per eliminazione difetti estesi o ravvicinati e ripristino del livello qualitativo del binario (Scheda 3)

Sarà eseguito in caso di segnalazione di difetti di attenzione e di intervento di sghembo, livello longitudinale e allineamento nella banda D1, livello trasversale o di accelerazioni verticali e trasversali al carrello riconducibili ai sopraindicati parametri geometrici, con

estesa dei difetti maggiore di 6 m o distanza fra essi minore eguale di 100 m o in caso di valori di deviazione standard di livello longitudinale, allineamento e livello trasversale che superano il terzo livello di qualità su una singola sezione di 200 m. Il tratto ricalzato dovrà avere estensione massima di 360 m.

L'intervento sarà eseguito con macchina ricalzatrice, livellatrice e allineatrice dotata di sistema DRP/DAR per la misura e registrazione dei parametri geometrici, profilatrice, stabilizzatrice dinamica della massicciata per il ripristino alla piena velocità della linea, mezzi e attrezzi per la sistemazione del pietrisco, strumenti di rilievo manuale della posizione del binario rispetto ai punti fissi. Si riportano le principali fasi di lavoro e le condizioni di riattivazione del tratto di binario:

- Rilievo della geometria del binario con il sistema di misura di una delle macchine operatrici per individuare precisamente la posizione del difetto da eliminare ed il punto di inizio e fine dell'intervento di ripristino.
- Ricalzatura del binario utilizzando il sistema automatico di allineamento / livellamento su base relativa "lunga" della ricalzatrice, impostando i valori di alzamento generale necessari per l'eliminazione delle difettosità presenti e i valori di geometria piano – altimetrica di progetto. Si raccomanda di evitare di iniziare e finire la lavorazione in corrispondenza dei raccordi altimetrici e planimetrici.
- Profilatura della massicciata del tratto ricalzato avendo cura di adottare le necessarie precauzioni in corrispondenza degli impianti tecnologici interferenti con la lavorazione.
- Stabilizzazione dinamica del tratto ricalzato con le modalità e prescrizioni indicate nel paragrafo dedicato.
- Rilievo della geometria del binario a seguito delle lavorazioni, utilizzando gli strumenti di misura della stessa macchina operatrice utilizzata per l'individuazione del difetto, per la verifica dell'eliminazione dei difetti e della idoneità alla ripresa della circolazione.
- Rilievo anche manuale della posizione del binario in corrispondenza dei punti fissi che ricadono nel tratto oggetto dell'intervento per valutare il rispetto dei valori di riferimento della geometria assoluta per binario in esercizio (paragrafo 2.3.2); in caso di supero di soglia programmare l'intervento di posizionamento del binario rispetto al sistema assoluto dei punti fissi (Scheda 4).
- Svuotamento dell'eventuale pietrisco nella zona sottorotaia e mantenimento del profilo della massicciata ad una quota media di 20-30 mm rispetto all'estradosso della traversa, per un tratto di 2 m in asse al binario, utilizzando le attrezzature a disposizione ed adottando le opportune cautele in corrispondenza degli eventuali impianti tecnologici interferenti con l'utilizzo delle attrezzature (suddetta precauzione deve essere adottata per i tratti con velocità maggiore di 250 km/h).
- Riattivazione della circolazione alla normale velocità d'orario. In caso di mancata stabilizzazione, riattivazione della circolazione alla velocità indicata in tabella sul tratto lavorato, da mantenere, prima del ripristino della piena velocità di linea, fino al transito di 80.000 tonnellate-treno o comunque non appena effettuata la stabilizzazione dinamica della massicciata.

Velocità di linea (km/h)	Velocità di riattivazione (km/h)
$260 < V \leq 300$	220
$200 < V \leq 260$	180

...omissis...

La Procedura Operativa Subdirezionale "Gestione dei difetti nelle rotaie e negli scambi e relativi provvedimenti manutentivi" RFI DPR PS IFS 88 B del 31.03.2013 prescrive quanto segue:

...omissis...

Parte II – Controlli

2.1 Scoperta dei difetti

La scoperta dei difetti può essere:

- visiva da parte del personale dei CDL LV durante le visite ordinarie di vigilanza previste dalla normativa vigente o durante l'esecuzione di lavori al binario, nonché a seguito di altre segnalazioni (p.d.m. ecc);
- a seguito di controllo non distruttivo ad ultrasuoni (C.n.D. US), nell'ambito dell'attività di diagnostica fissa e mobile, da parte degli operatori preposti al controllo con i rivelatori portatili o con il treno Galileo.

2.2 Localizzazione dei difetti

I difetti possono essere ubicati:

a) nelle rotaie

La codificazione, la numerazione e la posizione delle fenditure nelle rotaie è quella riportata nel catalogo dei difetti delle rotaie indicato nella documentazione correlata.

b) negli scambi

...omissis...

2.4.2 Controlli straordinari

I controlli straordinari US manuali riguardano:

- a) le tratte in galleria in presenza di infiltrazioni d'acqua e quelle all'aperto in prossimità di zone marine soggette a fenomeni corrosivi, per le quali la frequenza dei controlli verrà stabilita dal RC DL-LV in relazione al tipo di fenomeno;
- b) l'intera campata di rotaia dove si è verificata una rottura provocata da macchia ovale nonché le campate adiacenti da effettuare entro 10 giorni dalla rottura;
- c) l'intera estesa di rotaia dove si è verificata una rottura provocata da fenditura trasversale generata da "Head Check" da effettuare entro 10 giorni dalla rottura;
- d) i giunti isolati incollati e le giunzioni tradizionali che presentano difettosità visiva, segnalata dal RC DL-LV, da effettuarsi tempestivamente e comunque non oltre 30 giorni dalla segnalazione. Se a seguito di tali controlli le g.i.i. dovessero risultare "scollate" ma prive di difettosità interne (cretti e/o lesioni), le g.i.i. stesse, in attesa della sostituzione, dovranno essere controllate ad ultrasuoni con frequenza "B" di seguito indicata per accertare l'eventuale innesco di cretti partenti dai fori;
- e) la conferma, con i rivelatori portatili, delle segnalazioni del treno US "Galileo"; da effettuare entro 30 giorni dalla data del rilievo. Nei casi di FT la cui difettosità presenti un valore percentuale superiore all'80% dell'altezza della sezione controllata del fungo (pari a 35 mm) nonché di FH superiori a 60 mm andranno controllate entro 10 giorni.

...omissis...

2.5 Controlli non distruttivi ad ultrasuoni con Diagnostica mobile

I controlli non distruttivi ad US in movimento effettuati con il treno diagnostico US forniscono generalmente segnalazioni di possibili difetti interni nella rotaia.

Tali segnalazioni, elencate in un rapportino giornaliero, vengono trasmesse tempestivamente al RDIA-DTP che disporrà per i successivi controlli manuali US con la tempistica indicata nel precedente punto 2.4.2-e) e come specificatamente indicato nella successiva parte V.

La frequenza base dei controlli non distruttivi ad ultrasuoni in movimento è riportata nella seguente tabella 1.

Tabella 1 - Frequenza dei controlli ad US in movimento con il treno Galileo

Gruppi linee	Frequenza dei controlli
Linee AV/AC	6 mesi
Linee A e Super B (SB)	1 anno
Linee B, C e D	2 anni

...omissis...

2.6.2 Controlli sistematici US sulle difettosità già individuate

La frequenza base dei controlli non distruttivi ad ultrasuoni manuali sulle difettosità individuate a seguito dei precedenti controlli è riportata nella seguente tabella 2 redatta in relazione alla categoria UIC nella quale è stata classificata la linea .

La suddivisione in categorie delle linee della rete RFI riportate nella cartina (allegato 1 consultabile anche nella procedura MAIA In Rete 2000, "Report linea – stampa Deviatoi/rotaie", nella quale è specificato in dettaglio, linea per linea, il gruppo UIC corrispondente) tiene conto dell'effettiva sollecitazione dei binari, in relazione ai carichi viaggianti previsti dalla fiche UIC 714 R.

Tabella 2 - Frequenza base dei controlli

Classificazione UIC	Binari di corsa	Scambi
- gruppo -	in campata, in saldatura e nelle giunzioni (trad., gii)	in saldatura e nelle giunzioni (trad., gii)
1 e linee AV/AC	4 mesi	2 mesi
2	6 mesi	4 mesi
3 (MI-VE)	8 mesi	6 mesi
4	10 mesi	8 mesi
5	12 mesi	10 mesi
6	16 mesi	12 mesi

...omissis...

4.1 Provvedimenti da adottare secondo la classificazione del difetto

I provvedimenti da adottare in relazione alla classificazione del difetto, determinati in funzione della grandezza dello stesso, sono i seguenti:

Tab. 10

Classificazione difetto	TIPO DI INTERVENTO
A	Controllo alla frequenza base stabilita con la Tab. 2
B	Controllo entro ½ ciclo frequenza base stabilita con la Tab.2
S1	Eliminare il difetto non oltre 1 ciclo della frequenza base stabilita con la Tab.2.
S2	Eliminare il difetto non oltre 1/2 ciclo della frequenza base stabilita con la Tab.2 .
C1	Eliminare il difetto entro 60 giorni
C2	Eliminare il difetto entro 30 giorni
C3	Eliminare entro 10 giorni
D	Eliminazione immediata del difetto Con apertura dell'avviso I1 nel SIM .

4.2 Norme di comportamento

Gli operatori preposti ai controlli non distruttivi ad ultrasuoni (o il RCDL-LV in caso di

difetti visivi) determinano la codifica del difetto, secondo il catalogo dei difetti delle rotaie, stabiliscono il provvedimento in relazione alla grandezza e provvede all'attuazione dei provvedimenti da adottare.

Il RCDL-LV, in relazione a particolari situazioni (posizione del difetto in curve di raggio stretto, presenza di altro difetto a distanza inferiore a 2m, massicciata inquinata, posizione decentrata rispetto spartito traverse, condizioni della rotaia e dello scambio, evoluzione della temperatura ecc.) potrà adottare provvedimenti più restrittivi rispetto a quelli elencati.

Il rispetto delle frequenze dei controlli stabilite deve essere garantito da una tempestiva programmazione.

I controlli US di ago, contrago e cuore, per quanto possibili in relazione alle forme geometriche degli stessi elementi, devono essere integrati da un attento esame visivo.

Per difetti la cui numerazione, secondo il catalogo dei difetti delle rotaie, non è compreso in questa Istruzione (220 – difetti superficiali sul fungo, logorio; 234 – 254 corrosione anormale del gambo e della suola), il personale di linea, trattandosi di difettosità visibili, dovrà adottare tutti quei provvedimenti che vengono raccomandati nel predetto catalogo nonché ogni iniziativa che ritiene utile ai fini della sicurezza e della regolarità della circolazione.

Gli operatori preposti al controllo qualora rilevino un difetto classificato “D” dovranno darne immediata comunicazione al RCDL-LV (che garantirà l'apertura del prescritto avviso I1 nel SIM) e, se necessario, dovranno adottare i provvedimenti del caso atti a salvaguardare la regolarità e la sicurezza dell'esercizio ferroviario.

A seguito di rilevamento visivo di un difetto “head check”, le rotaie interessate devono essere ispezionate con carrellino manuale ad ultrasuoni con frequenza “B” allo scopo di accertare se il difetto di tipo “head-check” si è evoluto in fenditura trasversale del fungo.

Alla scoperta di una fenditura trasversale generata da “head-check” o nei casi di rottura rotaia con presenza di tale difetto occorre sostituire tutta la rotaia e se si trova nella fila esterna di una curva sostituire tutte le rotaie della stessa fila che presentano head check.

Per quanto concerne le saldature eseguite da Imprese appaltatrici su rotaie nuove o usate, la presenza di difettosità comunque classificate riscontrate o riscontrabili dal controllo US dall'atto dell'esecuzione e durante tutto il periodo di garanzia, comporta il rifacimento tempestivo delle saldature stesse a cura e spese dell'Impresa.

...omissis...

5.7 Eliminazione difetti

In relazione alle difettosità nelle rotaie e nei deviatori, classificate S1, S2, C1, C2, C3 e D, che sono da eliminare nei termini previsti dalla su indicata tabella 10, bisogna espletare i seguenti adempimenti:

- ciascun RCDL-LV deve garantire l'eliminazione entro detti termini di tutti i difetti rilevati sulle linee di propria giurisdizione;
- ciascun RUT deve relazionare ogni mese al Responsabile della DTP sulla attività di eliminazione difetti sulle linee dei gruppi AV/AC, A e B mediante il report tipo allegato 11 (compilabile con utilizzo dei report di stampa previsti nella procedura MAIA INRETE 2000);
- Il Responsabile della DTP attraverso il RAMPC garantisce il riscontro della consistenza dei difetti da eliminare e di quelli eliminati sulle linee AV/AC, A e B con i report inviati dai RUT e quelli elaborati dalla procedura “MAIA INRETE 2000” e invia un report semestrale alla S.O. Armamento e Opere Civili della Direzione Produzione (v. all.12 – “l'allegato 12 può essere anche compilato con l'utilizzo del report linea “stampa riep. per orient. difetto/classif.” Prevista dalla procedura MAIA INRETE 2000”).

5.8 Rotture rotaie

A seguito di ogni rottura di rotaia, deviatoio o giunzione, il RCDL-LV/CEI/CI garantisce l'immissione in giornata nel sistema INRETE del relativo rapporto d'avaria secondo la normativa vigente.

Entro le 24 ore successive il RCDL-LV garantisce:

- la compilazione delle schede DI. MAN. 99 (all. 2) o DI. MAN. 100 (all.5), e l'inserimento nella procedura "MAIA INRETE 2000" o l'invio via fax alla SO Armamento e Opere Civili e al RCDL-CA;
- il completamento del rapporto di avaria indicando nel testo esteso, in caso di rottura in saldatura, la relativa data di esecuzione.

5.9 Disposizioni finali

Tutti i casi di mancata osservanza degli adempimenti sopra illustrati dovranno comportare l'apertura automatica di procedimento di contestazione nei confronti dei soggetti responsabili.

Al termine di ogni semestre (entro il giorno 15 del mese successivo) la DTP invierà alla Direzione Produzione un report sull'attività di prevenzione rottura rotaie per le linee AV/AC, A e B, secondo lo schema allegato 13.

I report (all. 10 e 12), analizzati a cura della S.O. Armamento e Opere Civili, verranno esaminati nel corso delle riunioni di Direzione (CODIR).

La Procedura Operativa Subdirezionale "Fabbricazione e gestione delle giunzioni isolanti incollate" RFI DPR PS IFS 118 B del 12.12.2016, in Parte III e Parte IV, prevede quanto segue:

PARTE III

III.2 GESTIONE DEI GII IN ESERCIZIO

Nell'ambito delle visite linea del settore Armamento e Sede di cui alla procedura operativa Disposizioni operative di dettaglio per la visita linea ordinaria nei settori "Armamento e Sede" e "TE" o comunque nel corso delle attività di manutenzione del binario, devono essere individuati da parte del personale incaricato gli eventuali GII che presentino difettosità, quali:

- a) Presenza di usura del piano di rotolamento in corrispondenza delle testate (bicchieramento);
- b) Eccessiva luce fra le testate (oltre 5 mm + 1 mm);
- c) Eccessiva cedevolezza degli appoggi (pompaggio delle traverse);
- d) Scollamenti ganasce-rotaie;
- e) Presenza di cricche sulle ganasce;
- f) Altro.

Il rilievo dei difetti a, b e c può essere effettuato, oltre che con il controllo visivo (visita linea eseguita a piedi), anche nel corso della visita linea eseguita in carrello. Al transito del carrello sopra la giunzione, qualora questa presenti le suddette difettosità, il martellamento percepito dovrà determinare la sosta e il controllo visivo dello stato del GII da parte dell'incaricato della visita.

I rilievi effettuati nella modalità visita in cabina e dalla Diagnostica mobile permetteranno invece l'individuazione di difettosità di eccessiva cedevolezza degli appoggi (difetto di livello longitudinale), cui dovranno seguire gli interventi di rinalzata necessari. In occasione di tali interventi, si dovrà altresì provvedere al controllo visivo dello stato del GII.

Particolare attenzione deve essere rivolta ai GII che dovessero risultare soggetti a martellamento, in quanto maggiormente soggetti a scalzamento delle traverse. Per tali GII si dovrà provvedere ai necessari interventi di rinalzata.

III.2.1 GII CON SCOLLAMENTI GANASCE-ROTAIE

I GII che presentano scollamenti ganasce-rotaie devono essere sostituiti. Entro la fine della settimana in cui è stato effettuato il rilevamento di giunto scollato e in attesa dell'intervento di sostituzione del GII, il RCDL-LV deve inserire la segnalazione nella procedura MAIA, con classificazione di provvedimento B di cui alla procedura Gestione dei difetti nelle rotaie e negli scambi e relativi provvedimenti. Il RCDL-LV deve quindi predisporre un tempestivo controllo ad ultrasuoni, comunque non oltre 30 giorni.

In assenza di difettosità interne o in caso di presenza di difetto 135.1/135.2 del Catalogo dei difetti delle rotaie (cretti partenti dai fori di giunzione) con dimensioni fino a 10 mm, i GII stessi, in attesa della sostituzione, dovranno essere controllati ad ultrasuoni con frequenza B di cui alla procedura Gestione dei difetti nelle rotaie e negli scambi e relativi provvedimenti.

Qualora a seguito dei controlli US le dimensioni dei cretti dovessero risultare comprese fra 10 mm e 30 mm, la sostituzione del GII dovrà avvenire entro 30 giorni. Il difetto rilevato deve essere inserito nella procedura MAIA nel corso del giorno stesso di rilievo del difetto, a cura dell'operatore US che ha eseguito il rilievo.

Qualora a seguito dei controlli US le dimensioni dei cretti dovessero risultare maggiori di 30 mm, il GII dovrà immediatamente essere sostituito. Dovrà inoltre essere aperto un avviso II nel SIM.

III.2.2 GII CON FENDITURE E/O CRETTE VISIBILI

Qualora dal controllo visivo dovesse risultare la presenza di fenditure sulle ganasce o di cretti che interessino il fungo della rotaia, si dovrà provvedere alla tempestiva sostituzione del giunto. Dovrà inoltre essere aperto un avviso II nel SIM.

L'Allegato A alla Procedura Operativa Subdirezionale "Fabbricazione e gestione delle giunzioni isolanti incollate" RFI DPR PS IFS 118 B del 12.12.2016 riporta il "*Vademecum per l'ispezione visiva delle giunzioni isolanti incollate*":

La rottura dei GII è generalmente riconducibile a:

- Eccessiva cedevolezza degli appoggi (traverse), dovuta a insufficiente rinalzata e profilatura della massicciata, suo inquinamento e/o usura, ovvero presenza di piattaforma cedevole;
- Martellamento in corrispondenza delle testate, dovuto a eccessiva luce fra le testate, bicchieramento delle stesse o presenza di abrasioni.

L'amplificazione delle sollecitazioni cui il giunto è sottoposto può quindi determinare l'innesco del seguente meccanismo di rottura:

1. Superamento della resistenza a taglio della resina epossidica, cui consegue lo scollamento ganasce-rotaie. Tale situazione è rilevabile visivamente e spesso evidenziata dalla presenza di ruggine all'interfaccia ganasce-rotaie;
2. Scorrimento reciproco ganasce-rotaie, rilevabile visivamente dall'allontanamento delle testate;
3. Consumati i giochi esistenti tra fori e gambi dei chiodi/chivarde, funzionamento a taglio dei chiodi/chivarde, con concentrazione degli sforzi in corrispondenza dei fori e possibile ovalizzazione degli stessi;
4. Rottura del GII per propagazione verso il fungo di cretti partenti dai fori di giunzione, che determinano il distacco di una porzione di fungo normalmente compresa fra 10 cm e 40 cm.

La rottura del GII può altresì avvenire per rottura delle ganasce. Raramente, si può inoltre avere il tranciamento dei chiodi/chivarde.

Il cattivo funzionamento di un GII è riscontrabile mediante i seguenti elementi distintivi tipici:

- Luce eccessiva tra le testate;
- Presenza di abrasioni da slittamento sulle testate;
- Carenza di rincalzatura;
- Pietrisco insufficiente tra due traverse;
- Pietrisco con spigoli smussati e/o presenza di polvere bianca;
- Inquinamento massiccata.

Di seguito si riportano alcuni esempi fotografici delle suddette difettosità.



Carenza di rincalzatura



Carenza di rincalzatura



*Massiccata con presenza di polvere bianca
Errato posizionamento del GII rispetto alle traverse*



*Pietriscio insufficiente per presenza di cavi
Inizio di scollamento evidenziato da ossido*



*Abrasioni da slittamento sulle testate
Bicchieramento delle testate
Scollamento ganasce-rotaie con presenza di ossido*



*Scollamento ganasce-rotaie
Luce eccessiva fra le testate (scorrimento)*



*Abrasioni da slittamento
Luce eccessiva fra le testate*



*GII tolto d'opera:
Luce eccessiva fra le testate
Scollamento ganasce-rotaie
Fenditura trasversale nel fungo per propagazione di cretti partenti dai fori*



*GII rotto tolto d'opera:
Scollamento ganasce-rotaie
Luce eccessiva fra le testate
Propagazione di cretti partenti dai fori
Cedimento della suola*



Rottura delle ganasce in un GII

La **Metodologia Operativa per l'esecuzione dei controlli non distruttivi ad ultrasuoni di rotaie, saldature, deviatori e giunti nella manutenzione ferroviaria – sottosettore infrastrutture – DPR MO SE 01 1 0** (Documento di III livello) del 01.03.2016 disciplina l'esecuzione dei controlli non distruttivi ad ultrasuoni manuali di rotaie, saldature, deviatori e giunti al fine di individuare i difetti che possono incidere sull'esercizio ferroviario.

Essa contiene, tra l'altro, le istruzioni operative per il rilievo di cretti partenti dai fori (Allegato 9 alla DPR MO SE 01 1 0) e per il relativo riscontro da dare in caso di rilievo del difetto, prevedendo che “nei casi in cui il CnD presenti dei dubbi, è consigliabile lo smontaggio delle ganasce per un esame visivo”.

Per quanto concerne caratteristiche ed aspetti dei difetti riscontrati, la procedura rimanda al catalogo dei difetti delle rotaie.

Per il caso in esame, la procedura prevede la classificazione del provvedimento manutentivo sulla base delle codifiche dei difetti riportate nell'**Istruzione Tecnica RFI TCAR ST AR 02 003 B (Catalogo dei difetti delle rotaie)** e dei relativi provvedimenti manutentivi indicati nella sopra descritta Procedura Operativa Subdirezionale “**Gestione dei difetti nelle rotaie e negli scambi e relativi provvedimenti manutentivi**” RFI DPR PS IFS 88 B del 31.03.2013:

Difetto	Lunghezza fenditura (mm)		
	$5 \leq L < 10$	$10 \leq L < 30$	$L \geq 30$
135.1 – 135.2	B	C2	D
235	C1	C2	D
Assenza eco di fine pezzo con sonda a fascio normale	C1		

Il documento di III livello di RFI SpA **Gestione delle esigenze manutentive attraverso gli avvisi di attività** DPR P SE 12 1 0 del 30.11.2015:

ha lo scopo di definire l'utilizzo dello strumento “avviso di attività” sul sistema informativo aziendale InRete 2000, disciplinandone la compilazione e le figure responsabili del ciclo di vita.

L'avviso di attività ha la funzione di raccogliere le informazioni sulle attività da pianificare o programmare in modo strutturato e codificato, al fine di poter disporre di un archivio sempre aggiornato di esigenze di attività. Tale elenco deve essere facilmente fruibile per permettere:

- analisi preliminari legate alla validità delle esigenze espresse, in base alle priorità, agli oggetti di manutenzione, etc.,
- la corretta allocazione temporale delle attività da svolgere secondo i processi di

pianificazione e programmazione,

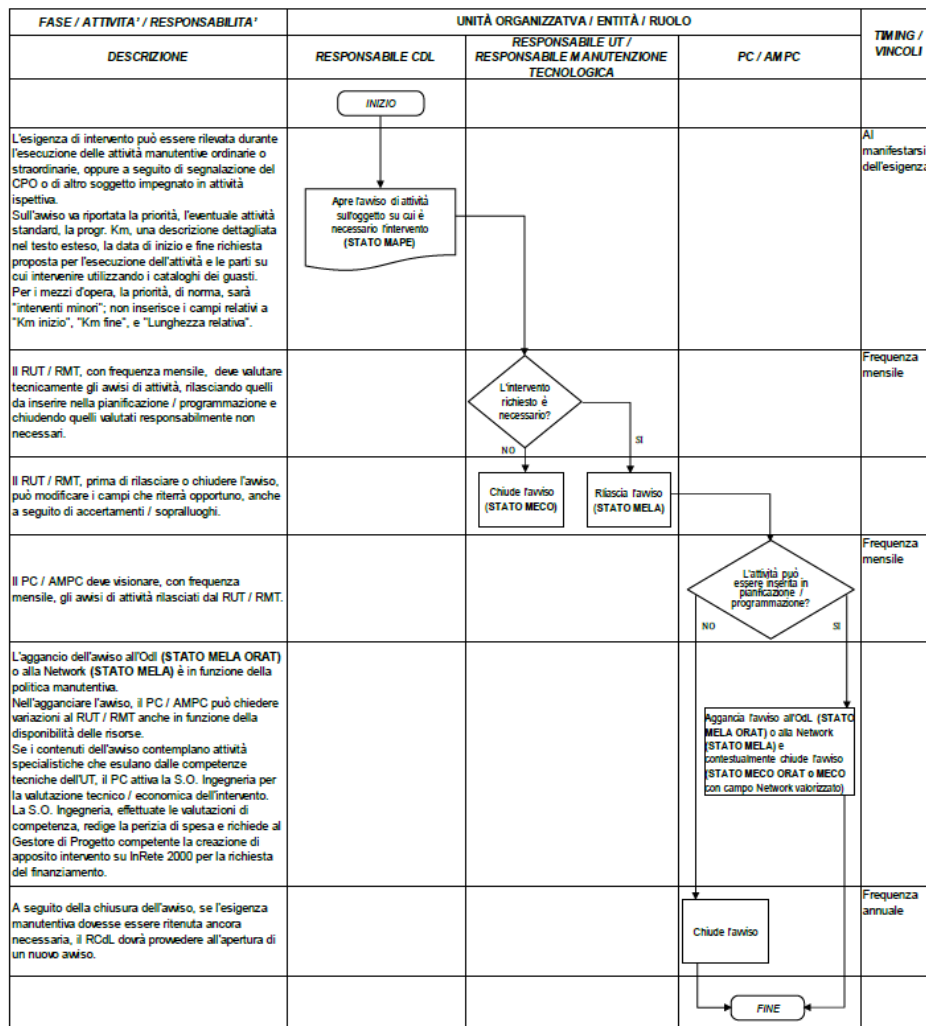
- l'elaborazione di analisi periodiche.

La presente procedura si applica in tutti i casi in cui ci sia la necessità di manifestare un'esigenza manutentiva sugli oggetti dell'infrastruttura direttamente o indirettamente legati all'esercizio e dei mezzi d'opera.

E' escluso l'uso dell'avviso di attività per segnalare esigenze manutentive secondarie e gestibili in modo autonomo dal RCdL, nonché guasti (ed esigenze urgenti assimilabili a guasti), che devono essere direttamente manifestate attraverso l'apertura degli avvisi di avaria ed opportunamente gestiti.

...omissis...

II.2 FLUSSO DI PROCESSO



...omissis...

La **Procedura Operativa Direzionale "Pianificazione e programmazione delle risorse finalizzate alla manutenzione ed agli investimenti"** RFI DIN PD SVI 003 D del 12.04.2016 disciplina il processo relativo al flusso delle informazioni e le modalità operative della pianificazione e della programmazione di tutte le risorse necessarie per le attività di manutenzione ordinaria, straordinaria e per la realizzazione degli investimenti.

Essa prevede che la fase di determinazione degli interventi e delle risorse per la manutenzione sia così articolata:

- individuazione delle esigenze manutentive (aprile dell'anno n-1);
 - definizione degli interventi di manutenzione straordinaria (ottobre dell'anno n-1);
 - definizione degli interventi di manutenzione ordinaria (ottobre dell'anno n-1),
- dove n è l'anno di esecuzione delle attività.

...omissis...

Con nota prot. RFI-DPR\A0011\P\2018\0000967 del 09.02.2018 la Direzione Produzione del gestore dell'infrastruttura ha comunicato alle Direzioni Territoriali Produzione e alla Direzione Ingegneria, in coerenza con la sopra descritta Procedura Operativa RFI DIN PD SVI 003 D, le scadenze relative al processo di pianificazione delle risorse per l'anno 2019, indicando i criteri per l'individuazione delle priorità degli interventi manutentivi da effettuare e fissando una serie di incontri con le DTP finalizzati all'analisi delle esigenze di Manutenzione Straordinaria delle singole DTP al fine di definire, così come previsto dalla suddetta Procedura, l'elenco degli interventi per l'anno 2019.

La *Disposizione di esercizio n. 9 del 21 maggio 2013 di RFI "Procedura di interfaccia. Flussi informativi tra le Imprese Ferroviarie e RFI in materia di eventi che hanno pregiudicato o che avrebbero potuto pregiudicare la sicurezza della circolazione dei treni o dell'esercizio ferroviario"* all'art. 1 prevede quanto segue:

Scopo della presente disposizione è disciplinare le comunicazioni di sicurezza intercorrenti fra agente di condotta e regolatore della circolazione riguardanti la rilevazione di indebita presenza di persone o animali di grossa taglia sull'infrastruttura ferroviaria, ai sensi del DPR n. 753/1980.

Tale comunicazione dell'agente di condotta deve essere fatta sia per consentire la gestione immediata del fatto da parte del regolatore della circolazione di giurisdizione, sia per garantire la successiva alimentazione della Banca Dati Sicurezza di RFI (DM 138T — 31.10.2000) e permettere, quindi, l'elaborazione degli indicatori prestazionali sulla sicurezza ferroviaria.

A tal fine ogni Impresa Ferroviaria deve inoltre segnalare prontamente al Gestore Infrastruttura, nei modi d'uso, qualsiasi evento anomalo verificatosi sull'Infrastruttura Ferroviaria Nazionale -rilevato dal proprio personale di condotta- che abbia pregiudicato o che avrebbe potuto pregiudicare la sicurezza della circolazione dei treni (compresi i danni ai viaggiatori a bordo treno o durante la salita/discesa a treno fermo) o dell'esercizio ferroviario.

Le modalità operative sono regolate dal "sistema di riferimento" ai sensi della direttiva ANSF n. 1/2012. In particolare per l'indebita presenza di persone o animali di grossa taglia si dispone quanto segue.

La *Disposizione di esercizio n. 1 del 27 gennaio 2014 di RFI "Procedura di interfaccia inerente a partenza dei treni, disciplina dei rapporti fra regolatore della circolazione e personale dei treni, repertorio dei moduli, comunicazioni verbali registrate. Rifusione"*, all'art. 3 prevede quanto segue:

1. Comunicazioni

Le comunicazioni riguardanti la sicurezza della circolazione dei treni devono essere scambiate tra il regolatore della circolazione e l'agente di condotta.

Nei casi di arresto ai segnali disposti a via impedita e, in generale, in caso di anormalità nella marcia del treno spetta all'agente di condotta mettersi in comunicazione con il regolatore della circolazione.

Per le suddette comunicazioni devono essere utilizzate preferibilmente le apparecchiature per il collegamento via radio GSM R, secondo le apposite norme emanate a parte.

...omissis...

3.3.2.2. Impresa ferroviaria

La DEIF n° 13 “Gestione di situazioni connesse a inconvenienti di esercizio e all'assistenza della clientela e dell'equipaggio treno” disciplina le procedure che il PdA e il PdC devono porre in atto per gestire eventi anomali che possono verificarsi durante il servizio a bordo treno e nelle aree ferroviarie a esso limitrofe.

3.4. Funzionamento del materiale rotabile e degli impianti tecnici

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

In Figura 25 si riporta la registrazione della circolazione ferroviaria sulla linea Milano – Brescia del giorno 25.01.2018 nella fascia oraria 06:00 – 09:00.

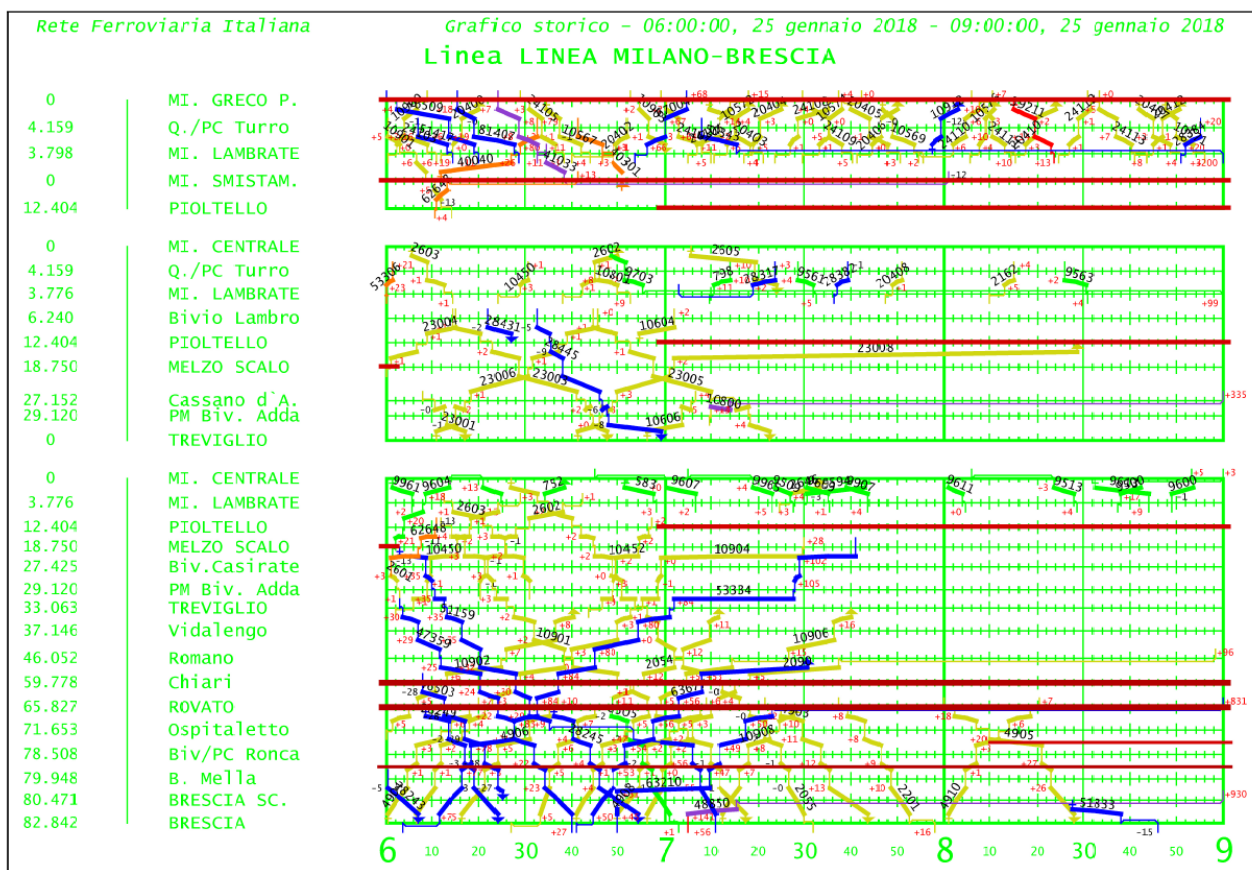


Figura 25 - Grafico della circolazione ferroviaria sulla linea Milano - Brescia del 25.01.2018, ore 06:00 - 09:00

3.4.2. Infrastruttura

3.4.2.1. Controlli periodici sull'infrastruttura

Il gestore dell'infrastruttura posto in visione il piano di manutenzione della linea. Le attività di verifica programmate sono riportate in *Tabella 6*. La linea Brescia - Milano appartiene alla classe 1 di vigilanza (cfr. § 3.3.2., Disposizione n. 60 del 02.09.2005 "Servizi di vigilanza linea armamento e sede"). Le frequenze previste per le varie attività di controllo programmato sulla linea sono riportate in *Tabella 7*.

Tabella 6 – Estratto del piano delle visite in linea 2017-18, linea DD tra PM Adda e Treviglio

Descrizione	Sede Tecnica	Data prevista	Data effettiva
Visita deviatoi BC Linee (CL 1)	BINARIO III dispari Venezia DD	02/01/2017	03/01/2017
Visita deviatoi BC Linee (CL 1)	BINARIO IV pari Venezia DD	02/01/2017	03/01/2017
Verifica e Misure scambio L94 PR1	BINARI DI CORSA	09/01/2017	09/01/2017
Verifiche e misure intersezione L94 PR1	BINARI DI CORSA	09/01/2017	13/01/2017
Verifica ago/contrago	BINARI DI CORSA	09/01/2017	09/01/2017
Vis. in carr. Piolt.-Treviglio DD DISP.	Binario Dispari DD PM ADDA - TREVIGLIO	13/01/2017	10/01/2017
Vis. in carr. Piolt.-Treviglio DD PARI	Binario Pari DD DD PM ADDA - TREVIGLIO	13/01/2017	13/01/2017
Visita in locomotore MI-VE "DD" DISP.	Binario Dispari DD PM ADDA - TREVIGLIO	13/01/2017	12/01/2017
Visita in locomotore MI-VE "DD" PARI	Binario Pari DD DD PM ADDA - TREVIGLIO	16/01/2017	16/01/2017
Visita deviatoi BC Linee (CL 1)	BINARIO III dispari Venezia DD	02/02/2017	02/02/2017
Visita deviatoi BC Linee (CL 1)	BINARIO IV pari Venezia DD	02/02/2017	06/02/2017
Visita in locomotore MI-VE "DD" DISP.	Binario Dispari DD PM ADDA - TREVIGLIO	13/02/2017	14/02/2017
Visita in locomotore MI-VE "DD" PARI	Binario Pari DD DD PM ADDA - TREVIGLIO	15/02/2017	15/02/2017
Visita deviatoi BC Linee (CL 1)	BINARIO III dispari Venezia DD	02/03/2017	02/03/2017
Visita deviatoi BC Linee (CL 1)	BINARIO IV pari Venezia DD	02/03/2017	02/03/2017
Visita a piedi BC elettr.(CL 1 e 2)	BINARIO III dispari Venezia DD	13/03/2017	14/03/2017
Vis. in carr. Piolt.-Treviglio DD DISP.	Binario Dispari DD PM ADDA - TREVIGLIO	13/03/2017	06/03/2017
Vis. in carr. Piolt.-Treviglio DD PARI	Binario Pari DD DD PM ADDA - TREVIGLIO	13/03/2017	06/03/2017
Visita in locomotore MI-VE "DD" DISP.	Binario Dispari DD PM ADDA - TREVIGLIO	13/03/2017	15/03/2017
Visita a piedi BC elettr.(CL 1 e 2)	BINARIO IV pari Venezia DD	15/03/2017	02/03/2017
Visita in locomotore MI-VE "DD" PARI	Binario Pari DD DD PM ADDA - TREVIGLIO	15/03/2017	15/03/2017
Visita deviatoi BC Linee (CL 1)	BINARIO III dispari Venezia DD	03/04/2017	03/04/2017
Visita deviatoi BC Linee (CL 1)	BINARIO IV pari Venezia DD	03/04/2017	03/04/2017
Verifica e Misure scambio L94 PR1	BINARI DI CORSA	07/04/2017	06/04/2017
Vis.locom. località Piol e Melzo DD DISP	BINARIO III dispari Venezia DD	13/04/2017	13/04/2017
Vis.locom. località Piol e Melzo DD PARI	BINARIO IV pari Venezia DD	18/04/2017	20/04/2017
Visita deviatoi BC Linee (CL 1)	BINARIO III dispari Venezia DD	02/05/2017	02/05/2017
Visita deviatoi BC Linee (CL 1)	BINARIO IV pari Venezia DD	02/05/2017	02/05/2017
Verifica ago/contrago	BINARI DI CORSA	08/05/2017	08/05/2017
Vis.in carr.località Piolt+Melzo DD DISP	BINARIO III dispari Venezia DD	13/05/2017	08/05/2017
Vis.in carr.località Piolt+Melzo DD PARI	BINARIO IV pari Venezia DD	13/05/2017	08/05/2017
Vis.locom. località Piol e Melzo DD DISP	BINARIO III dispari Venezia DD	15/05/2017	15/05/2017
Vis.locom. località Piol e Melzo DD PARI	BINARIO IV pari Venezia DD	15/05/2017	15/05/2017
Controllo U.S. parti mobili S./S.I.	BINARI DI CORSA	22/05/2017	16/05/2017
Visita deviatoi BC Linee (CL 1)	BINARIO III dispari Venezia DD	05/06/2017	06/06/2017
Visita deviatoi BC Linee (CL 1)	BINARIO IV pari Venezia DD	05/06/2017	08/06/2017
Vis.locom. località Piol e Melzo DD DISP	BINARIO III dispari Venezia DD	13/06/2017	13/06/2017
Vis.locom. località Piol e Melzo DD PARI	BINARIO IV pari Venezia DD	15/06/2017	
Visita deviatoi BC Linee (CL 1)	BINARIO III dispari Venezia DD	03/07/2017	04/07/2017
Visita deviatoi BC Linee (CL 1)	BINARIO IV pari Venezia DD	03/07/2017	04/07/2017
Verifica e Misure scambio L94 PR1	BINARI DI CORSA	07/07/2017	05/07/2017
Visita a piedi BC elettr.(CL 1 e 2)	BINARIO III dispari Venezia DD	13/07/2017	12/07/2017
Vis.in carr.località Piolt+Melzo DD DISP	BINARIO III dispari Venezia DD	13/07/2017	12/07/2017
Vis.in carr.località Piolt+Melzo DD PARI	BINARIO IV pari Venezia DD	13/07/2017	12/07/2017
Vis.locom. località Piol e Melzo DD DISP	BINARIO III dispari Venezia DD	13/07/2017	14/07/2017
Visita a piedi BC elettr.(CL 1 e 2)	BINARIO IV pari Venezia DD	17/07/2017	25/07/2017
Vis.locom. località Piol e Melzo DD PARI	BINARIO IV pari Venezia DD	17/07/2017	21/07/2017
Visita deviatoi BC Linee (CL 1)	BINARIO III dispari Venezia DD	02/08/2017	02/08/2017
Visita deviatoi BC Linee (CL 1)	BINARIO IV pari Venezia DD	02/08/2017	01/08/2017
Vis.locom. località Piol e Melzo DD DISP	BINARIO III dispari Venezia DD	14/08/2017	14/08/2017
Vis.locom. località Piol e Melzo DD PARI	BINARIO IV pari Venezia DD	16/08/2017	16/08/2017
Visita deviatoi BC Linee (CL 1)	BINARIO III dispari Venezia DD	04/09/2017	04/09/2017
Visita deviatoi BC Linee (CL 1)	BINARIO IV pari Venezia DD	04/09/2017	04/09/2017
Verifica ago/contrago	BINARI DI CORSA	07/09/2017	07/09/2017
Vis.in carr.località Piolt+Melzo DD DISP	BINARIO III dispari Venezia DD	13/09/2017	14/09/2017
Vis.in carr.località Piolt+Melzo DD PARI	BINARIO IV pari Venezia DD	13/09/2017	14/09/2017
Vis.locom. località Piol e Melzo DD DISP	BINARIO III dispari Venezia DD	13/09/2017	13/09/2017
Vis.locom. località Piol e Melzo DD PARI	BINARIO IV pari Venezia DD	15/09/2017	15/09/2017
Visita deviatoi BC Linee (CL 1)	BINARIO III dispari Venezia DD	02/10/2017	02/10/2017
Visita deviatoi BC Linee (CL 1)	BINARIO IV pari Venezia DD	02/10/2017	02/10/2017
Verifica e Misure scambio L94 PR1	BINARI DI CORSA	09/10/2017	09/10/2017
Vis.locom. località Piol e Melzo DD DISP	BINARIO III dispari Venezia DD	13/10/2017	13/10/2017
Vis.locom. località Piol e Melzo DD PARI	BINARIO IV pari Venezia DD	16/10/2017	16/10/2017
Visita deviatoi BC Linee (CL 1)	BINARIO III dispari Venezia DD	02/11/2017	31/10/2017

Descrizione	Sede Tecnica	Data prevista	Data effettiva
Visita deviatoi BC Linee (CL 1)	BINARIO IV pari Venezia DD	02/11/2017	02/11/2017
Visita a piedi BC elettr.(CL 1 e 2)	BINARIO III dispari Venezia DD	13/11/2017	14/11/2017
Vis.locom. località Piolt e Melzo DD DISP	BINARIO III dispari Venezia DD	13/11/2017	13/11/2017
Vis.in carr.località Piolt+Melzo DD DISP	BINARIO III dispari Venezia DD	13/11/2017	30/11/2017
Vis.in carr.località Piolt+Melzo DD PARI	BINARIO IV pari Venezia DD	13/11/2017	30/11/2017
Visita a piedi BC elettr.(CL 1 e 2)	BINARIO IV pari Venezia DD	15/11/2017	14/11/2017
Vis.locom. località Piolt e Melzo DD PARI	BINARIO IV pari Venezia DD	15/11/2017	13/11/2017
Visita deviatoi BC Linee (CL 1)	BINARIO III dispari Venezia DD	04/12/2017	04/12/2017
Visita deviatoi BC Linee (CL 1)	BINARIO IV pari Venezia DD	04/12/2017	04/12/2017
Vis.locom. località Piolt e Melzo DD DISP	BINARIO III dispari Venezia DD	13/12/2017	11/12/2017
Vis.locom. località Piolt e Melzo DD PARI	BINARIO IV pari Venezia DD	15/12/2017	15/12/2017
Visita deviatoi BC Linee (CL 1)	BINARIO III dispari Venezia DD	02/01/2018	02/01/2018
Visita deviatoi BC Linee (CL 1)	BINARIO IV pari Venezia DD	02/01/2018	02/01/2018
Verifica e Misure scambio L94 PR1	BINARI DI CORSA	08/01/2018	08/01/2018
Verifica ago/contrago	BINARI DI CORSA	08/01/2018	11/01/2018
Vis.in carr.località Piolt+Melzo DD DISP	BINARIO III dispari Venezia DD	13/01/2018	18/01/2018
Vis.in carr.località Piolt+Melzo DD PARI	BINARIO IV pari Venezia DD	13/01/2018	18/01/2018
Vis.locom. località Piolt e Melzo DD PARI	BINARIO IV pari Venezia DD	15/01/2018	15/01/2018
Vis.locom. località Piolt e Melzo DD DISP	BINARIO III dispari Venezia DD	15/01/2018	15/01/2018

Tabella 7 – Sintesi del piano di manutenzione linea Milano –Brescia

Attività Standard	Frequenza
Rilievo diagnostico	bisettimanale
Visita in cabina ARM Sede/TE	mensile
Visita in carrello Arm/TE	bimestrale
Visita a piedi	quadrimestrale
Rilievo con treno diagnostico US	annuale

Sono stati esaminati i rapporti di visita al binario in cabina, su mezzo d'opera e a piedi, previsti dalla Procedura Operativa Subdirezionale RFI DPR PS IFS 086C, per gli anni 2017 e 2018.

Dalla relazione d'indagine redatta dal gestore dell'infrastruttura, si evince che le visite effettuate sulla tratta nell'anno 2017 e 2018 sono quelle riportate in Tabella 8.

Tabella 8 - Visite in linea effettuate nell'anno 2017 e 2018

	Cabina	Mezzo d'Opera	A Piedi	Rilievo diagnostico
gen-18	15/01/2018	11/01/2018		11/01/2018
dic-17	15/12/2017			30/12/2017
nov-17	13/11/2017		15/11/2017	16/11/2017 02/11/2017
ott-17	16/10/2017			19/10/2017 05/10/2017
set-17	15/09/2017	14/09/2017		21/09/2017 07/09/2017
ago-17	16/08/2017			24/08/2017 10/08/2017
lug-17	21/07/2017	12/07/2017	25/07/2017	13/07/2017
giu-17	15/06/2017			01/06/2017
mag-17	15/05/2017	10/05/2017		18/05/2017 05/05/2017
apr-17	20/04/2017			20/04/2017 06/04/2017
mar-17	15/03/2017	14/03/2017	02/03/2017 14/03/2017	23/03/2017 09/03/2017
feb-17	15/02/2017			23/02/2017 09/02/2017
gen-17	16/01/2017	13/01/2017		26/01/2017

L'esito dei rapporti di visita al binario nella tratta Pioltello – Melzo Scalo, relativi all'anno 2017 e 2018, è riportato in Tabella 9 ove non sono riportati gli esiti delle visite evidenziate in grassetto in Tabella 8 che, per quanto segnalato dal gestore dell'infrastruttura nella propria relazione d'indagine, "risultano prive di check list". Le risultanze delle attività di vigilanza sono infatti riportate su apposite check list dove, in corrispondenza di ogni oggetto visitato, devono essere indicate le eventuali difformità rilevate e, nel caso, se l'intervento sia da programmare o urgente.

Il CUM (*Resp. CdL*) deve poi individuare le eventuali azioni da effettuare per eliminare le difformità rilevate.

In caso di non conformità che possono essere rimosse direttamente con le risorse a disposizione senza impattare sulla programmazione, il CUM provvede all'apertura di un ordine di lavoro di manutenzione ordinaria e alla rimozione delle difformità. In caso, invece, di difformità che richiedano attività di programmazione dell'intervento, il CUM ne garantisce la gestione mediante l'apertura di un avviso di attività.

Tabella 9 - Report attività di vigilanza ordinaria nella tratta Pioltello – Melzo Scalo

Modalità visita	Data	Rilevamento di	n° difformità	Descrizione e precisa ubicazione	Azione correttiva		Note e altre osservazioni / Provvedimenti del Resp. CDL
					Intervento da programmare	Intervento urgente	
In cabina	15.01.18	Cattivo comfort (sobbalzi, beccheggii, serpeggii, ecc.)	1	<u>Binario IV:</u> km 13+400 GII da rinalzare	X		-
In carrello al binario	11.01.18	Diff. Giunz. rottura/mancanza componenti (non conformità delle giunzioni provvisorie/incollate per mancanza componenti e/o rottura)	1	<u>Binario IV (pari DD):</u> 13+400 GII da rinc	X		-
In cabina	18.12.17						Note e altre osservazioni: Dispari DD: V5 per mancato rilievo
In cabina	15.12.17	Anomali comportamenti rotabili (segnalazioni PdM in corrispondenza di zone singolari che richiedono la programmazione dell'intervento)	2	<u>Pari DD:</u> GII km 23+000 circa principio di riflusso argilloso GII km 15+800 circa necessita rinalzatura	-	-	-
		Cattivo comfort (sobbalzi, beccheggii, serpeggii, ecc.)	1	<u>Pari DD:</u> km 13+400 GII da rinalzare	X		-
A piedi al binario	15.11.17	Dannegg. recinz./barriere separazione (Danneggiamenti delle barriere/recinzioni di separazione da strade e luoghi aperti al pubblico)	2	<u>Pari DD:</u> km 13+990 recinzione rotta km 14+300 recinzione rotta	-	-	-
In cabina	13.11.17	Diff. Giunz. rottura/mancanza componenti (non conformità delle giunzioni provvisorie/incollate per mancanza componenti e/o rottura)	2	<u>Pari DD:</u> 15+600 GII da rinc. 13+400 GII da rinc.	X		-
In cabina	16.10.17	-	-	-			-
In cabina	15.09.17	Cattivo comfort (sobbalzi, beccheggii, serpeggii, ecc.)	1	<u>Pari DD:</u> km 15+800 circa sobbalzo	X		-
In carrello al binario	14.09.17	Difetti di allin. e livello long. (Anomalie di marcia per difetti di allineamento, livello longitudinale, salti)	2	<u>Pari DD:</u> km 15+500 colpo su GII km 13+900 colpo su GII	X X		-
		Ingombri della sagoma – corpi estranei	1	<u>Pari DD:</u> Dal km 12 al km 17 erba e piante	X		-
		Riflussi argillosi e inquinamento	1	<u>Pari DD:</u> km 23 riflusso argilloso	X		-
		Mancanza/rottura segnalet. linea	1	<u>Pari DD:</u> km 22 cippo km da completare	X		-
		Ingombri della sagoma – corpi estranei	1	<u>Pari DD:</u> km 20 – km 22 e km 22 – km 20 erba e piste	X		-
In cabina	16.08.17	-	-	-			-
A piedi al binario	25.07.17	-	-	-			-
In cabina	21.07.17	-	-	-			-
In carrello al binario	12.07.17	-	-	-			-
In cabina	15.02.17	Anomali comportamenti	1	A tratti riguaritura bin. da	X		-

Modalità visita	Data	Rilevamento di	n° diffor mità	Descrizione e precisa ubicazione	Azione correttiva		Note e altre osservazioni / Provvedimenti del Resp. CDL
					Intervent o da program mare	Inter vent o urgente	
		rotabili		km:11+052 a km:13+464			
		Cattivo comfort	1	sobbalzo dev.in uscita da km:11+25 a km:11+35	X		
In cabina	16.01.17	-	-	-			-

Almeno a partire dalla visita in cabina del 15.02.2017 sono stati segnalati difetti di livello riconducibili all'area di ubicazione del GII ove è avvenuta la rottura.

Gli interventi di ripristino sono sempre stati indicati come non urgenti e pertanto eseguibili in scenari di pianificazione.

Il gestore dell'infrastruttura ha posto in visione i report dei rilievi della geometria del binario (rilievi diagnostici) in prossimità del GII al km 13+400, i cui esiti sono riportati in *Tabella 10* e che confermano l'identificazione del difetto di livello a partire dal 23.02.2017.

Tabella 10 - Rilievi diagnostici in prossimità del km 13+400

Data	Attività manutentiva conseguente rilievo diagnostico con riferimento al GII km 13+400 e all'intorno di esso ¹
11/01/2018	Difetto in livello di attenzione di livello longitudinale di 8,100 mm km 13+396 difetto in livello di attenzione di scarto di livello trasversale di 7,200 mm km 13+420
30/12/2017	Difetto in livello di attenzione di scarto di livello trasversale di 7,7 mm km 13+300; Odl n° 71633436 del 7/12/2017 per esecuzione rinalzature con mezzi manuali e chiusura Avviso N° 70129103
16/11/2017	Difetto in livello di attenzione di scarto di livello trasversale di 7 mm km 13+300
02/11/2017	Avviso n° 70129103 di tipo V3 aperto
19/10/2017	Difetti attenuati (livello di attenzione) livello longitudinale di 6,2 mm km 13+450 ; Avviso n° 70129103 di tipo V3 aperto
05/10/2017	
21/09/2017	Difetti attenuati (livello di attenzione) livello longitudinale di 6,8 mm km 13+360 ; Avviso n° 70129103 di tipo V3 aperto
07/09/2017	
24/08/2017	Difetto in livello di intervento di livello longitudinale di 9,6 mm km 13+354; Avviso n° 70129103 di tipo V3 aperto
10/08/2017	
13/07/2017	Difetto in livello di intervento di livello longitudinale di 14 mm km 13+374; Avviso n° 70129103 di tipo V3 del 26/07 per intervento a 90 gg
01/06/2017	Difetto in livello di intervento di livello longitudinale di 9,2 mm km 13+368; Avviso n° 70128308 di tipo V3 del 19/06 per intervento a 90 gg; Chiusura Avviso in data 09.06.2017 con Odl 71573141 del 26/6 per intervento di rinalzatura
18/05/2017	Difetto confermato, Avviso n. 70124873 di tipo V3 ;Chiusura Avviso con Odl 71258543 del 9/6 per intervento di rinalzatura
05/05/2017	
20/04/2017	Difetto confermato, Avviso n. 70124873 di tipo V3 aperto
06/04/2017	
23/03/2017	Difetto confermato, Avviso n. 70124873 di tipo V3 aperto
09/03/2017	
23/02/2017	Rilievo del 23/02:difetto in livello di intervento di livello longitudinale di 9,100 mm km 13+384; Avviso n° 70124873 di tipo V3 del 7/3 per intervento a 90 gg
09/02/2017	
26/01/2017	Nessun difetto pertinente rilevato

I rilievi della geometria del binario e gli eventuali provvedimenti da adottare sono comunicati dal personale del treno diagnostico alle strutture territoriali di competenza che dispongono, in caso di segnalazione di difetti comportanti vincoli all'esercizio, il relativo provvedimento di rallentamento o di interruzione della circolazione e l'esecuzione degli interventi immediati di ripristino. Nel caso in cui il difetto sia differibile nel tempo, dispongono la programmazione degli interventi.

¹ Le progressive chilometriche indicate in tabella possono differire di +/- 50 m in considerazione delle tolleranze dovute agli errori di misura del sistema odometrico del treno diagnostico.

Dalla documentazione posta in visione dal gestore dell'infrastruttura si ha evidenza di come l'ultimo rilievo diagnostico della geometria del binario della tratta in oggetto sia stato eseguito con treno diagnostico Diamante in data 11.01.2018. In particolare, in *Figura 26* è riportata la parte di tale rilievo relativa al tratto di binario ove è accaduto lo svio, con l'indicazione di:

- sghembo
- scartamento
- allineamento
- sopralzo
- livello longitudinale

Il report evidenzia che l'armamento al km 13+400 circa presentava un difetto di livello longitudinale di circa 10 mm sulla rotaia destra e di circa 9 mm sulla rotaia sinistra. Tale difetto ammette una velocità massima di 200 km/h, superiore a quella massima prevista per la linea e per il treno che, si ricorda, viaggiava a velocità di 140 km/h.

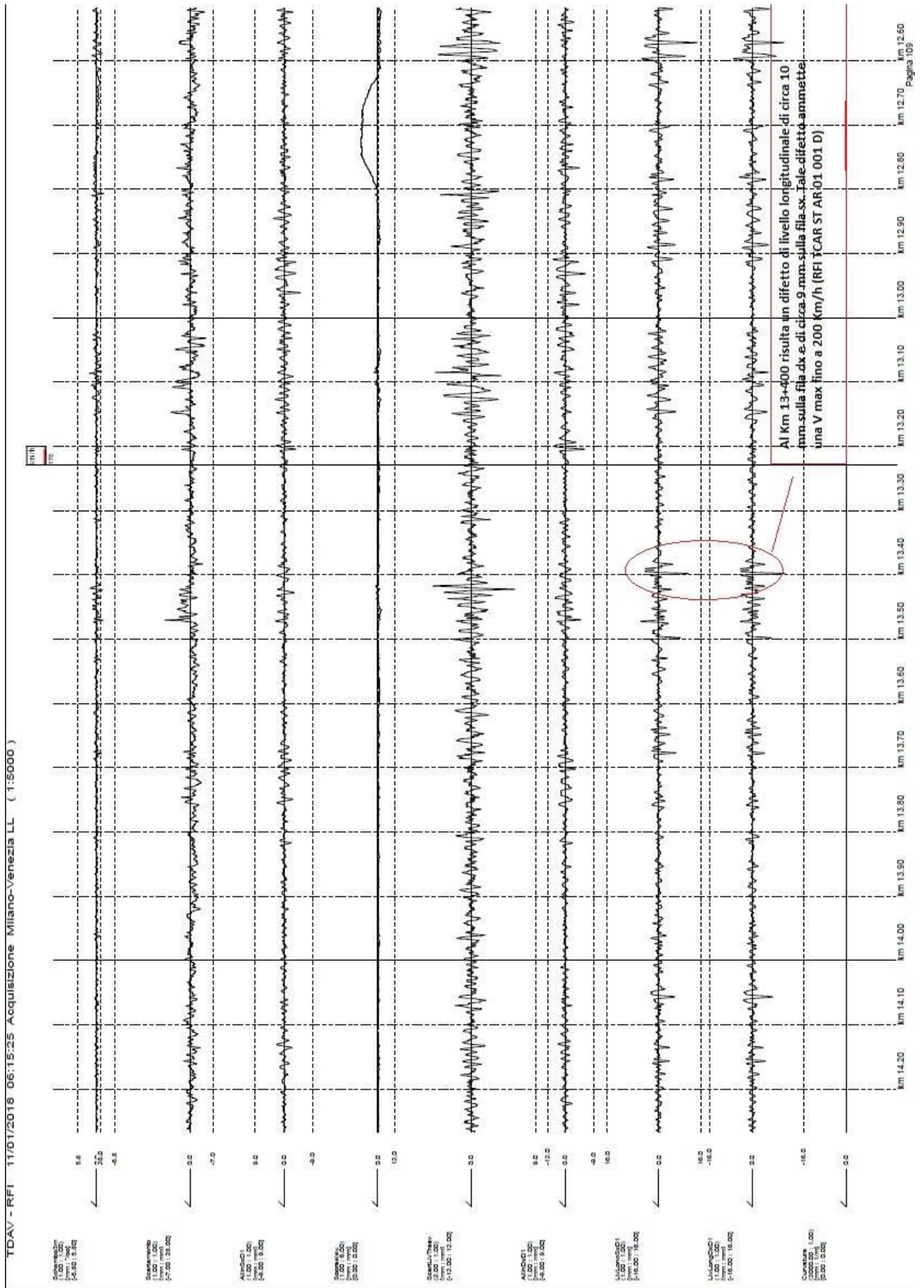


Figura 26 - Rilievo diagnostico dell'11.01.2018 tra km 14+200 e km 12+600, linea Milano - Brescia

Il rilievo effettuato con treno diagnostico in data 30.11.2017, precedentemente all'ultimo sopra indicato ed in coerenza con quanto previsto dalla procedura RFI DPR PS IFS 90 "Rilievi della geometria del binario e relative disposizioni manutentive" che prevede per i binari di corsa della linea una frequenza di rilievo geometrico con treno diagnostico bisettimanale, presenta difetti di livello trasversale in attenzione alla progressiva km 13+430¹ per un'estesa di 2 m. Dall'analisi dei rilievi effettuati con treno diagnostico nell'anno 2017, è stato possibile osservare come la posa dell'appoggio in legno al di sotto del GII, che è stata stimata come effettuata nel mese di ottobre 2017, abbia probabilmente contribuito al mancato rilievo del difetto di livello longitudinale in corrispondenza del GII almeno fino al rilievo dell'11.01.2018, data in cui il difetto di livello longitudinale ricompare in attenzione con un valore di picco pari a 8,10 mm (la soglia di intervento è > 9,00 mm).

Il treno è deragliato dopo aver superato il deviatoio 2b (Figura 3) disposto per il corretto tracciato. Il deviatoio 2b è del tipo S 60 UNI/400/0,074, posto in opera il 01.03.2006, traversoni in cemento, cerniere elastiche, manovra elettrica. Gli ultimi controlli sul deviatoio 2b sono stati effettuati in data 10.01.2018 e hanno dato esito conforme, come si evince da Tabella 11 e Tabella 12.

Tabella 11 – Estratto del Libretto di controllo degli apparecchi dei binari in opera, deviatoio 2b (parte 1)

Data ²	Telaio	TELAIO AGHI															
		A1	A2	QPA1	QPA2	S1	S2	S3	S4	S5	S6	A3	A4	A5	A6	QIC1	QIC2
	Teorico	160	160			1435	1439	1435	1435	1435	1435	41	41	44	44	1363	1363
10/01/2018		165	164	1371	1373	1435	1443	1435	1438	1438	1436	42	44	44	42	1363	1361
06/07/2017		166	166	1369	1368	1436	1443	1438	1437	1439	1435	43	44	43	44	1362	1370
10/04/2017		164	166	1369	1369	1437	1444	1439	1439	1439	1437	43	44	43	44	1362	1370
12/01/2017		166	170	1369	1374	1437	1444	1435	1438	1439	1437	43	44	46	44	1362	1370
07/10/2016		166	160	1369	1370	1436	1444	1435	1437	1438	1436	43	44	43	43	1362	1370
11/07/2016		166	166	1369	1370	1435	1443	1435	1436	1437	1435	43	44	43	43	1362	1370
07/04/2016		158	158	1371	1371	1436	1444	1435	1435	1438	1436	43	45	45	42	1365	1365

Tabella 12 - Estratto del Libretto di controllo degli apparecchi dei binari in opera, deviatoio 2b (parte 2)

Data	Telaio	CUORE SEMPLICE										
		QIC3	QIC4	QIZ1	QIZ2	QLP1	QLP2	QPI	QP2	S7	S8	
	Teorico	1363	1363	1373	1373	1350	1350	1396	1396	1435	1435	
10/01/2018		1365	1362	1376	1370	1353	1347	1396	1392	1439	1437	
06/07/2017		1362	1362	1374	1372	1352	1348	1394	1393	1437	1437	
10/04/2017		1362	1362	1374	1371	1350	1348	1396	1393	1439	1437	
12/01/2017		1362	1362	1374	1371	1344	1345	1396	1394	1438	1438	
07/10/2016		1362	1362	1374	1371	1350	1347	1394	1393	1436	1438	
11/07/2016		1362	1362	1374	1371	1351	1349	1393	1394	1435	1438	
07/04/2016		1367	1365	1371	1373	1348	1349	1395	1394	1437	1437	

L'ultimo rilievo ultrasonico sulla tratta, effettuato con Treno Ultrasuoni in data 22.07.2014, in grado di rilevare fenditure orizzontali su fungo, gambo e zona centrale della suola e fenditure trasversali in corrispondenza della zona centrale del fungo, non aveva restituito segnalazioni sul binario pari.

La procedura RFI DPR PS IFS 88 B "Gestione dei difetti nelle rotaie e negli scambi e relativi provvedimenti manutentivi", al punto 2.5, prevede la frequenza base dei controlli non distruttivi ad ultrasuoni in movimento riportata in Tabella 13 che, per la linea in esame, è pari a 1 anno.

² la data a cui si riferisce la quota è la data del controllo in esercizio

Tabella 13 - Frequenza dei controlli ad US in movimento con il treno Galileo

Gruppi linee	Frequenza dei controlli
Linee AV/AC	6 mesi
Linee A e Super B (SB)	1 anno
Linee B, C e D	2 anni

Il gestore dell'infrastruttura, con nota prot. RFI-DPR\A0011\P\2014\0001431 del 17.02.2014 della Direzione Produzione, aveva disposto che, in caso di mancato rilievo del treno Galileo, allo scopo di tenere sempre sotto controllo lo stato delle rotaie, il Responsabile di Tronco dovesse, tra l'altro:

- “1. intensificare le visite linea a secondo lo stato del binario;*
- 1. sensibilizzare il personale a segnalare tutti i difetti visivi rilevati durante la visita linea o nello svolgimento delle normali attività manutentive;*
 - 2. curare la formazione del personale a riconoscere e catalogare le seguenti difettosità visive:*
 - a. 221 Difetto di superficie;*
 - b. 222 Scagliatura;*
 - c. 2221 Scagliatura della tavola di rotolamento;*
 - d. 2222 Scagliatura del raccordo superficie di rotolamento fianco fungo (shelling);*
 - e. 2223 Scagliatura del raccordo superficie di rotolamento fianco fungo (head check);*
 - f.223 Schiacciamento;*
 - g. 224 Cedimento locale della tavola di rotolamento;*
 - h. 225 Abrasione da slittamento;*
 - i.2251 Abrasione da singolo slittamento;*
 - j.2252 Abrasione da slittamenti ripetuti.*
 - 3. inserire tempestivamente i difetti rilevati “In Rete 200 procedura MAIA”;*
 - 4. chiedere l'intervento del personale specializzato al controllo ad ultrasuoni per verificare se all'interno della rotaia si siano innescate fenditure che possono provocare rotture rotaie con ripercussioni sull'esercizio ferroviario;*
- ... omissis...”*

Con riferimento alla Procedura Operativa Subdirezionale RFI DPR PS IFS 88 B, punti 2.4.2 e 2.6.2. (cfr. § 3.3.2.) ed alla sopra citata nota prot. RFI-DPR\A0011\P\2014\0001431 del 17.02.2014, non sono invece stati effettuati, nell'anno 2017 o in precedenza, controlli straordinari US manuali sulle rotaie ove è avvenuto l'incidente.

In merito al controllo delle saldature, invece, nella tratta interessata (codice LO2147-BC-BC03) risulta in osservazione solo un difetto in “Sald. All.” al km 12+527 classificato B. Ultimo controllo effettuato il 29.05.2017.

Gli interventi da eseguire sulla linea ed in particolare il programma lavori e interruzioni pianificati risultano dal verbale di accordi di 2° livello (previsto dalla procedura RFI DPR-DCE SIGS PO 01 1 2) n° 4/2018 del 17/1/2018 ed è riportato nel seguito:

“Dalla notte del 12/13 febbraio inizio lavori di livello su base assoluta e rinalzata, linea AV Treviglio – Brescia binario dispari dalla pk 40+000 alla 50+000 e binario pari dalla pk 45+000 alla 55+000 circa. Per l'esecuzione dei lavori verranno utilizzate le interruzioni programmate. Per lo scarico pietrisco e la rinalzata è necessaria la disalimentazione della linea di contatto. Uscita dei mezzi d'opera Treviglio, per il trasferimento dei MdO nella tratta tra Treviglio e Bivio Casirate verranno richieste le interruzioni tecniche al DCO.

Programma interruzioni:

... omissis...”

Dalla notte 26/27 febbraio, livellamento su base assoluta e scarico pietrisco linea Venezia DD dalla pk 17+400 al 21+70 binario pari e deviatoi 1a, 3b, 4b, 2a.

Per l'esecuzione dei lavori verranno utilizzate le interruzioni programmate. Per lo scarico pietrisco e la rincalzatura è necessaria la disalimentazione della linea di contatto. Uscita dei mezzi d'opera Treviglio.

Programma interruzioni:"

... omissis...

Il verbale non riporta pertanto la pianificazione di interventi che avrebbero potuto interessare il punto di svio.

Il gestore dell'infrastruttura ha comunicato che, dall'analisi della modulistica a disposizione del DCO, a partire dal 18.01.2018 non risultano segnalazioni di sobbalzi comunicate dal PdC al regolatore della circolazione.

Non risultano rapporti informativi né annotazioni sul registro di consegna M55b relative a comunicazioni ricevute dagli agenti di condotta nell'attraversamento della tratta.

I treni che, nella giornata del 25.01.2018, hanno percorso il binario pari della linea Brescia – Milano DD, attraversando la stazione di Pioltello – Limite prima del treno 10452, sono i seguenti:

treno 48778 in transito alle ore 00:18
treno 63146 in transito alle ore 00:25
treno 63348 in transito alle ore 00:36
treno 41026 in transito alle ore 00:47
treno 53218 in transito alle ore 01:05
treno 51054 in transito alle ore 03:18
treno 40230 in transito alle ore 03:34
treno 51044 in transito alle ore 04:19
treno 80103 in transito alle ore 04:52
treno 9604 in transito alle ore 06:03
treno 62648 in transito alle ore 06:09
treno 10450 in transito alle ore 06:17
treno 2602 in transito alle ore 06:27.

Nella settimana che ha preceduto l'incidente non sono state in atto limitazioni della velocità nella tratta interessata.

3.4.2.2. Controlli sull'infrastruttura a seguito dell'incidente

In data 25.01.2018, nel corso del primo sopralluogo effettuato sul sito dell'incidente da parte degli investigatori della *Digifema*, si è potuto constatare che i veicoli tra la seconda carrozza e la quinta, precedente il locomotore (in coda al treno), deragliati, si trovavano in un'area compresa tra il km 11+258 e il km 11+751.

I danni sull'infrastruttura erano presenti a monte di tale area, in direzione Pioltello, ove dal km 12+072 al km 12+527 si estende per circa 400 m il marciapiede del binario 4 della stazione di Pioltello – Limite, marciapiede di tipo alto, che presentava sulla superficie verticale danni alla muratura e ad una pedana metallica di servizio staffata, provocati evidentemente da urti di una carrozza, vista la presenza di solchi di ruota sulle traversine in calcestruzzo e danni agli attacchi elastici. Dal km 12+527 fino al km13+230 non erano presenti deviatoi e si sono riscontrate solcature sulle traverse all'interno e gli attacchi elastici tra rotaia e traversa rotti o allentati. Al km 13+230, in corrispondenza di una saldatura della lunga rotaia saldata, si è riscontrata una rottura dell'intera sezione di una rotaia che, partendo chiaramente dal cordone della saldatura dalla base, ha interessato tutta la rotaia fino alla superficie di rotolamento, con una inclinazione di circa 45° ed una larghezza di frattura di circa 2÷3 cm. In tale data non è stato consentito l'accesso al tratto di binario a monte di tale area, ove poi è stata individuata la rottura del GII al km 13+400 circa.

Nel corso del sopralluogo disposto in data 02.02.2018 dall'Autorità Giudiziaria, cui la Commissione ha potuto partecipare rimanendo al di fuori della zona esterna a quella delimitata dalla Polizia, a distanza di circa 8 m dal GII km 13+400, si è rilevato quanto segue:

- nella tratta antecedente il GII (*Figura 27*) lato Cremona non si ravvisavano segni di sormonto della rotaia né danni all'armamento;
- nella direzione Cremona - Milano Porta Garibaldi, tra il km 13+350 e il km 13+325 esistevano due giunti incollati, il primo per la messa a terra del cuore del deviativo e il secondo per i circuiti di binario, a distanza di circa 16 m lato Milano Porta Garibaldi;
- ciascuna rotaia in corrispondenza del GII km 13+400 era stata ricoperta con plastica ed assicurata con sigilli. All'interno del binario erano presenti segni di urti su un cavo di connessione tra le rotaie opposte e segni di rotture della prima e seconda traversa di cemento dopo il giunto lato Milano Porta Garibaldi. Non era possibile individuare ulteriori segni di danneggiamento, data l'impossibilità di poter ispezionare e fotografare il binario dall'interno;
- a 20 m circa dal GII km 13+400 in direzione Milano era presente il giunto destinato ai collegamenti dei circuiti con le casse di induttanza (*Figura 28*). Il giunto su rotaia sx lato Milano Porta Garibaldi era coperto con plastica e sigillato. Quello lato rotaia dx si presentava con rotture di due chiodi di giuntura della ganascia evidenziati da colore rosso e segni di strisciamento sulle altre due teste di bulloni di giuntura. Analoghi strisciamenti e rotture si ravvisano sui due attacchi elastici della rotaia dx e sui cavi e lievi strisciamenti sulle traversine;
- a partire dal secondo giunto (casse di induttanza) non è stato consentito l'accesso, anche dall'esterno alla massicciata lato binario.



Figura 27 – GII km 13+400 in data 02.02.2018 (fonte: Digifema)



Figura 28 – Giunto km 13+380 circa (fonte: Digifema)

Sempre in data 02.02.2018, l’Autorità Giudiziaria ha disposto il taglio delle rotaie e l’asportazione del tratto di binario contenente il GII km 13+400 che è poi stato esaminato nel corso delle operazioni peritali inerenti l’infrastruttura, iniziate in data 03.07.2018 e descritte nel seguito.

Non è stato dunque possibile per la Commissione verificare le condizioni del giunto in opera e della sottostruttura, nemmeno visivamente.

Le seguenti considerazioni sono pertanto tratte dalla *Relazione di Consulenza Tecnica per il Pubblico Ministero per la Determinazione della Dinamica del Deragliament* del treno R 10452 redatta in data 28.02.2019 dal Collegio di Consulenza Tecnica:

- lo spezzone di rotaia appartenente al giunto fratturato, scalzatosi dalla propria sede (elemento A di *Figura 29*), è stato trovato a circa 14 m dal punto di origine;
- non è stato rinvenuto sul luogo dell’incidente l’elemento contrassegnato in *Figura 30* con A0.

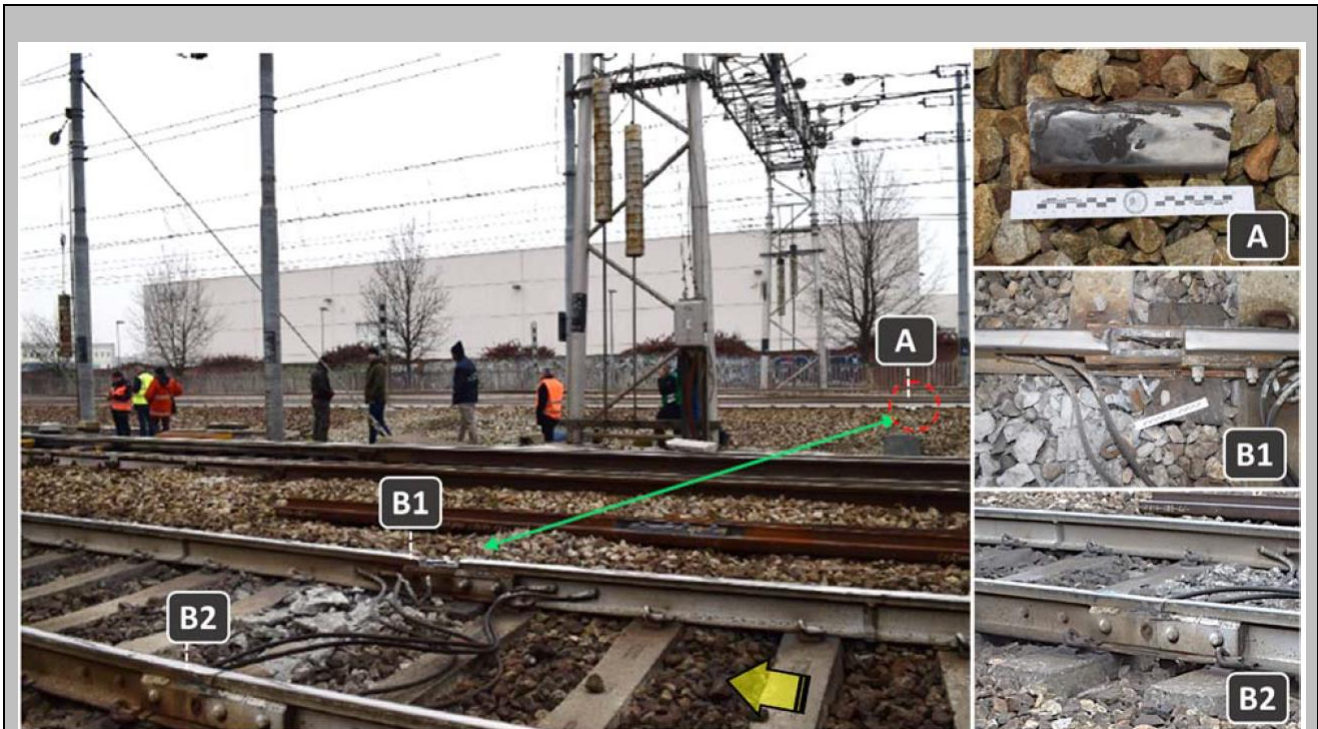


Figura 29 – Rappresentazione del sito contenente il sito di ritrovamento dello spezzone di rotaia distaccato (A), il GI fratturato km 13+400 (B1) ed il gemello su rotaia sinistra (B2)(fonte: Relazione di Consulenza Tecnica per il Pubblico Ministero per la Determinazione della Dinamica del Deragliamento del treno R 10452 (Cremona - Milano Porta Garibaldi), 28.02.2019)

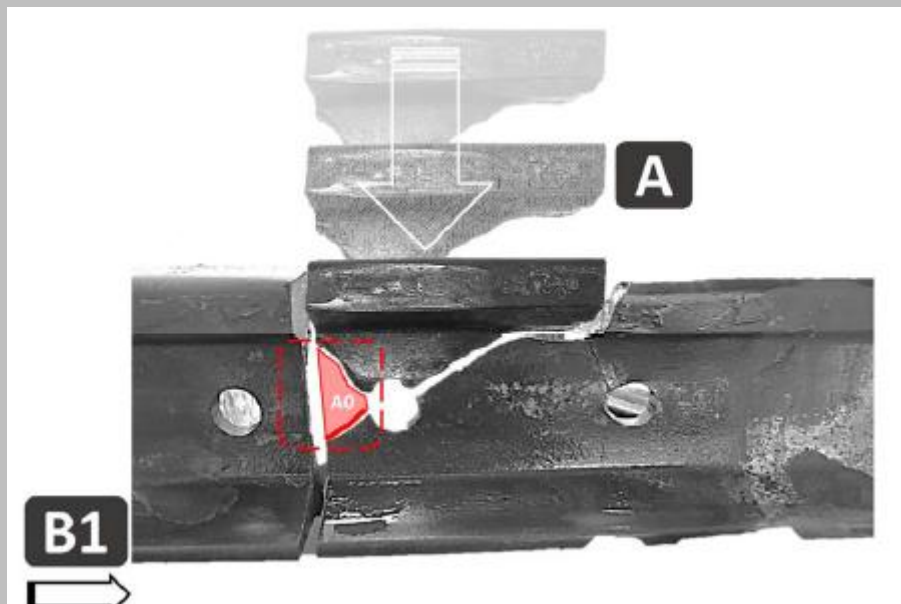


Figura 30 – Schema ricostruttivo del giunto fratturato (fonte: Relazione di Consulenza Tecnica per il Pubblico Ministero per la Determinazione della Dinamica del Deragliamento del treno R 10452 (Cremona - Milano Porta Garibaldi), 28.02.2019)

In data 14.02.2018, a seguito di dissequestro della tratta, il gestore dell'infrastruttura ha effettuato il rilievo previsto dalla procedura DTC PSE 42 1 0 (libretto SV1 – Certificazione dello stato dell'infrastruttura armamento e opere civili al momento dell'incidente) sul tratto di binario di lunghezza pari a 107 m percorso dal treno in precedenza al punto di svio, a partire da circa 8/9 m prima del giunto (dall'estremità di binario adiacente alla campata sequestrata dall'Autorità Giudiziaria, campata che comprende il giunto isolante incollato ubicato al km 13+400 circa).

In data 14.02.2018 sono stati effettuati anche i previsti rilievi delle grandezze caratteristiche degli scambi (deviatoio 2b), e dell'usura della coppia ago-contrago degli scambi (deviatoio 2b) e sono stati eseguiti i rilievi a binario carico mediante carrello PV7 nel tratto precedente lo svio, da km 14+000 e fino all'estremità di binario adiacente alla campata sequestrata dall'Autorità Giudiziaria.

I valori rilevati nel tratto di binario esaminato in data 14.02.2018 dal gestore dell'infrastruttura, compresi i valori dello sghembo calcolati e dello scartamento, sono risultati in tolleranza e ammissibili per l'esercizio, rientrando nel 1° livello di qualità dell'Istruzione Tecnica "Standard di qualità geometrica del binario e parametri di dinamica di marcia per velocità fino a 300 km/h" RFI TCAR ST AR 01 001 e della Circolare L.41/344/120859 del 28.09.1987 "Sicurezza nei confronti dello svio – Valori limite dello sghembo del binario" e non sono emersi elementi che possono essere ritenuti causa dello svio.

A partire dal 03.07.2018 la Commissione ha potuto assistere alle operazioni peritali disposte dall'Autorità Giudiziaria sul tratto di binario comprendente il GII km 13+400 che è stato asportato dalla propria sede in data 02.02.2018 e posto sotto sequestro.

Tali operazioni sono consistite in un rilievo dimensionale e in una analisi macroscopica e macrofotografica delle superfici del giunto fratturato.

Il Collegio di Consulenza Tecnica ha inoltre condotto analisi di compatibilità morfologiche tra i danneggiamenti rilevati, eseguendo verifiche di compatibilità in ambiente virtuale 3D. Sono stati impiegati gli elementi antagonisti danneggiati riprodotti in 3D dalla Polizia Scientifica di Padova mediante fotogrammetria. I risultati di tali verifiche, determinanti ai fini della individuazione della causa diretta, sono riportati in § 4.2.1.

3.4.3. Apparecchiature di comunicazione

Per quanto attiene le apparecchiature di comunicazione, la linea ferroviaria risulta coperta dal sistema *GSM-R*, mentre tutto il personale di stazione e di condotta è dotato di telefoni cellulari operanti sulla stessa rete *GSM-R*.

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

3.4.4.1. Controlli periodici sul materiale rotabile

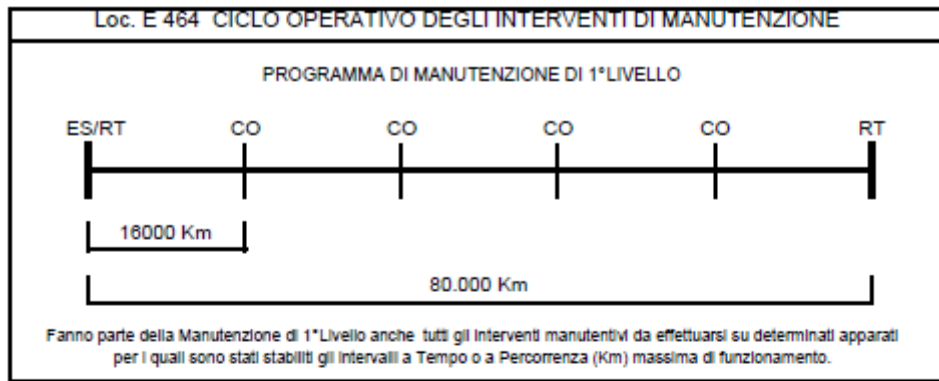
Locomotore

La manutenzione dei locomotori E464 è definita nei piani di manutenzione di primo e secondo livello.

Il piano di manutenzione di 1° livello prevede i seguenti interventi con scadenza chilometrica o a tempo:

- CO: Controllo di Officina. Consiste in un insieme di controlli visivi su rodiggio, carrelli, organi sottocassa e pantografi finalizzati al rilevamento di eventuali avarie o anomalie al fine di garantire la sicurezza, la regolarità di esercizio e la massima disponibilità commerciale del mezzo. Da effettuarsi ad intervalli programmati di 16.000 km;
- RT: Revisione di Turno. Da effettuarsi ad intervalli programmati di 80.000 km;
- SC: Scadenze (chilometriche o temporali). Insieme di operazioni da effettuare su determinati apparati.

Il ciclo operativo degli interventi di manutenzione previsti è indicato in *Figura 31*.



Percorrenza (Km)	Scadenze (Km X 1.000) abbinabili alla RT						Scadenze a Tempo
	RT	160	240	320	480	640	
1 RT 80.000	■						6 Mesi
2 RT 160.000	■	■					12 Mesi
3 RT 240.000	■		■				24 Mesi
4 RT 320.000	■	■		■			36 Mesi
5 RT 400.000	■						60 Mesi
6 RT 480.000	■	■	■		■		72 Mesi
7 RT 560.000	■						120 Mesi
8 RT 640.000	■	■		■		■	
9 RT 720.000	■		■				
10 RT 800.000	■	■					
11 RT 880.000	■						
12 RT 960.000	■	■	■	■	■		
13 RT 1.040.000	■						
14 RT 1.120.000	■	■					
15 RT 1.200.000 (CC)	■		■				
16 RT 1.280.000	■	■		■		■	
17 RT 1.360.000	■						
18 RT 1.440.000	■	■	■		■		
19 RT 1.520.000	■						
20 RT 1.600.000	■	■		■			
21 RT 1.680.000	■		■				
22 RT 1.760.000	■	■					
23 RT 1.840.000	■						
24 RT 1.920.000	■	■	■	■	■	■	
25 RT 2.000.000	■						
26 RT 2.080.000	■	■					
27 RT 2.160.000	■		■				
28 RT 2.240.000	■	■		■			
29 RT 2.320.000	■						
30 RT 2.400.000 (RO)	■	■	■	■	■	■	

Figura 31 - Ciclo operativo degli interventi di manutenzione locomotore E464

In Tabella 14 è riportato un quadro riassuntivo delle attività di manutenzione effettuata sul locomotore nei mesi precedenti l'evento incidentale. Dall'analisi dei rapporti di manutenzione trasmessi dall'impresa ferroviaria non si rilevano anomalie in merito alla manutenzione del locomotore.

Tabella 14 – Interventi di manutenzione effettuati sul locomotore E464 458

Tipologia	Data Pianificata	Data inizio	Data fine
CO		29/12/2017	29/12/2017
CO		22/11/2017	22/11/2017
RT		11/10/2017	11/10/2017
Tornitura rodiggio (4 sale)	Correttiva	13/09/2017	13/09/2017
RT 240000 km		18/04/2017	19/04/2017

Carrozza semipilota 50838239616-8

Il Piano di Manutenzione prevede tutte le operazioni da effettuare per la Manutenzione Programmata di 1° Livello delle Carrozze Media Distanza Rimorchiate e Semipilota a 160 Km/h, distribuite su vari tipi di intervento: VP, VI, RT, REV2 e a scadenza a km e a tempo.

- VT - Visita di Turno. Si esegue nei parchi o binari attrezzati. Comprende tutti gli interventi riportati nella “Normativa per la Verifica Tecnica dei Veicoli” edizione 14/12/03 emessa da RFI.
- VP - Visita preventiva: intervento mirato al mantenimento del comfort, del decoro e dell'affidabilità in esercizio. Si esegue su binari dotati delle alimentazioni elettrica e pneumatica in generale a circa metà percorrenza tra gli interventi di VI o RT in compatibilità al turno di servizio. Per le carrozze che effettuano una percorrenza limitata, salvo disposizioni particolari, non deve essere superato il periodo max. di 15 giorni. In tale occasione viene effettuato anche un esame visivo sui principali organi inerenti la sicurezza.
- VI - Intervento manutentivo da effettuarsi su fossa di visita entro 16.000 km a metà percorrenza tra due RT (max.17.000 km previo accertamento di minor consumo organi di attrito come da nota TMR/DRIC/IM.P331 del 29/11/02).
- RT - Intervento manutentivo da effettuarsi su fossa di visita entro 32.000 Km dalla precedente RT (max.33.000 km previo accertamento di minor consumo organi di attrito come da nota UTMR/DRIC/IM.P331 del 29/11/02).
- SC - Scadenze a tempo o a Km da effettuarsi su organi per i quali sono stati stabiliti gli intervalli di tempo o percorrenza massima di funzionamento.
- Pre-Estiva – Lavori stagionali da effettuarsi indicativamente nel periodo marzo ÷ maggio.
- Pre-Invernale - Lavori stagionali da effettuarsi indicativamente nel periodo settembre ÷ novembre.
- REV2 - Visita ciclica intermedia da effettuarsi alla percorrenza 512.000 km max. dalla precedente RO o 36 + sei mesi dalla precedente RO.
- RO – (1a scadenza di revisione di 2° livello) Revisione completa da effettuarsi in Officina alla percorrenza max. di 1.000.000 km o 72 mesi dall'ultima RO.

Le operazioni previste nel piano di manutenzione fanno riferimento: a manuali di manutenzione, a norme tecniche di manutenzione ed I.T. o a disposizioni operative e vengono indicate nelle rispettive fiches di manutenzione tramite il n° della scheda di manutenzione o gli estremi delle circolari applicative.

Le attività previste nel piano di manutenzione sono state suddivise in tre categorie in funzione dei possibili effetti di avaria:

- S - Sicurezza (prescrittive per la circolazione su RFI).
- R – Regolarità di esercizio (consigliate per mantenere l'affidabilità e la disponibilità del mezzo nel tempo).
- C – Comfort, decoro o altro (in base al livello qualitativo di servizio richiesto dalla società di trasporto).

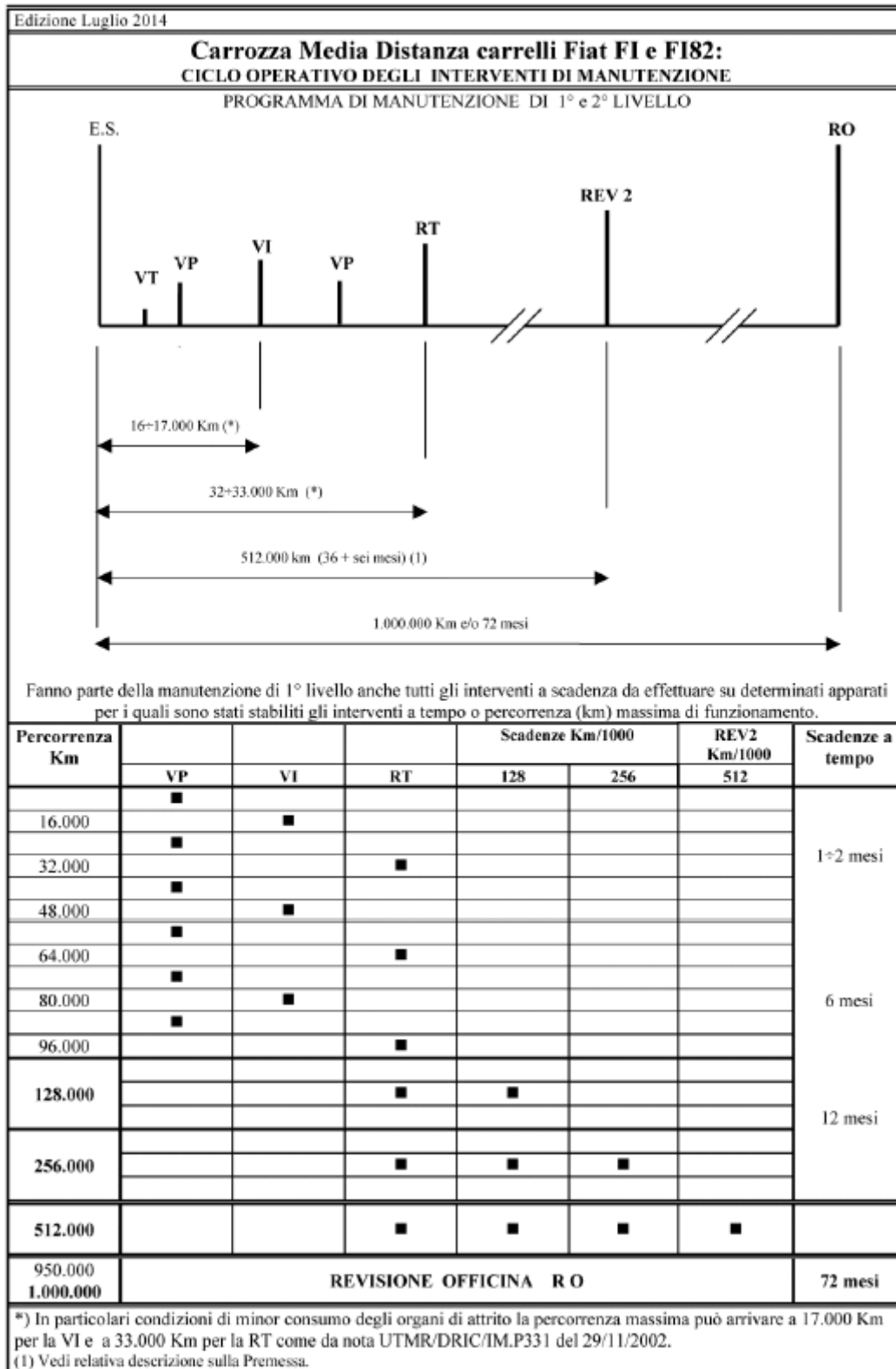


Figura 32 - Carrozza Media Distanza Semipilota & Rimorchiata carrelli Fiat FI e FI 82:
CICLO OPERATIVO DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE DI 1° e 2° LIVELLO

Carrozze rimorciate

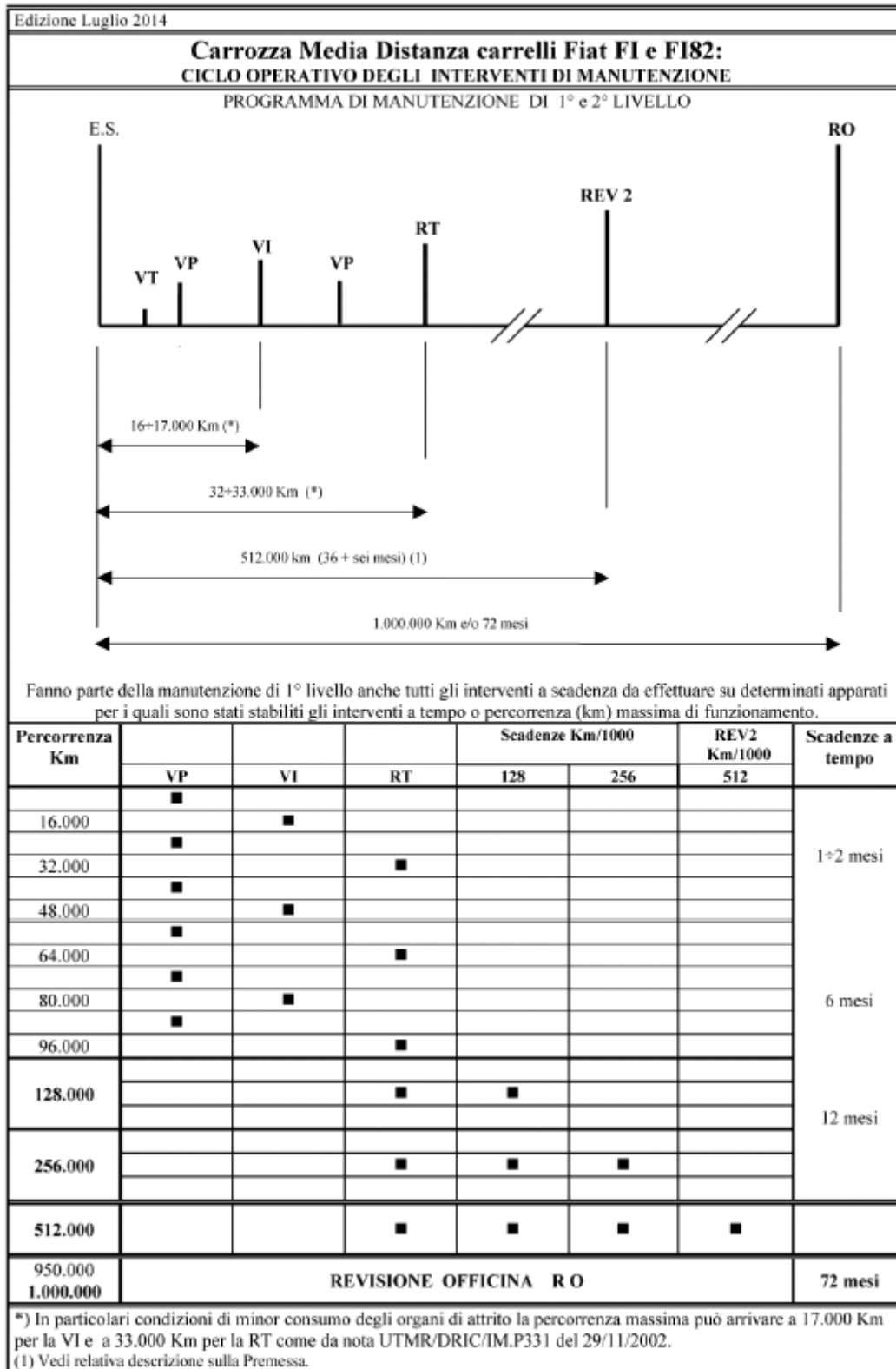
Il Piano di Manutenzione prevede tutte le operazioni da effettuare per la Manutenzione Programmata di 1° Livello delle Carrozze Media Distanza Rimorciate e Semipilota a 160 Km/h, distribuite su vari tipi di intervento: VP, VI, RT, REV2 e a scadenza a km e a tempo.

- VT - Visita di Turno. Si esegue nei parchi o binari attrezzati. Comprende tutti gli interventi riportati nella "Normativa per la Verifica Tecnica dei Veicoli" edizione 14/12/03 emessa da RFI.
- VP - Visita preventiva: intervento mirato al mantenimento del comfort, del decoro e dell'affidabilità in esercizio. Si esegue su binari dotati delle alimentazioni elettrica e pneumatica in generale a circa metà percorrenza tra gli interventi di VI o RT in compatibilità al turno di servizio. Per le carrozze che effettuano una percorrenza limitata, salvo disposizioni particolari, non deve essere superato il periodo max. di 15 giorni. In tale occasione viene effettuato anche un esame visivo sui principali organi inerenti la sicurezza.
- VI - Intervento manutentivo da effettuarsi su fossa di visita entro 16.000 km a metà percorrenza tra due RT (max.17.000 km previo accertamento di minor consumo organi di attrito come da nota TMR/DRIC/IM.P331 del 29/11/02).
- RT - Intervento manutentivo da effettuarsi su fossa di visita entro 32.000 Km dalla precedente RT (max.33.000 km previo accertamento di minor consumo organi di attrito come da nota UTMR/DRIC/IM.P331 del 29/11/02).
- SC - Scadenze a tempo o a Km da effettuarsi su organi per i quali sono stati stabiliti gli intervalli di tempo o percorrenza massima di funzionamento.
- Pre-Estiva – Lavori stagionali da effettuarsi indicativamente nel periodo marzo ÷ maggio.
- Pre-Invernale - Lavori stagionali da effettuarsi indicativamente nel periodo settembre ÷ novembre.
- REV2 - Visita ciclica intermedia da effettuarsi alla percorrenza 512.000 km max. dalla precedente RO o 36 + sei mesi dalla precedente RO.
- RO – (1a scadenza di revisione di 2° livello) Revisione completa da effettuarsi in Officina alla percorrenza max. di 1.000.000 km o 72 mesi dall'ultima RO.

Le operazioni previste nel piano di manutenzione fanno riferimento: a manuali di manutenzione, a norme tecniche di manutenzione ed I.T. o a disposizioni operative e vengono indicate nelle rispettive fiches di manutenzione tramite il n° della scheda di manutenzione o gli estremi delle circolari applicative.

Le attività previste nel piano di manutenzione sono state suddivise in tre categorie in funzione dei possibili effetti di avaria:

- S - Sicurezza (prescrittive per la circolazione su RFI).
- R – Regolarità di esercizio (consigliate per mantenere l'affidabilità e la disponibilità del mezzo nel tempo).
- C – Comfort, decoro o altro (in base al livello qualitativo di servizio richiesto dalla società di trasporto).



*Figura 33 - Carrozza Media Distanza Semipilota & Rimorchiata carrelli Fiat FI e FI 82:
CICLO OPERATIVO DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE DI 1° e 2° LIVELLO*

Da Tabella 15 a Tabella 19 sono riportate tabelle riassuntive della manutenzione effettuata sulle carrozze nei mesi precedenti l'evento incidentale. Dall'analisi dei rapporti di manutenzione e dalla comparazione degli stessi con la trama manutentiva prevista dal piano di manutenzione, per quanto riguarda il periodo esaminato non si rilevano anomalie in merito alla manutenzione del

locomotore e, in particolare, il rilievo delle quote e profili dei cerchioni effettuato in officina ha avuto esito regolare.

Tabella 15 – Interventi di manutenzione effettuati sulla carrozza semipilota 50838239616-8 (testa treno)

Tipologia	Data Pianificata	Data inizio	Data fine
VI		24/12/2017	24/12/2017
RT		15/11/2017	15/11/2017
ACPF		21/01/2018	21/01/2018
RT		21/08/2017	21/08/2017

Tabella 16 – Interventi di manutenzione effettuati sulla carrozza rimorchiata 50832186658-6 (seconda smt)

Tipologia	Data Pianificata	Data inizio	Data fine
VI		24/12/2017	24/12/2017
VI		15/11/2017	15/11/2017
Tornitura sale (2 sale)	Correttiva	28/03/2017	28/03/2017
Tornitura sale (4 sale)	Correttiva	08/06/2016	08/06/2016

Tabella 17 – Interventi di manutenzione effettuati sulla carrozza rimorchiata 50832186432-6 (terza smt)

Tipologia	Data Pianificata	Data inizio	Data fine
VI		24/12/2017	24/12/2017
RT – 6 mesi		15/11/2017	15/11/2017
VI 256000 km		15/06/2017	15/06/2017

Tabella 18 – Interventi di manutenzione effettuati sulla carrozza rimorchiata 50832186797-2 (quarta smt)

Tipologia	Data Pianificata	Data inizio	Data fine
VI		24/12/2017	24/12/2017
VI		23/10/2017	23/10/2017
RT 128000 km		09/05/2017	09/05/2017

Tabella 19 – Interventi di manutenzione effettuati sulla carrozza rimorchiata 50833179138-6 (quinta smt)

Tipologia	Data Pianificata	Data inizio	Data fine
VI		24/12/2017	24/12/2017
VI 256000 km		15/11/2017	15/11/2017
VI 256000 km		15/06/2017	15/06/2017
Tornitura ruggine (2 sale)	Correttiva	19/08/2016	19/08/2016
Tornitura ruggine (4 sale)	Correttiva	20/02/2016	20/02/2016

L'impresa ferroviaria ha inoltre posto in visione i resoconti di prova dei controlli con ultrasuoni delle sale montate del treno, il cui prospetto di posizionamento sul convoglio è riportato in Tabella 20. Anche per tali controlli non sono state rilevate anomalie da parte del manutentore.

Tabella 20 - Posizione e matricole carrelli/sale

n° vettura	Matricola Carrello	Posizione Carrello	Posizione Sala	Matricola Sala
508382396168	11031	1	1	6762215
			2	6762892
	11032	2	3	6762041
			4	6763338
508321866586	11523	1	1	5406541
			2	5059225
	11524	2	3	6217178
			4	5565486
508321864326	2529	1	1	5719885
			2	6573588
	2530	2	3	5297593
			4	5133004
508321867972	11591	1	1	3602869
			2	5566039
	11576	2	3	6357040
			4	5404611
508331791386	11141	1	1	70034
			2	5212659
	11140	2	3	5727045
			4	5285226
E464458	464/967	1	1	9514985
			2	9514977

<i>n° vettura</i>	<i>Matricola Carrello</i>	<i>Posizione Carrello</i>	<i>Posizione Sala</i>	<i>Matricola Sala</i>
	464/969	2	3	9515024
			4	9440520

Interventi di manutenzione correttiva sui veicoli del treno 10452

Da *Tabella 21* a *Tabella 26* si riportano gli interventi di manutenzione correttiva effettuati sui veicoli utilizzati dal treno 10452, da cui non appaiono possibili problemi al rodiggio.

Tabella 21 - Manutenzione correttiva semipilota 50838239616-8

<i>Avviso</i>	<i>Inizio guasto</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Descr.Limitaz.</i>	<i>Fine guasto</i>	<i>Note descrizione</i>
100001117481	10/01/2018	Luce Toilette guasta 01	Nessuna limitazione	16/01/2018	
100001117235	10/01/2018	SCMT - guasto a bordo vitale 00	Nessuna limitazione	11/01/2018	
100001111375	30/12/2017	Graffiti esterni radi 00	Nessuna limitazione	11/01/2018	
100001116459	08/01/2018	Graffiti esterni diffusi 00	Nessuna limitazione	11/01/2018	
100001102465	13/12/2017	SCMT - guasto a bordo non vitale 00	Nessuna limitazione	08/01/2018	
100001114435	04/01/2018	Serbatoio acqua vuoto 00	Nessuna limitazione	08/01/2018	
100001112198	01/01/2018	Pulsante interr. di banco guasto(sp.) 00	Nessuna limitazione	06/01/2018	
100000931336	05/02/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	08/02/2017	Reintegrato attrezzi corredo
100001109642	27/12/2017	SCMT - guasto a bordo vitale 00	Nessuna limitazione	05/01/2018	
100001113098	02/01/2018	SCMT - guasto a bordo vitale 00	Nessuna limitazione	05/01/2018	
100001112049	01/01/2018	Martelletto frangivetro mancante 00	Nessuna limitazione	03/01/2018	
100000934496	10/02/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	11/02/2017	reintegrata cassetta pronto soccorso
100001100260	09/12/2017	Luce Toilette guasta 00	Nessuna limitazione	17/12/2017	
100001102868	14/12/2017	Condiz.-regolazione temperatura ineff 00	Nessuna limitazione	17/12/2017	
100001074813	25/10/2017	Toilette inag. per guasto impianto 00	Nessuna limitazione	24/11/2017	
100001091022	23/11/2017	Porta toilette guasta 00	Nessuna limitazione	24/11/2017	
100001090511	23/11/2017	Riscaldamento Guasto 00	Nessuna limitazione	23/11/2017	
100001088742	20/11/2017	Riscaldamento Guasto 00	Nessuna limitazione	22/11/2017	
100001088737	20/11/2017	Porta toilette guasta 00	Nessuna limitazione	22/11/2017	
100001088314	19/11/2017	Riscaldamento Guasto 00	Nessuna limitazione	21/11/2017	
100001088315	19/11/2017	Riscaldamento guasto 00	Nessuna limitazione	21/11/2017	
100001088743	20/11/2017	Toilette sporca / maleodorante 00	Nessuna limitazione	20/11/2017	
100001087387	17/11/2017	Riscaldamento Guasto 00	Nessuna limitazione	18/11/2017	
100001081470	06/11/2017	Sfaccettatura grave ruota (rid. vel.) 00	Velocità massima limitata a 100 Km/h	14/11/2017	
100001085139	13/11/2017	guasto rec	Nessuna limitazione	13/11/2017	
100001076505	29/10/2017	Graffiti esterni diffusi 00	Nessuna limitazione	13/11/2017	
100001083850	11/11/2017	Riscaldamento Guasto 00	Nessuna limitazione	11/11/2017	
100000939599	17/02/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	22/02/2017	Piombata maniglia emergenza porta salita passeggeri
100001079486	03/11/2017	Luce Toilette guasta 00	Nessuna limitazione	09/11/2017	
100001082182	08/11/2017	Riscaldamento Guasto 00	Nessuna limitazione	08/11/2017	
100000934835	11/02/2017	Pellicolatura scollata 00	Nessuna limitazione	07/11/2017	
100001081625	07/11/2017	Riscaldamento Guasto 00	Nessuna limitazione	07/11/2017	
100001080857	05/11/2017	Riscaldamento guasto 00	Nessuna limitazione	06/11/2017	
100001067690	12/10/2017	Porta toilette guasta 00	Nessuna limitazione	20/10/2017	
100001071606	19/10/2017	Maniglia aper. porta emerg. spiombata 01	Nessuna limitazione	20/10/2017	
100001063921	06/10/2017	porta wc divelta	Nessuna limitazione	06/10/2017	
100000976476	27/04/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	03/05/2017	Reintegrato martelletto frangivetro
100001059983	29/09/2017	Fanale bianco guasto 00	Nessuna limitazione	04/10/2017	
100001061439	02/10/2017	Maniglia aper. porta emerg. spiombata 01	Nessuna limitazione	03/10/2017	
100001061438	02/10/2017	Luce Toilette guasta 00	Nessuna limitazione	03/10/2017	
100001058864	27/09/2017	Serbatoio acqua vuoto 00	Nessuna limitazione	28/09/2017	
100001053726	17/09/2017	SCMT - guasto a bordo vitale 00	Nessuna limitazione	26/09/2017	
100000976956	28/04/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	03/05/2017	Maniglia freno a mano: regolare
100001055074	20/09/2017	Segnalatore freno servizio guasto (sp 00	Nessuna limitazione	22/09/2017	
100001053699	17/09/2017	Strumento di banco guasto (sp.) 00	Nessuna limitazione	20/09/2017	
100000979812	03/05/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	05/05/2017	Piombata maniglia freno
100001052021	17/09/2017	Strumento di banco guasto (sp.) 00	Nessuna limitazione	19/09/2017	
100001051957	17/09/2017	SCMT - guasto a bordo vitale 00	Nessuna limitazione	19/09/2017	
100000988044	19/05/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	20/05/2017	Piombata maniglia emergenza porta salita passeggeri
100001050088	14/09/2017	Porta accesso cabina guasta 00	Nessuna limitazione	15/09/2017	
100001037735	19/08/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	21/08/2017	fissato pannello pulsanti
100001048684	12/09/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	19/09/2017	Lubrificate finestrelle freno, prova freno ok.
100001044572	04/09/2017	Maniglia aper. porta emerg. spiombata 01	Nessuna limitazione	06/09/2017	
100001045563	06/09/2017	Porta accesso cabina guasta 00	Nessuna limitazione	06/09/2017	
100001037736	19/08/2017	Porta intercomunicante guasta 02	Nessuna limitazione	01/09/2017	
100001041274	28/08/2017	Graffiti esterni diffusi 02	Nessuna limitazione	30/08/2017	

Avviso	Inizio guasto	Descrizione	Descr.Limitaz.	Fine guasto	Note descrizione
100001003762	15/06/2017	corno accoppiatore automatico	Nessuna limitazione	21/08/2017	
100001037706	19/08/2017	Porta accesso cabina guasta 00	Nessuna limitazione	21/08/2017	
100001048716	12/09/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	15/09/2017	Sistemata porta accesso cabina
100001038221	20/08/2017	Puls. apertura porta toilette guasto 00	Nessuna limitazione	21/08/2017	
100001034859	12/08/2017	Maniglia aper. porta emerg. spiombata 01	Nessuna limitazione	16/08/2017	
100001033703	10/08/2017	Graffiti esterni diffusi 05	Nessuna limitazione	15/08/2017	
100001031152	04/08/2017	Infiltrazioni acqua in comparto 00	Nessuna limitazione	06/08/2017	
100001022588	19/07/2017	Luce Toilette guasta 00	Nessuna limitazione	30/07/2017	
100001021722	17/07/2017	Condiz.-regolazione temperatura ineff 00	Nessuna limitazione	29/07/2017	
100001011972	29/06/2017	Porta toilette guasta 05	Nessuna limitazione	03/07/2017	
100001006485	20/06/2017	Porta guasta 02	Nessuna limitazione	21/06/2017	
100001006501	20/06/2017	Libro di bordo 00	Nessuna limitazione	21/06/2017	
100000982945	09/05/2017	monitor scmt guasto	Nessuna limitazione	19/06/2017	
100000995939	02/06/2017	Maniglia aper. porta emerg. spiombata 01	Nessuna limitazione	08/06/2017	
100000999125	07/06/2017	Porta accesso cabina guasta 00	Nessuna limitazione	08/06/2017	
100000974153	22/04/2017	Avaria impianto PIS / OBOE 00	Nessuna limitazione	30/05/2017	
100000991980	26/05/2017	Porta intercomunicante guasta 03	Nessuna limitazione	30/05/2017	
100000993986	30/05/2017	Porta toilette guasta 05	Nessuna limitazione	30/05/2017	
100000975306	25/04/2017	Finestrino comparto dannegg. o rotto 00	Nessuna limitazione	22/05/2017	
100001049559	13/09/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	15/09/2017	Sistematate luci treno
100000985671	15/05/2017	Strumento di banco guasto (sp.) 00	Nessuna limitazione	17/05/2017	
100000985669	15/05/2017	Strumento di banco guasto (sp.) 00	Nessuna limitazione	17/05/2017	
100000985667	15/05/2017	Strumento di banco guasto (sp.) 00	Nessuna limitazione	17/05/2017	
100000985657	15/05/2017	Segnalatore freno servizio guasto (sp 00	Nessuna limitazione	17/05/2017	
100000985998	15/05/2017	Maniglia aper. porta emerg. spiombata 01	Nessuna limitazione	17/05/2017	
100000973358	21/04/2017	Libro di bordo 00	Nessuna limitazione	05/05/2017	
100000979797	03/05/2017	Fanale bianco guasto 00	Nessuna limitazione	05/05/2017	
100000979806	03/05/2017	Luce cabina/comparto tecnico guasta 00	Nessuna limitazione	05/05/2017	
100000979801	03/05/2017	Luce cabina/comparto tecnico guasta 00	Nessuna limitazione	05/05/2017	
100001049695	14/09/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	15/09/2017	Sistemata porta accesso cabina
100000980060	04/05/2017	Serbatoio acqua vuoto 00	Nessuna limitazione	04/05/2017	
100001054811	20/09/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	22/09/2017	Sostituite lampade frontali
100001062197	03/10/2017	Altro - Descrivere guasto 01	Nessuna limitazione	06/10/2017	Controllo porta passeggeri con esito regolare
100000975403	25/04/2017	Maniglia freno di emerg. spiombata 02	Nessuna limitazione	27/04/2017	
100000973396	21/04/2017	Bilux mancante / scarico 00	Nessuna limitazione	24/04/2017	
100000967806	10/04/2017	Na x pattini usurati	Nessuna limitazione	19/04/2017	
100000963951	02/04/2017	Sfaccettatura leggera ruota 00	Nessuna limitazione	19/04/2017	
100000972206	18/04/2017	Controlli elettrici	Nessuna limitazione	18/04/2017	
100000963952	02/04/2017	Vibrazioni/Rumorosità carrello 01	Nessuna limitazione	18/04/2017	
100000963313	01/04/2017	Maniglia aper. porta emerg. spiombata 01	Nessuna limitazione	05/04/2017	
100000958306	22/03/2017	Lavavetro guasto 00	Nessuna limitazione	24/03/2017	
100000958910	23/03/2017	porta salita 2	Nessuna limitazione	23/03/2017	
100000948020	02/03/2017	Finestrini/tendine rotte/guasti 00	Nessuna limitazione	23/03/2017	
100000948226	03/03/2017	Estintore scarico o mancante 01	Nessuna limitazione	18/03/2017	
100000944251	24/02/2017	Fanale bianco guasto 00	Nessuna limitazione	27/02/2017	
100000944249	24/02/2017	Faro centrale guasto 00	Nessuna limitazione	27/02/2017	
100000936230	13/02/2017	Porta toilette guasta 00	Nessuna limitazione	27/02/2017	
100000944602	24/02/2017	Toilette inag. per sporco / wc intas. 00	Nessuna limitazione	25/02/2017	
100001083694	10/11/2017	Altro - Descrivere guasto 01	Nessuna limitazione	10/11/2017	Piombata maniglia emergenza porta salita passeggeri
100000942911	21/02/2017	Martelletto frangivetro mancante 00	Nessuna limitazione	22/02/2017	
100000942912	21/02/2017	Graffiti esterni diffusi 00	Nessuna limitazione	22/02/2017	
100000937784	14/02/2017	Luce Toilette guasta 00	Nessuna limitazione	15/02/2017	
100000934009	09/02/2017	Finestrino comparto dannegg. o rotto 00	Nessuna limitazione	13/02/2017	
100000933564	09/02/2017	Porta toilette guasta 00	Nessuna limitazione	13/02/2017	
100000934010	09/02/2017	Martelletto frangivetro mancante 00	Nessuna limitazione	13/02/2017	
100001097464	04/12/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	17/12/2017	sostituito vetro interno
100001111548	30/12/2017	Altro - Descrivere guasto 01	Nessuna limitazione	06/01/2018	Controllo porta passeggeri con esito regolare
100000927523	30/01/2017	Porta toilette guasta 02	Nessuna limitazione	08/02/2017	
100000927436	30/01/2017	Porta intercomunicante guasta 01	Nessuna limitazione	08/02/2017	
100000927521	30/01/2017	Rubinetto freno continuo spiombato 00	Nessuna limitazione	01/02/2017	
100000915809	09/01/2017	Sedili danneggiati o tagliati 00	Nessuna limitazione	28/01/2017	
100000918305	13/01/2017	Graffiti esterni diffusi 00	Nessuna limitazione	14/01/2017	
100000912921	04/01/2017	Leva velocità impostata guasta 00	Nessuna limitazione	11/01/2017	
100000913861	06/01/2017	Porte non si chiudono 02	Nessuna limitazione	11/01/2017	
100000915184	08/01/2017	Maniglia aper. porta emerg. spiombata 01	Nessuna limitazione	11/01/2017	
100000916969	11/01/2017	Porta toilette guasta 01	Nessuna limitazione	11/01/2017	

Avviso	Inizio guasto	Descrizione	Descr.Limitaz.	Fine guasto	Note descrizione
100000913601	05/01/2017	Graffiti interni circoscritti 00	Nessuna limitazione	10/01/2017	
100000911597	02/01/2017	SCMT - guasto a bordo non vitale 00	Nessuna limitazione	02/01/2017	

Tabella 22 - Manutenzione correttiva carrozza 50832186658-6

Avviso	Inizio guasto	Descrizione	Descr.Limitaz.	Fine guasto	Note descrizione
100001121936	18/01/2018	Batterie scariche 00	Nessuna limitazione	21/01/2018	
100001123807	21/01/2018	Gruppo statico guasto 00	Nessuna limitazione	21/01/2018	
100001116457	08/01/2018	Graffiti esterni diffusi 00	Nessuna limitazione	11/01/2018	
100001114005	04/01/2018	Gruppo statico guasto 00	Nessuna limitazione	06/01/2018	
100001114240	04/01/2018	Gruppo statico guasto 00	Nessuna limitazione	06/01/2018	
100001114971	05/01/2018	Batterie scariche 01	Nessuna limitazione	06/01/2018	
100001104285	16/12/2017	Graffiti esterni diffusi 00	Nessuna limitazione	20/12/2017	
100001101115	11/12/2017	Riscaldamento Guasto 00	Nessuna limitazione	17/12/2017	
100001102873	14/12/2017	Maniglia aper. porta emerg. spiombata 01	Nessuna limitazione	17/12/2017	
100001098494	06/12/2017	Luci interne non funzionanti 00	Nessuna limitazione	07/12/2017	
100001071604	19/10/2017	Tendina paras. danneggiata o mancante 00	Nessuna limitazione	18/11/2017	
100001086264	15/11/2017	sonorizzazione guasta	Nessuna limitazione	15/11/2017	
100001082258	08/11/2017	Porta guasta 01	Nessuna limitazione	12/11/2017	
100001071598	19/10/2017	Martelletto frangivetro mancante 00	Nessuna limitazione	20/10/2017	
100001066597	11/10/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	18/10/2017	controllato finestrino comparto, regolare
100001063393	05/10/2017	Serbatoio acqua vuoto 01	Nessuna limitazione	06/10/2017	
100001062531	04/10/2017	Serbatoio acqua vuoto 00	Nessuna limitazione	05/10/2017	
100001059980	29/09/2017	Distributore di sapone vuoto 00	Nessuna limitazione	30/09/2017	
100001059978	29/09/2017	Serbatoio acqua vuoto 00	Nessuna limitazione	30/09/2017	
100001059976	29/09/2017	Distributore di sapone vuoto 00	Nessuna limitazione	30/09/2017	
100001055047	20/09/2017	Sedile visibilmente sporco 00	Nessuna limitazione	23/09/2017	
100001044932	04/09/2017	Porta guasta 01	Nessuna limitazione	19/09/2017	
100001040507	26/08/2017	Sedile visibilmente sporco 02	Nessuna limitazione	13/09/2017	
100001044812	04/09/2017	Porte non si chiudono 00	Nessuna limitazione	06/09/2017	
100001044582	04/09/2017	Maniglia aper. porta emerg. spiombata 01	Nessuna limitazione	06/09/2017	
100001045052	05/09/2017	Porta guasta 02	Nessuna limitazione	06/09/2017	
100001033546	09/08/2017	Condizionamento - guasto 00	Nessuna limitazione	21/08/2017	
100001038260	20/08/2017	Serbatoio acqua vuoto 00	Nessuna limitazione	21/08/2017	
100001038062	20/08/2017	Martelletto frangivetro mancante 03	Nessuna limitazione	21/08/2017	
100001033716	10/08/2017	Graffiti esterni diffusi 04	Nessuna limitazione	15/08/2017	
100001031194	04/08/2017	Porte non si chiudono 00	Nessuna limitazione	05/08/2017	
100001020656	14/07/2017	Condizionamento - guasto 00	Nessuna limitazione	30/07/2017	
100001026205	27/07/2017	Martelletto frangivetro mancante 00	Nessuna limitazione	30/07/2017	
100001007895	22/06/2017	Infiltrazioni acqua in comparto 00	Nessuna limitazione	14/07/2017	
100001007896	22/06/2017	Condizionamento - guasto 00	Nessuna limitazione	14/07/2017	
100001007035	21/06/2017	Pedana esterna P.S.I da fissare	Nessuna limitazione	21/06/2017	
100000990714	24/05/2017	Condiz.-regolazione temperatura ineff 00	Nessuna limitazione	15/06/2017	
100000996033	02/06/2017	Finestrino comparto danneggi. o rotto 00	Nessuna limitazione	15/06/2017	
100000998091	05/06/2017	Martelletto frangivetro mancante 00	Nessuna limitazione	15/06/2017	
100001002291	13/06/2017	Luci interne non funzionanti 04	Nessuna limitazione	13/06/2017	
100000999230	07/06/2017	Gruppo statico guasto 00	Nessuna limitazione	08/06/2017	
100000934753	10/02/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	30/05/2017	sistemato scarico wc
100000975408	25/04/2017	Porta intercomunicante guasta 01	Nessuna limitazione	30/05/2017	
100000992941	28/05/2017	Gruppo statico guasto 00	Nessuna limitazione	30/05/2017	
100000980445	04/05/2017	Graffiti interni estesi 00	Nessuna limitazione	23/05/2017	
100000985572	14/05/2017	Martelletto frangivetro mancante 04	Nessuna limitazione	15/05/2017	
100000979632	03/05/2017	Condiz.-regolazione temperatura ineff 00	Nessuna limitazione	05/05/2017	
100000980056	04/05/2017	Serbatoio acqua vuoto 00	Nessuna limitazione	04/05/2017	
100000977924	30/04/2017	Caricabatteria guasto 01	Nessuna limitazione	03/05/2017	
100000979490	03/05/2017	Serbatoio acqua vuoto 00	Nessuna limitazione	03/05/2017	
100000975430	25/04/2017	Porta guasta 01	Nessuna limitazione	27/04/2017	
100000975483	25/04/2017	Porta guasta 03	Nessuna limitazione	27/04/2017	
100000975431	25/04/2017	Porte non si chiudono 02	Nessuna limitazione	27/04/2017	
100000976127	26/04/2017	Luci interne non funzionanti 00	Nessuna limitazione	27/04/2017	
100000976128	26/04/2017	Graffiti interni estesi 00	Nessuna limitazione	27/04/2017	
100000976469	27/04/2017	Serbatoio acqua vuoto 00	Nessuna limitazione	27/04/2017	
100000973875	22/04/2017	Caricabatteria guasto 04	Nessuna limitazione	24/04/2017	
100000970628	15/04/2017	Sistema annunci completamente guasto 00	Nessuna limitazione	20/04/2017	

Avviso	Inizio guasto	Descrizione	Descr.Limitaz.	Fine guasto	Note descrizione
100000971313	17/04/2017	Gruppo statico guasto 00	Nessuna limitazione	19/04/2017	
100000970629	15/04/2017	Condizionamento - guasto 00	Nessuna limitazione	18/04/2017	
100000961483	28/03/2017	Toilette inag. per guasto impianto 00	Nessuna limitazione	06/04/2017	
100000964629	04/04/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	04/04/2017	controllato luci comparto regolare
100000961231	28/03/2017	coppia fonica	Nessuna limitazione	31/03/2017	
100000961454	28/03/2017	tornire asse 1	Nessuna limitazione	28/03/2017	
100000954081	12/03/2017	vetro rotto pellicolato	Nessuna limitazione	24/03/2017	
100000953281	12/03/2017	Porta guasta 02	Nessuna limitazione	16/03/2017	
100000952881	11/03/2017	PS 2	Nessuna limitazione	11/03/2017	
100000943675	23/02/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	01/03/2017	rimossa siringa e sostituito estintore
100000941056	20/02/2017	Riscaldamento Guasto 00	Nessuna limitazione	28/02/2017	
100000941300	20/02/2017	Riscaldamento Guasto 00	Nessuna limitazione	24/02/2017	
100000941025	20/02/2017	Estintore mancante 00	Nessuna limitazione	24/02/2017	
100000941026	20/02/2017	Sfaccettatura leggera ruota 00	Nessuna limitazione	24/02/2017	
100000943677	23/02/2017	Martelletto frangivetro mancante 00	Nessuna limitazione	24/02/2017	
100000934752	10/02/2017	Graffiti esterni radi 00	Nessuna limitazione	23/02/2017	
100000920957	18/01/2017	Porta guasta 02	Nessuna limitazione	20/01/2017	
100000920953	18/01/2017	Blocco porte mancante 01	Nessuna limitazione	20/01/2017	
100000911922	02/01/2017	Sedile visibilmente sporco 00	Nessuna limitazione	03/01/2017	

Tabella 23 - Manutenzione correttiva carrozza 50832186432-6

Avviso	Inizio guasto	Descrizione	Descr.Limitaz.	Fine guasto	Note descrizione
10000112046	01/01/2018	Martelletto frangivetro mancante 00	Nessuna limitazione	05/01/2018	
100001074812	25/10/2017	Toilette inag. per guasto impianto 00	Nessuna limitazione	24/11/2017	
100001055046	20/09/2017	Porta rifiuti danneggiati o mancanti 00	Nessuna limitazione	18/11/2017	
100001087590	17/11/2017	Blocco porte mancante 00	Nessuna limitazione	18/11/2017	
100001079489	03/11/2017	Serbatoio acqua vuoto 00	Nessuna limitazione	05/11/2017	
100001075893	27/10/2017	Maniglia aper. porta emerg. spiombata 03	Nessuna limitazione	31/10/2017	
100001063394	05/10/2017	Serbatoio acqua vuoto 02	Nessuna limitazione	06/10/2017	
100001062532	04/10/2017	Serbatoio acqua vuoto 00	Nessuna limitazione	05/10/2017	
100001060864	01/10/2017	Martelletto frangivetro mancante 00	Nessuna limitazione	03/10/2017	
100001059985	29/09/2017	Serbatoio acqua vuoto 00	Nessuna limitazione	30/09/2017	
100001059984	29/09/2017	Distributore di sapone vuoto 00	Nessuna limitazione	30/09/2017	
100001058860	27/09/2017	Serbatoio acqua vuoto 00	Nessuna limitazione	28/09/2017	
100001053168	19/09/2017	Porta guasta 01	Nessuna limitazione	19/09/2017	
100001038259	20/08/2017	Serbatoio acqua vuoto 00	Nessuna limitazione	21/08/2017	
100001032605	07/08/2017	Batterie scariche 00	Nessuna limitazione	08/08/2017	
100001031136	04/08/2017	Porte non si chiudono 01	Nessuna limitazione	05/08/2017	
100001031196	04/08/2017	Gruppo statico guasto 00	Nessuna limitazione	05/08/2017	
100001021591	17/07/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	30/07/2017	sistemata serratura anta quadro elettrico
100001021870	17/07/2017	Porte non si chiudono 03	Nessuna limitazione	30/07/2017	
100001021592	17/07/2017	Serbatoio acqua vuoto 00	Nessuna limitazione	18/07/2017	
100001010842	27/06/2017	Porta guasta 01	Nessuna limitazione	30/06/2017	
100001011967	29/06/2017	Serbatoio acqua vuoto 03	Nessuna limitazione	30/06/2017	
100001011931	29/06/2017	Altro - Descrivere guasto 04	Nessuna limitazione	30/06/2017	
100001011960	29/06/2017	Altro - Descrivere guasto 03	Nessuna limitazione	30/06/2017	piombata porta salita
100000990715	24/05/2017	Condizionamento - guasto 00	Nessuna limitazione	30/05/2017	
100000991274	25/05/2017	Martelletto frangivetro mancante 00	Nessuna limitazione	30/05/2017	
100000976965	28/04/2017	78 poli rotto	Nessuna limitazione	02/05/2017	
100000961652	29/03/2017	Distributore di sapone vuoto 00	Nessuna limitazione	29/03/2017	
100000961653	29/03/2017	Mancanza accessori igienici 00	Nessuna limitazione	29/03/2017	
100000955241	16/03/2017	Graffiti esterni diffusi 01	Nessuna limitazione	19/03/2017	
100000951267	08/03/2017	Porta s 1 guasta	Nessuna limitazione	08/03/2017	
100000943977	23/02/2017	Pedale lavabo WC guasto	Nessuna limitazione	23/02/2017	
100000934074	09/02/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	23/02/2017	sistemato cestino e pannello wc
100000934075	09/02/2017	Luci interne non funzionanti 00	Nessuna limitazione	23/02/2017	
100000939396	17/02/2017	Martelletto frangivetro mancante 00	Nessuna limitazione	23/02/2017	
100000934079	09/02/2017	Tendina paras. danneggiata o mancante 00	Nessuna limitazione	15/02/2017	
100000931697	06/02/2017	Martelletto frangivetro mancante 00	Nessuna limitazione	07/02/2017	
100000928282	01/02/2017	Graffiti esterni diffusi 00	Nessuna limitazione	02/02/2017	
100000927448	30/01/2017	Graffiti esterni diffusi 00	Nessuna limitazione	31/01/2017	
100000917717	12/01/2017	Martelletto frangivetro mancante 00	Nessuna limitazione	18/01/2017	
100000921015	18/01/2017	Toilette inag. per sporco / wc intas. 00	Nessuna limitazione	18/01/2017	
100000917715	12/01/2017	Serbatoio acqua vuoto 00	Nessuna limitazione	13/01/2017	

Tabella 24 - Manutenzione correttiva carrozza 50832186797-2

Avviso	Inizio guasto	Descrizione	Descr.Limitaz.	Fine guasto	Note descrizione
100001123278	20/01/2018	Martelletto frangivetro mancante 01	Nessuna limitazione	23/01/2018	
100001111778	31/12/2017	Martelletto frangivetro mancante 00	Nessuna limitazione	06/01/2018	
100001112048	01/01/2018	Porta guasta 03	Nessuna limitazione	05/01/2018	
100001100271	09/12/2017	Martelletto frangivetro mancante 00	Nessuna limitazione	17/12/2017	
100001095050	30/11/2017	Martelletto frangivetro mancante 00	Nessuna limitazione	07/12/2017	
100001090189	22/11/2017	Estintore scaduto	Nessuna limitazione	22/11/2017	
100001087700	17/11/2017	vetro rotto	Nessuna limitazione	17/11/2017	

Avviso	Inizio guasto	Descrizione	Descr.Limitaz.	Fine guasto	Note descrizione
100001083431	10/11/2017	Finestrino comparto dannegg. o rotto 06	Nessuna limitazione	16/11/2017	
100001083432	10/11/2017	Martelletto frangivetro mancante 06	Nessuna limitazione	10/11/2017	
100001075848	27/10/2017	Graffiti esterni diffusi 00	Nessuna limitazione	30/10/2017	
100001067098	11/10/2017	Serbatoio acqua vuoto 00	Nessuna limitazione	12/10/2017	
100001060260	30/09/2017	Riscaldamento Guasto 04	Nessuna limitazione	30/09/2017	
100001058356	26/09/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	26/09/2017	Controllata porta salita regolare
100001028735	01/08/2017	Porta rifiuti danneggiati o mancanti 00	Nessuna limitazione	05/09/2017	
100001044469	04/09/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	05/09/2017	Ripristinata piombatura porta salita
100001033350	09/08/2017	Rotto respingente n°4	Nessuna limitazione	16/08/2017	
100001035426	14/08/2017	mantici rotti	Nessuna limitazione	16/08/2017	
100001036183	16/08/2017	TUBO FLESSIBILE CONDOTTA GENERALE	Nessuna limitazione	16/08/2017	
100001036236	16/08/2017	DISPOSITIVO VISIVO FRENO A MANO	Nessuna limitazione	16/08/2017	
100001036213	16/08/2017	guasto porte salita	Nessuna limitazione	16/08/2017	
100001028401	31/07/2017	Condizionamento - guasto 00	Nessuna limitazione	09/08/2017	
100001022753	19/07/2017	Condizionamento - guasto 00	Nessuna limitazione	27/07/2017	
100001004799	17/06/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	15/07/2017	Sostituzione manichetta
100001019277	12/07/2017	Condiz.-regolazione temperatura ineff 00	Nessuna limitazione	15/07/2017	
100001016742	07/07/2017	guasto clima	Nessuna limitazione	07/07/2017	
100000992321	27/05/2017	Martelletto frangivetro mancante 00	Nessuna limitazione	29/06/2017	
100001006655	20/06/2017	Condizionamento - guasto 00	Nessuna limitazione	24/06/2017	
100001006879	21/06/2017	Martelletto frangivetro mancante 00	Nessuna limitazione	24/06/2017	
100001007293	21/06/2017	Caricabatteria guasto 00	Nessuna limitazione	23/06/2017	
100001005570	19/06/2017	Toilette sporca / maleodorante 00	Nessuna limitazione	19/06/2017	
100001005571	19/06/2017	Sedile visibilmente sporco 00	Nessuna limitazione	19/06/2017	
100001005569	19/06/2017	Mancanza accessori igienici 00	Nessuna limitazione	19/06/2017	
100001003217	14/06/2017	Condizionamento - guasto 00	Nessuna limitazione	18/06/2017	
100000993114	28/05/2017	Luci interne non funzionanti 01	Nessuna limitazione	09/06/2017	
100000992156	26/05/2017	Condizionamento - guasto 00	Nessuna limitazione	06/06/2017	
100000993113	28/05/2017	Serbatoio acqua vuoto 01	Nessuna limitazione	29/05/2017	
100000992586	27/05/2017	Serbatoio acqua vuoto 00	Nessuna limitazione	28/05/2017	
100000992157	26/05/2017	Serbatoio acqua vuoto 00	Nessuna limitazione	27/05/2017	
100000987641	18/05/2017	Blocco porte mancante 01	Nessuna limitazione	24/05/2017	
100000989873	23/05/2017	Martelletto frangivetro mancante 00	Nessuna limitazione	24/05/2017	
100000974098	22/04/2017	Martelletto frangivetro mancante 00	Nessuna limitazione	24/04/2017	
100000960286	26/03/2017	Riscaldamento Guasto 00	Nessuna limitazione	27/03/2017	
100000921134	18/01/2017	Finestrino comparto dannegg. o rotto 01	Nessuna limitazione	25/03/2017	
100000948567	03/03/2017	Luci interne non funzionanti 00	Nessuna limitazione	08/03/2017	
100000924407	24/01/2017	Luci interne non funzionanti 00	Nessuna limitazione	26/01/2017	
100000920540	17/01/2017	Porte non si chiudono 03	Nessuna limitazione	18/01/2017	
100000917554	12/01/2017	Porta guasta 03	Nessuna limitazione	16/01/2017	
100000916100	10/01/2017	Graffiti esterni diffusi 00	Nessuna limitazione	10/01/2017	

Tabella 25 - Manutenzione correttiva carrozza 50833179138-6

Avviso	Inizio guasto	Descrizione	Descr.Limitaz.	Fine guasto	Note descrizione
100001122874	19/01/2018	Altro - Descrivere guasto 01	Nessuna limitazione	23/01/2018	regolata porta salita passeggeri
100001122041	18/01/2018	Porte non si aprono 00	Nessuna limitazione	21/01/2018	
100001123270	20/01/2018	Porta guasta 01	Nessuna limitazione	21/01/2018	
100001121457	17/01/2018	Porte non si aprono 01	Nessuna limitazione	18/01/2018	
100001116945	09/01/2018	Libro di bordo 00	Nessuna limitazione	16/01/2018	
100001116538	08/01/2018	Porte non si aprono 01	Nessuna limitazione	11/01/2018	
100001109217	26/12/2017	Sedili danneggiati o tagliati 00	Nessuna limitazione	06/01/2018	
100001111788	31/12/2017	Martelletto frangivetro mancante 00	Nessuna limitazione	05/01/2018	
100001107082	21/12/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	24/12/2017	Reolato riscaldamento
100001104286	16/12/2017	Martelletto frangivetro mancante 00	Nessuna limitazione	17/12/2017	
100001088745	20/11/2017	Sedili danneggiati o tagliati 00	Nessuna limitazione	22/11/2017	
100001076504	29/10/2017	Graffiti esterni diffusi 00	Nessuna limitazione	14/11/2017	
100001071596	19/10/2017	Martelletto frangivetro mancante 00	Nessuna limitazione	20/10/2017	
100001055044	20/09/2017	Sedili danneggiati o tagliati 00	Nessuna limitazione	09/10/2017	
100001062768	04/10/2017	Porte non si aprono 04	Nessuna limitazione	06/10/2017	
100001063396	05/10/2017	Serbatoio acqua vuoto 05	Nessuna limitazione	06/10/2017	
100001062544	04/10/2017	Serbatoio acqua vuoto 00	Nessuna limitazione	05/10/2017	
100001060685	01/10/2017	Porte non si aprono 00	Nessuna limitazione	03/10/2017	
100001050354	15/09/2017	Riscaldamento Guasto 00	Nessuna limitazione	19/09/2017	
100001049362	13/09/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	15/09/2017	Controllo luci comparto regolare
100001050356	15/09/2017	Porta guasta 01	Nessuna limitazione	15/09/2017	
100001026372	27/07/2017	Condizionamento - guasto 02	Nessuna limitazione	21/08/2017	
100001038263	20/08/2017	Serbatoio acqua vuoto 00	Nessuna limitazione	21/08/2017	
100001031414	05/08/2017	B.E.M.	Nessuna limitazione	06/08/2017	
100001021596	17/07/2017	Graffiti esterni diffusi 00	Nessuna limitazione	31/07/2017	
100001025690	26/07/2017	Graffiti esterni diffusi 01	Nessuna limitazione	31/07/2017	
100001021594	17/07/2017	Finestrino comparto dannegg. o rotto 00	Nessuna limitazione	30/07/2017	
100001023363	20/07/2017	Porta guasta 01	Nessuna limitazione	30/07/2017	
100001017087	08/07/2017	Condizionamento - guasto 00	Nessuna limitazione	14/07/2017	
100001011951	29/06/2017	Condizionamento - guasto 01	Nessuna limitazione	07/07/2017	
100001011953	29/06/2017	Serbatoio acqua vuoto 01	Nessuna limitazione	30/06/2017	
100001007034	21/06/2017	P.S. 3 guasta	Nessuna limitazione	21/06/2017	
100001004477	16/06/2017	Altro - Descrivere guasto 01	Nessuna limitazione	18/06/2017	sostituiti vetri porta salita
100000990720	24/05/2017	Condiz.-regolazione temperatura ineff 00	Nessuna limitazione	15/06/2017	
100000992933	28/05/2017	Graffiti esterni diffusi 00	Nessuna limitazione	13/06/2017	

Avviso	Inizio guasto	Descrizione	Descr.Limitaz.	Fine guasto	Note descrizione
100000995033	31/05/2017	Porta guasta 01	Nessuna limitazione	08/06/2017	
100000999208	07/06/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	08/06/2017	controllata anta porta salita regolare
100000991979	26/05/2017	Serbatoio acqua vuoto 00	Nessuna limitazione	27/05/2017	
100000988117	19/05/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	22/05/2017	Piombata maniglia porta salita
100000985578	14/05/2017	Porte non si aprono 01	Nessuna limitazione	17/05/2017	
100000981720	07/05/2017	Porta guasta 01	Nessuna limitazione	10/05/2017	
100000979199	02/05/2017	Porta guasta 01	Nessuna limitazione	03/05/2017	
100000969247	12/04/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	18/04/2017	controllo sotto cassa regolare
100000970125	14/04/2017	Porta guasta 04	Nessuna limitazione	15/04/2017	
100000962377	30/03/2017	Finestrino comparto dannegg. o rotto 00	Nessuna limitazione	07/04/2017	
100000964540	03/04/2017	Martelletto frangivetro mancante 00	Nessuna limitazione	04/04/2017	
100000960560	27/03/2017	Graffiti esterni diffusi 01	Nessuna limitazione	31/03/2017	
100000959081	23/03/2017	Guasto illuminazione	Nessuna limitazione	23/03/2017	
100000954320	14/03/2017	luci spente	Nessuna limitazione	15/03/2017	
100000954868	15/03/2017	estintore mancante	Nessuna limitazione	15/03/2017	
100000954742	15/03/2017	GUASTO CLIMA	Nessuna limitazione	15/03/2017	
100000954744	15/03/2017	GUASTO FRENO	Nessuna limitazione	15/03/2017	
100000914976	08/01/2017	Martelletto frangivetro mancante 00	Nessuna limitazione	15/03/2017	
100000924972	25/01/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	15/03/2017	sostituito vetro finestrino
100000925190	25/01/2017	Luci interne non funzionanti 08	Nessuna limitazione	26/01/2017	
100000914977	08/01/2017	Luci interne non funzionanti 00	Nessuna limitazione	17/01/2017	
100000914980	08/01/2017	Condiz.-regolazione temperatura ineff 00	Nessuna limitazione	17/01/2017	

Tabella 26 - Manutenzione correttiva locomotore E464 458

Avviso	Inizio guasto	Descrizione	Descr.Limitaz.	Fine guasto	Note descrizione
100001119324	13/01/2018	Strumento di banco guasto (sp.) 00	Nessuna limitazione	16/01/2018	
100001116562	08/01/2018	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	11/01/2018	illuminazione kN regolare
100001112792	06/12/2017	Porta intercomunicante guasta 02	Nessuna limitazione	02/01/2018	
100001112827	02/01/2018	TVL guasto	Nessuna limitazione	02/01/2018	
100001076625	29/10/2017	Ventilatore torre raffreddamento guas 00	Nessuna limitazione	02/01/2018	
100001110903	29/12/2017	bombola n. 2 AI	Nessuna limitazione	30/12/2017	
100001111215	30/12/2017	AZIONAMENTO GUASTO	Nessuna limitazione	30/12/2017	
100001111234	30/12/2017	antiserpeggio	Nessuna limitazione	30/12/2017	
100001101668	11/12/2017	Freno guasto	Nessuna limitazione	14/12/2017	
100001094535	29/11/2017	Sfaccettatura leggera 00	Nessuna limitazione	05/12/2017	
100001096094	02/12/2017	centralina wabcontrol guasta	Nessuna limitazione	02/12/2017	
100001094779	30/11/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	02/12/2017	sostituita centralina wabcotrol
100001093710	28/11/2017	Condiz.-regolazione temperatura ineff 00	Nessuna limitazione	29/11/2017	
100001084535	12/11/2017	Rubinetto freno diretto in avaria 00	Nessuna limitazione	22/11/2017	
100001088496	19/11/2017	DIS - Memoria Piena 00	Nessuna limitazione	21/11/2017	
100001079373	03/11/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	03/11/2017	sostituita batterie bilux
100001073436	23/10/2017	GSM-R - cornetta danneg./guasta 00	Nessuna limitazione	27/10/2017	
100001065646	09/10/2017	SCMT - cruscotto guasto 00	Nessuna limitazione	11/10/2017	
100001053955	17/09/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	21/09/2017	Controllo rubinetto regolare
100001053993	17/09/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	21/09/2017	controllo parking regolare
100001050339	15/09/2017	Necessita pulizia esterno cassa 00	Nessuna limitazione	20/09/2017	
100001036951	17/08/2017	Porta accesso cabina guasta 01	Nessuna limitazione	19/09/2017	
100001051682	17/09/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	19/09/2017	controllo parking regolare
100001050340	15/09/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	18/09/2017	sostituita maschera protett. Accoppiatore autom.
100001051674	17/09/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	17/09/2017	controllo parking regolare
100001051689	17/09/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	17/09/2017	sostituita scheda centralina wabcotrol
100001050345	15/09/2017	Fanale bianco guasto 00	Nessuna limitazione	16/09/2017	
100001050346	15/09/2017	Martelletto frangivetro mancante 00	Nessuna limitazione	16/09/2017	
100001049538	13/09/2017	ADR dopo tornitura	Nessuna limitazione	13/09/2017	
100001049496	13/09/2017	Tornire 4 sale	Nessuna limitazione	13/09/2017	
100001048494	11/09/2017	Dis in avaria	Nessuna limitazione	11/09/2017	
100001034881	12/08/2017	Porte non si chiudono 00	Nessuna limitazione	04/09/2017	
100001042857	31/08/2017	Estintore scarico	Nessuna limitazione	31/08/2017	
100001026968	28/07/2017	SCMT - cruscotto guasto 00	Nessuna limitazione	07/08/2017	
100001031646	05/08/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	07/08/2017	pulizia radiatore azionamento
100001030679	03/08/2017	Mancata trazione 00	Nessuna limitazione	04/08/2017	
100001016264	07/07/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	04/08/2017	controllo luci vettura in composizione regolare
100000994046	30/05/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	30/06/2017	sistemata luce cabina
100000996704	04/06/2017	Compressore principale in avaria 00	Nessuna limitazione	30/06/2017	
100000996731	04/06/2017	Rubinetto freno continuo in avaria 00	Nessuna limitazione	30/06/2017	
100000998348	06/06/2017	Luce cabina/comparto tecnico guasta 00	Nessuna limitazione	30/06/2017	
100000998910	07/06/2017	Ammortizzatori danneggiati 00	Nessuna limitazione	30/06/2017	
100000999471	08/06/2017	Porta accesso cabina guasta 00	Nessuna limitazione	30/06/2017	
100001001165	11/06/2017	Intervento rilevatore di armoniche 00	Nessuna limitazione	30/06/2017	
100001008360	23/06/2017	Porta intercomunicante guasta 01	Nessuna limitazione	30/06/2017	
100001011372	28/06/2017	Liquido lavavetro mancante 00	Nessuna limitazione	30/06/2017	
100001011512	28/06/2017	Rubinetto freno continuo in avaria 00	Nessuna limitazione	30/06/2017	
100000986257	16/05/2017	Luce di banco guasta (sp.) 00	Nessuna limitazione	31/05/2017	
100000986254	16/05/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	31/05/2017	piombato RCA
100000987645	18/05/2017	Compressore principale in avaria 00	Nessuna limitazione	31/05/2017	
100000993232	29/05/2017	Liquido lavavetro mancante 00	Nessuna limitazione	31/05/2017	
100000994045	30/05/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	31/05/2017	sistemata porta armadio
100000985510	14/05/2017	Avaria BP	Nessuna limitazione	14/05/2017	

Avviso	Inizio guasto	Descrizione	Descr.Limitaz.	Fine guasto	Note descrizione
100000979852	03/05/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	14/05/2017	controllati attrezzi corredo regolare
100000985040	13/05/2017	Frenatura elettropneumatica guasta 00	Nessuna limitazione	14/05/2017	
100000979853	03/05/2017	Strumento di banco guasto (sp.) 00	Nessuna limitazione	09/05/2017	
100000979854	03/05/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	09/05/2017	sistemata porta armadio dotaz. Bordo
100000979867	03/05/2017	Graffiti esterni radi 00	Nessuna limitazione	09/05/2017	
100000980273	04/05/2017	Riscaldamento guasto 01	Nessuna limitazione	09/05/2017	
100000981290	06/05/2017	Sabbie guaste/scariche 00	Nessuna limitazione	09/05/2017	
100000981291	06/05/2017	Altro - Descrivere guasto 00	Nessuna limitazione	08/05/2017	piulizia banco e cabina
100000979525	03/05/2017	Rubinetto freno continuo in avaria 00	Nessuna limitazione	03/05/2017	
100000979048	27/04/2017	fanale bianco	Nessuna limitazione	27/04/2017	
100000961945	29/03/2017	sabbie vuote	Nessuna limitazione	29/03/2017	
100000956097	17/03/2017	Logica di comando in avaria (sp.) 00	Nessuna limitazione	22/03/2017	
100000954024	14/03/2017	Bilux mancante / scarico 00	Nessuna limitazione	20/03/2017	
100000951648	09/03/2017	MMI GUASTO	Nessuna limitazione	09/03/2017	

Visita di Turno sui veicoli del treno 10452

Il treno 10452 del 25.01.2018 è stato effettuato con materiale che era stato sottoposto a visita di turno (VT) con esito regolare in data 22.01.2018, una volta giunto presso la stazione di Milano Centrale con treno 2585.

Nella settimana precedente l'evento, il materiale ha effettuato regolare servizio passeggeri secondo quanto indicato in *Tabella 27*, essendo stato immobilizzato durante la notte nelle località indicate in *Tabella 28*.

Da normativa di verifica (*Norme per la Verifica Tecnica dei Veicoli - NVTV*) le VT devono essere effettuate ogni 1600 km e comunque entro 72 ore dalla VT precedente, pertanto il convoglio era entro i limiti di tale scadenza.

Tabella 27 – Servizio effettuato dal convoglio nella settimana precedente l'evento

Data	Treno	Partenza	Arrivo	Part.Theor.	Arr. Teor.
18/01	5250	Lecco	Sondrio	06:06	08:00
18/01	28220	Sondrio	Tirano	09:42	10:09
18/01	4995	Tirano	Sondrio	10:24	11:07
18/01	5271	Sondrio	Colico	13:12	14:00
18/01	5275	Colico	Lecco	14:37	15:45
18/01	5284	Lecco	Sondrio	16:15	18:10
18/01	5293	Sondrio	Lecco	18:47	20:45
18/01	5298	Lecco	Colico	21:18	22:23
19/01	5248	Colico	Sondrio	06:42	07:26
19/01	5255	Sondrio	Lecco	07:47	09:45
19/01	5264	Lecco	Sondrio	10:15	12:10
19/01	5267	Sondrio	Lecco	12:47	14:45
19/01	5280	Lecco	Sondrio	15:15	17:10
19/01	5289	Sondrio	Lecco	17:47	19:45
19/01	2579	Lecco	Milano Centrale	20:01	20:40
19/01	28348	Milano Centrale	Mi.P.Garibaldi	21:00	21:22
19/01	20399	Mi.P.Garibaldi	Cremona	22:00	23:41
20/01	10454	Cremona	Treviglio	05:41	06:53
20/01	10453	Treviglio	Cremona	07:07	08:19
20/01	10466	Cremona	Treviglio	08:41	09:53
20/01	10459	Treviglio	Cremona	10:07	11:19
20/01	10472	Cremona	Treviglio	11:41	12:53
20/01	10465	Treviglio	Cremona	13:07	14:19
20/01	10478	Cremona	Treviglio	14:41	15:53
20/01	10471	Treviglio	Cremona	16:07	17:19
20/01	10484	Cremona	Treviglio	17:41	18:53
20/01	10485	Treviglio	Cremona	19:07	20:19
21/01	10450	Cremona	Mi.P.Garibaldi	05:02	06:42
21/01	28456	Mi.P.Garibaldi	Milano Certosa	07:40	07:49
21/01	28475	Milano Certosa	Mi.P.Garibaldi	21:34	21:43
21/01	20399	Mi.P.Garibaldi	Cremona	22:00	23:41
22/01	10452	Cremona	Mi.P.Garibaldi	05:32	07:24
22/01	10836	Mi.P.Garibaldi	Lecco	09:22	10:23
22/01	5276	Lecco	Sondrio	14:15	16:10
22/01	5285	Sondrio	Lecco	16:47	18:45
22/01	5294	Lecco	Sondrio	19:15	21:10
22/01	2585	Sondrio	Milano Centrale	21:22	23:30
22/01	10894	Milano Centrale	Lecco	23:52	00:55
23/01	5250	Lecco	Sondrio	06:06	08:00
23/01	28220	Sondrio	Tirano	09:42	10:09
23/01	4995	Tirano	Sondrio	10:24	11:07
23/01	5271	Sondrio	Colico	13:12	14:00
23/01	5275	Colico	Lecco	14:37	15:45

Data	Treno	Partenza	Arrivo	Part. Teor.	Arr. Teor.
23/01	5284	Lecco	Sondrio	16:15	18:10
23/01	5293	Sondrio	Lecco	18:47	20:45
23/01	5298	Lecco	Colico	21:18	22:23
24/01	5248	Colico	Sondrio	06:42	07:26
24/01	5255	Sondrio	Lecco	07:47	09:45
24/01	5264	Lecco	Sondrio	10:15	12:10
24/01	5267	Sondrio	Lecco	12:47	14:45
24/01	5280	Lecco	Sondrio	15:15	17:10
24/01	5289	Sondrio	Lecco	17:47	19:45
24/01	2579	Lecco	Milano Centrale	20:01	20:40
24/01	28348	Milano Centrale	Mi.P.Garibaldi	21:00	21:22
24/01	20399	Mi.P.Garibaldi	Cremona	22:00	23:41
25/01	10452	Cremona	Pioltello Lim.	05:32	06:55

Tabella 28 – Località di immobilizzazione del materiale treno 10452 nella settimana precedente l'evento

Notte	Località
18 su 19.01.2018	Colico
19 su 20.01.2018	Cremona
20 su 21.01.2018	Cremona
21 su 22.01.2018	Cremona
22 su 23.01.2018	Lecco
23 su 24.01.2018	Colico
24 su 25.01.2018	Cremona

Da parte del personale di verifica, inoltre, non vi sono state segnalazioni né avvisi di manutenzione correttiva relativi a profilo limite di usura ruote o ovalizzazioni delle ruote della carrozza 50832186432-6 a partire dall'ultima riprofilatura effettuata in officina.

In conclusione, dai documenti relativi allo stato di manutenzione dei veicoli coinvolti nell'incidente non emergono irregolarità relative al rispetto delle scadenze manutentive.

3.4.4.2. Controlli sul materiale rotabile a seguito dello svio

Controllo visivo e dimensionale dei carrelli dei veicoli

La Commissione ha assistito ai rilievi effettuati sui carrelli dal Collegio di Consulenza Tecnica della Procura della Repubblica di Milano presso il deposito di Trenord di Milano Fiorenza, dove i veicoli recuperati sono stati garati e posti sotto sequestro. Le operazioni hanno avuto inizio in data 11.05.2018 e sono proseguite secondo il calendario di *Tabella 29*.

Tabella 29 – Date dei rilievi sul materiale rotabile

Data	Rilievo
11.05.2018	primo e secondo carrello smt della carrozza semipilota 50838239616-8 (testa treno) primo carrello smt della carrozza 50832186658-6 (seconda smt)
12.05.2018	prima sala secondo carrello smt della carrozza 50832186658-6 (seconda smt) primo e secondo carrello smt della carrozza 50832186797-2 (quarta smt)
25-26.05.2018	seconda sala secondo carrello smt della carrozza 50832186658-6 (seconda smt) primo e secondo carrello smt della carrozza 50832186432-6 (terza smt)

Nel corso delle operazioni di cui sopra, il Collegio di Consulenza Tecnica della Procura della Repubblica ha eseguito rilievi dimensionali e sono stati aperti i coperchi delle boccole dei carrelli, verificando la completa rotazione delle sale e le normali condizioni dei cuscinetti. È stato inoltre consentito agli astanti di effettuare rilievi fotografici.

È stato possibile rilevare che le ruote sviate presentavano evidenti segni di danneggiamento dovuti al contatto con la sede ferroviaria e, pertanto, il rilievo delle quote caratteristiche delle ruote e delle sale montate non può essere ovviamente considerato riferibile allo stato dei veicoli prima dell'evento. È tuttavia possibile avere delle indicazioni sulle caratteristiche geometriche del rodiggio del convoglio.

Il rilievo ha consentito di verificare la presenza di segni di danneggiamento presenti sulla seconda sala montata smt del primo carrello smt della carrozza 3 più evidenti che nelle altre sale montate. Tali segni sono descritti in § 4.2.1.

Ad eccezione di questa ultima specifica sala montata, i rilievi visivi e dimensionali effettuati, che la Commissione ha potuto esaminare, così come le prove di rotolamento delle sale e le ispezioni ai corpi boccola, consentono di escludere che sul resto del convoglio il rodiggio presentasse difetti tali da aver potuto determinare il deragliamento. I danni riscontrati sono anzi compatibili con gli effetti conseguenti allo svio.

Letture del DIS

È stata esaminata la registrazione del DIS della carrozza semipilota del treno 10452.

Dall'esame si ricava che:

- alle ore 06:56:10, al transito sulla progressiva km 13+400, il treno viaggiava alla velocità costante di 142 km/h ed aveva percorso 84.388 m dalla stazione di origine;
- alle ore 06:56:32, a seguito della collisione con la banchina della stazione di Pioltello, la velocità registrata diminuisce leggermente portandosi a 139 km/h per poi ritornare a 142 km/h e progressivamente riportarsi a 139 km/h;
- alle ore 06:56:50 il treno transita sul deviatoio 9a e la velocità, da 139 km/h, si porta a 136 km/h in 10 centesimi di secondo e viene azionata la frenatura dall'Agente di Condotta, cui consegue una rapida decelerazione;
- alle ore 06:57:09 si registra una rapida variazione di velocità, da 90 a 80 km/h.
- alle ore 06:57:26 la vettura semipilota è ferma.

La rappresentazione grafica dell'ultimo tratto della velocità registrata dal DIS (*Figura 34*) mostra evidenti indicazioni in merito alla collisione del treno con elementi dell'infrastruttura e conferma l'effetto fisarmonica descritto in § 3.1.1. dall' Agente di Condotta in corrispondenza dell'attraversamento della stazione di Pioltello.

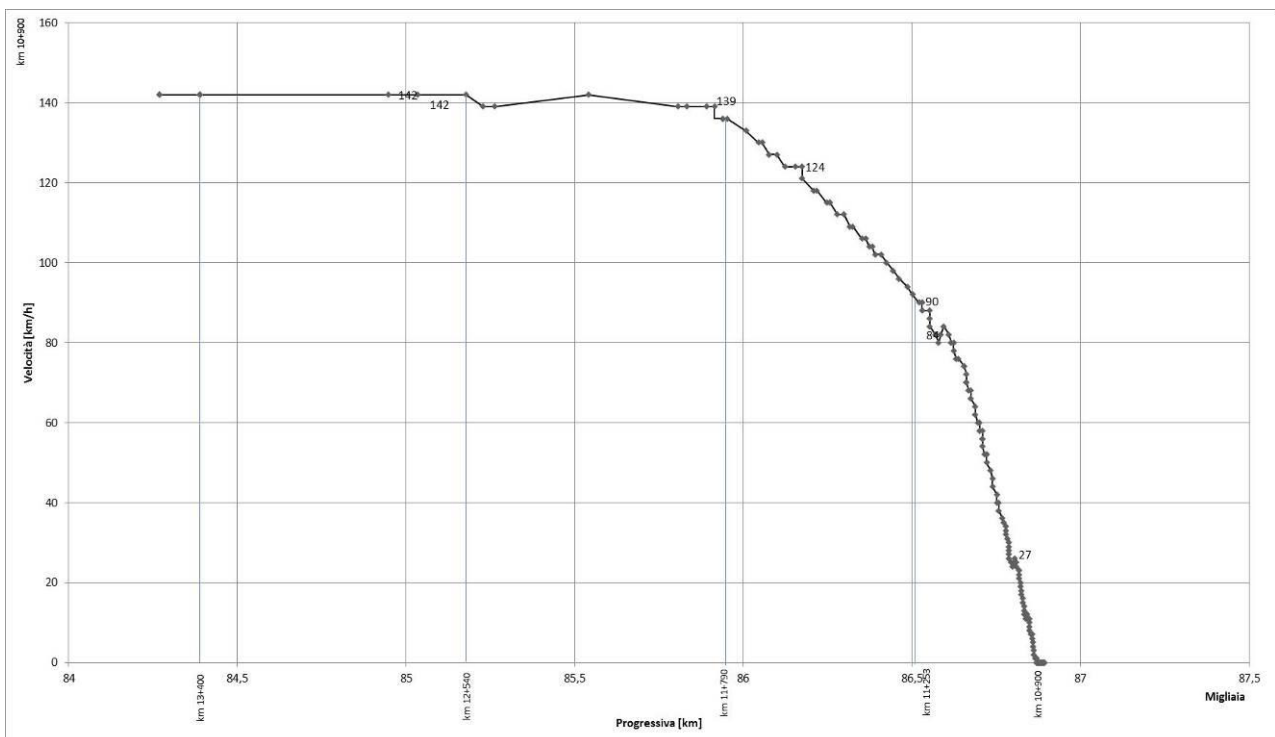


Figura 34 – Velocità registrata dal DIS della vettura semipilota treno 10452

3.5. Documentazione del sistema di esercizio

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

Il Dirigente Centrale Operativo (DCO) di giurisdizione, resosi conto di un'anormalità in atto dopo il passaggio del treno dovuta al permanere del bloccamento del punto di origine dell'itinerario con occupazione dei circuiti di binario (cdb) 122 e 123 e perdita di controllo dei deviatori 1, 3, 6 e 9 (da *Figura 2* a *Figura 7*), alle ore 7:03 ha incaricato il PdC del treno 10203 di verificare la situazione in stazione e di rendicontare telefonicamente in merito a quanto rilevato.

Appena a conoscenza dell'evento, ha poi interrotto la circolazione dei treni tra Milano Lambrate e Pioltello, avvisando il DCCM.

Parallelamente, alle ore 6:57, il DOTE di Milano Greco ha registrato lo scatto degli interruttori di sottostazione del binario pari linea Venezia DD zona viola ambito Pioltello, a causa dell'abbattimento della palificazione TE e, 3 secondi dopo, gli scatti degli interruttori pari e dispari verso Milano Smistamento e gli interruttori a protezione della linea DD tra Pioltello e Milano Lambrate, binari pari e dispari, nonché l'interruttore binario dispari ambito Pioltello linea DD. All'arrivo del personale TE, la linea è stata messa in sicurezza con l'applicazione dei dispositivi di corto circuito.

3.5.2. *Scambio di messaggi verbali in relazione all'evento*

Per memoria.

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

La linea ferroviaria e tutti i veicoli sono stati posti sotto sequestro dalla Procura della Repubblica presso il Tribunale di Milano.

3.6. Interfaccia uomo-macchina-organizzazione

3.6.1. *Tempo lavorativo del personale coinvolto*

Sono stati esaminati i turni lavorati dal personale del treno 10452 relativi ai 10 giorni precedenti la data dell'evento.

I turni sono stati analizzati calcolando due indicatori: Fatigue and Risk Index (FRI), uno legato all'affaticamento e l'altro legato al rischio.

L'indice di affaticamento (Fatigue Index) si calcola attribuendo un punteggio che va da 0 a 100 e che rappresenta la probabilità media, espressa in percentuale, di avere elevati livelli di sonnolenza.

Un indice di rischio (Risk Index) pari a 1 indica la media del livello di rischio di incidente/errore raggiunto in studi su persone che lavorano su turni di 12 ore su un programma di 2 giorni, 2 notti e 4 riposi nel settore ferroviario. Di conseguenza, un punteggio di rischio pari a 2 può essere interpretato come un raddoppio del rischio su questo particolare programma di turni.

Gli indicatori sono stati calcolati utilizzando il Fatigue Index Calculator (© Crown Copyright 2005), metodologia proposta da The Health and Safety Executive (HSE).

In particolare, i turni lavorati dall'Agente di Condotta hanno prodotto un indice di affaticamento (Fatigue Index) del 16% ed un indice di rischio (Risk Index) pari a 0,89.

I turni lavorati dall'Agente di Scorta hanno prodotto un indice di affaticamento (Fatigue Index) dell'11% ed un indice di rischio (Risk Index) pari a 0,82.

Entrambi gli indicatori confermano quindi l'assenza di problemi di affaticamento dovuti alla turnazione dei lavoratori.

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

Dall'analisi della documentazione esaminata si rileva che non sussistono elementi riconducibili a disturbi di carattere psico-fisico imputabili al personale di condotta del treno coinvolto nell'incidente, al personale addetto alla manutenzione dell'infrastruttura o al personale addetto al controllo del traffico al momento dell'incidente.

3.6.3. Architettura degli impianti aventi un'incidenza sull'interfaccia uomo-macchina

Per memoria.

3.7. Eventi precedenti dello stesso tipo

In data 23.07.2017, alle ore 16:19, il treno regionale 2627 di Trenord Srl, giunto al 3° binario della stazione di Pioltello – Limite, è ripartito con segnale disposto a via libera dopo aver effettuato servizio viaggiatori. Percorrendo l'itinerario di partenza, è sviato ad una velocità di circa 60 km/h in prossimità del deviatoio n° 10 (km 13+027). L'evento non ha causato il ferimento di persone.

Dall'indagine effettuata dal gestore dell'infrastruttura, la causa del deragliamento è stata ricondotta alla rottura accidentale di un cuscinetto del deviatoio n° 10, che ha causato il non perfetto accostamento dell'ago con conseguente riduzione dello scartamento. Il DCO, per la partenza del treno, aveva comandato un itinerario che non aveva avuto buon esito per mancanza controllo deviatoio 10, per cui aveva chiesto l'intervento AM OMH per risoluzione guasto. È stato quindi indicato che, con ragionevole certezza, non sia stata applicata la norma che prevede che per poter procedere alle necessarie attività l'AM IS deve preventivamente escludere che il guasto sia legato a difettosità dell'armamento accertabili unicamente con visita sul posto.

In data 06.12.2017, alle ore 09:56, il treno regionale 3742, composto da carrozza semipilota, due carrozze rimorchiate e locomotore in spinta, partito da Cosenza e diretto a Paola, è deragliato durante la marcia all'interno della galleria Santomarco, al km 5+710 circa.

Al momento dello svio viaggiavano sul treno circa 120 passeggeri.

In corrispondenza del punto di svio è stata rilevata la rottura della rotaia sinistra smt, causa diretta dell'evento.

L'evento è stato oggetto di investigazione da parte della Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie e Marittime, alla quale si rimanda per gli aspetti di dettaglio. In estrema sintesi, le cause indirette sono ascrivibili all'inefficacia delle visite in linea e delle azioni intraprese a seguito delle stesse, che non hanno consentito di rilevare l'innescò e l'evoluzione del degrado del binario e di programmare per tempo le azioni correttive, all'errata gestione di una segnalazione di anomalia da parte di un treno precedente, all'assenza di programmazione di interventi di manutenzione risolutivi dei difetti riscontrati nella galleria nel corso delle visite programmate e all'insufficiente coinvolgimento di differenti livelli di responsabilità a seguito del rilevamento di particolari condizioni del binario da parte del personale addetto alla manutenzione della linea.

Considerate pertanto le cause che hanno determinato il verificarsi dell'evento, alcune delle quali presentano lineamenti di analogia con l'evento di cui alla presente relazione, si sono indirizzate alcune raccomandazioni all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie, in merito a:

- la necessità che i gestori dell'infrastruttura mettano in atto attività formative dedicate all'identificazione dei difetti del binario per il personale deputato alle visite in linea e verifichino, in tale ambito, la corretta esecuzione dei compiti da parte del personale;
- la necessità che le imprese ferroviarie incrementino le attività formative dedicate al personale di condotta in merito alle prescrizioni del *Regolamento per la Circolazione Ferroviaria* di ANSF;

- la necessità che il gestore dell'infrastruttura aggiorni alcune delle procedure utilizzate per la manutenzione dell'armamento;
- la necessità che il gestore dell'infrastruttura renda coerente i propri regolamenti con quanto previsto dal *Regolamento per la Circolazione Ferroviaria* di ANSF in merito ai destinatari delle comunicazioni inerenti anomalie riscontrate in linea da parte del personale di condotta.

In data 08.01.2018, alle ore 23:04, il treno 58008 di Mercitalia Rail, in transito sul terzo binario della stazione di Fossacesia – Torino Di Sangro, di corretto tracciato per i treni pari, è sviato con due carri. È stata riscontrata la mancanza di segmenti di rotaia all'interno della galleria Sinello, fra le stazioni di Porto di Vasto e la fermata di Casalbordino al km 401+300.

I segni dello svio sono stati riscontrati per circa 12 km, fino alla posizione statica raggiunta dal treno che, giunto nella stazione di Fossacesia, al transito sul deviatoio 6b si è spezzato in due tronconi.

Dai rilievi effettuati sull'infrastruttura da RFI SpA secondo la procedura DTC PSE 42 1 0, risulta che sulla linea non vi fossero lavorazioni in corso mentre sono stati riscontrati:

- rottura di due spezzoni di rotaia di circa 1,60 m e 2,20 m;
- binario in buono stato e buone condizioni manutentive, anche se la rotaia sinistra smt pari presentava alcuni punti di corrosione sulla suola;
- presenza di una giunzione provvisoria correttamente effettuata.

Probabilmente, a circa 1,80 m dalla giunzione provvisoria, si è verificata la rottura della rotaia; il martellamento sul punto di rottura ha provocato il distacco della rotaia dalla giunzione provvisoria e il successivo martellamento ha cagionato il distacco di un ulteriore segmento di rotaia di 2,40 m, contiguo a quello già saltato. In tale punto il treno 58008 ha sviato con un asse (probabilmente 10° carro in composizione), percorrendo circa 12200 m dal km 401+300 al km 389+100 dove, sul deviatoio 2a della stazione di Fossacesia, è sviato con entrambi gli assi del carrello e con il carrello di coda del 9° carro. L'arresto del treno è avvenuto tra il deviatoio 6b e l'inizio del marciapiede del binario pari della stazione.

L'Organismo Investigativo del Regno Unito (Rail Accident Investigation Branch - RAIB) ha condotto, nell'anno 2014, un'indagine su una serie di eventi inerenti rotture di rotaie (Class investigation into rail breaks on the East Coast Main Line, <https://www.gov.uk/raib-reports/class-investigation-into-rail-breaks-on-the-east-coast-main-line>).

Questa indagine riguarda tre eventi che si sono verificati nel 2012 e nel 2013. In particolare, le rotture verificatesi a Copmanthorpe, vicino York, e ad Hambleton, a circa 24 km a sud di York, erano dovute al movimento dei giunti di rotaia causato da un supporto inadeguato dal terreno sottostante. L'evento di Hambleton presenta un meccanismo di rottura della rotaia in prossimità del giunto che ha diverse analogie con il caso in esame nella presente relazione (*Figura 35*). Per i dettagli si rimanda al report dell'indagine.

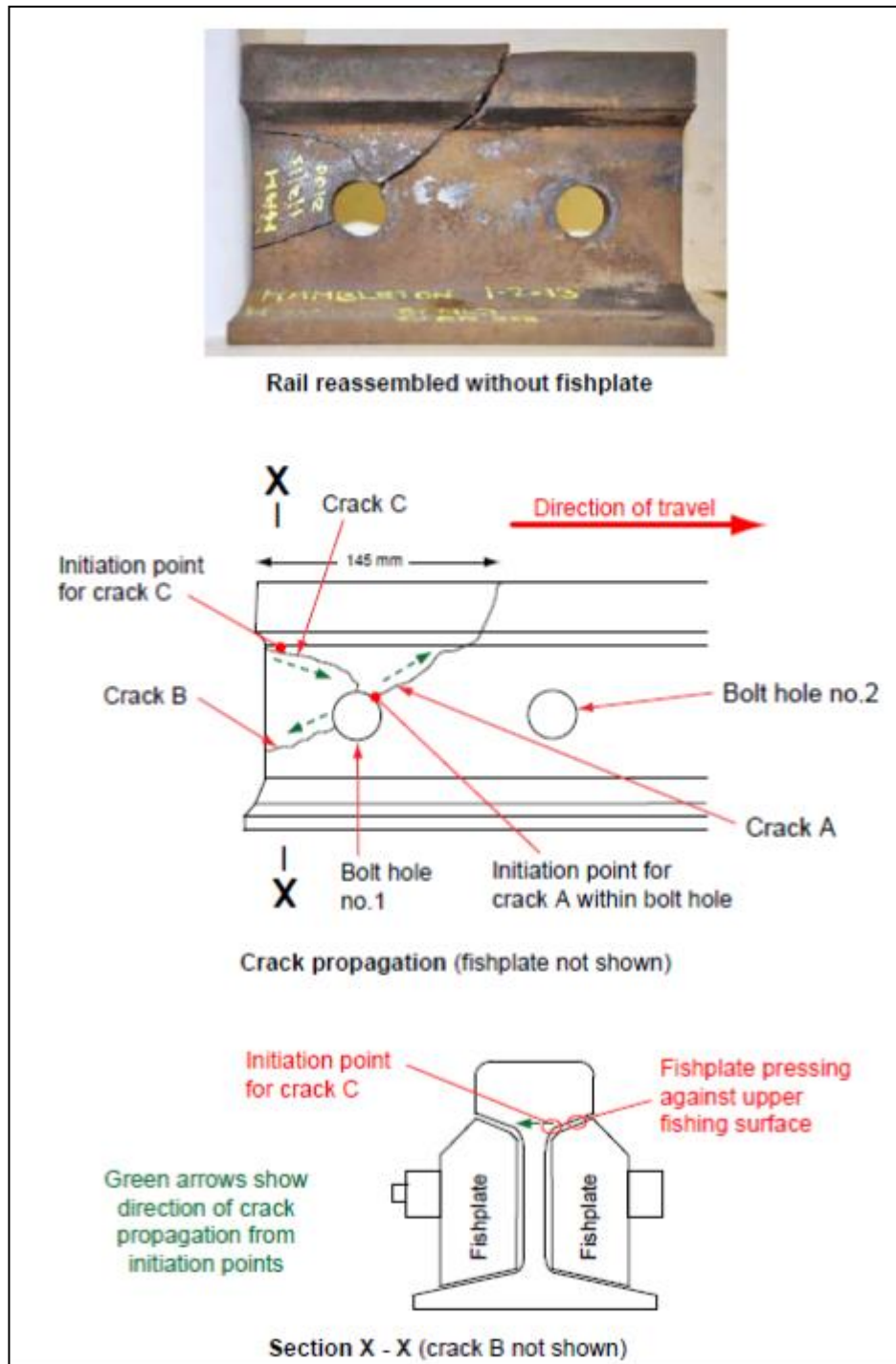


Figura 35 – Meccanismo di rottura dell'evento di Hambleton (fonte: RAIB)

Relativamente a tali rotture, il RAIB ha formulato quattro raccomandazioni indirizzate al gestore dell'infrastruttura. La prima relativa alla necessità di avvio di una ricerca per migliorare il rilevamento delle microfessurazioni che di solito si verificano nelle rotaie in un periodo significativo prima della rottura. La seconda riguarda le lezioni apprese dalla gestione delle rotture sulla linea, mentre la terza la necessità di un processo di routine per identificare e sostituire i sottopiatra difettosi degli attacchi. La quarta raccomandazione mira al miglioramento delle tecniche di rilevazione di microfratture e, a valle di tale miglioramento, all'adozione di tali tipologie di rilievi sui treni diagnostici della rete ferroviaria.

4. Analisi e conclusioni

4.1. Resoconto finale della catena di eventi

Sulla base di quanto indicato nel capitolo 3, dei dati e dei risultati delle indagini svolte, dei sopralluoghi effettuati e della documentazione esaminata, si può ricostruire la catena di eventi che ha caratterizzato l'evento.

In data 23.02.2017 è stato rilevato dalla diagnostica il difetto di livello longitudinale alla progressiva km 13+400 circa.

Dopo tale data il difetto, rilevato durante le attività di vigilanza e diagnostica indicate in *Tabella 9* e *Tabella 10*, è oggetto di vari interventi manutentivi e, presumibilmente nell'ottobre 2017, viene posto in opera l'appoggio provvisorio (zoncola).

In data 25.01.2018 il treno regionale 10452, composto da carrozza semipilota, quattro carrozze rimorciate e locomotore in spinta, partito da Cremona e diretto a Milano Porta Garibaldi, è deragliato durante la marcia sulla linea Milano - Brescia, al km 13+400 circa:

- alle ore 05:31 il treno parte da Cremona;
- alle ore 06:56, al transito sulla progressiva km 13+400 della linea Milano - Brescia, il treno viaggia alla velocità costante di 142 km/h e svia con la sala montata posteriore del primo carrello della carrozza 3;
- alle ore 06:57 il treno termina la propria marcia arrendendosi con la testa del convoglio al km 10+900, dopo aver urtato con i vari elementi dell'infrastruttura, aver sviato con più sale montate ed essersi spezzato.

4.2. Discussione

4.2.1. Analisi riguardanti la causa diretta dell'incidente

A seguito dei riscontri avuti in occasione dei sopralluoghi sui carrelli e sull'infrastruttura e dall'esame della documentazione acquisita dalla Procura della Repubblica presso il Tribunale di Milano in merito verifiche effettuate dal Collegio di Consulenza Tecnica della Procura della Repubblica, la causa diretta dell'inconveniente è da attribuirsi alla rottura di un tratto della rotaia destra smt in corrispondenza della progressiva km 13+400 della linea Milano - Brescia, nella tratta Melzo Scalo - Pioltello Limito. La rottura della rotaia, che è avvenuta in corrispondenza di un giunto isolante incollato sospeso, che connetteva due campate di rotaia, ha determinato lo svio della sala montata posteriore del carrello anteriore della carrozza 3. Ciò è confermato dall'analisi dei danneggiamenti che si sono riscontrati sul sito dell'evento, in particolare tra il km 13+400 ed il deviatoio 6b, che hanno consentito di individuare le tracce di una sola sala montata sviata.

Il giunto isolante incollato di cui trattasi ha la funzione di isolare elettricamente le rotaie e consente alle rotaie connesse dal giunto di fare parte di circuiti di binario separati. I circuiti di binario sono utilizzati dal sistema di segnalamento per definire la posizione dei treni.

Nello specifico, la tipologia di giunto in esame è realizzata con uno strato di materiale plastico isolante posto tra i due tronchi di rotaia e tra le rotaie e la ganascia, che ha la funzione di connettere i due tronchi di rotaia.

La ganascia è fissata sulle rotaie da due chiodi a bloccaggio irreversibile su ogni lato del giunto. I chiodi passano attraverso fori realizzati sulla ganascia e sulle rotaie e realizzano una connessione rigida tra la ganascia ed entrambe le rotaie (*Figura 36* e *Figura 37*).

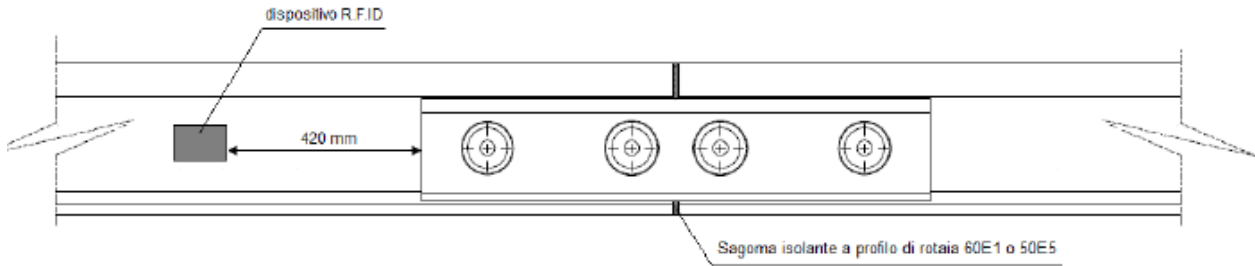


Figura 36 - Vista longitudinale di un GII per l'armamento 60E1 / 50E5 (fonte: RFI TCAR SF AR 07 008A)

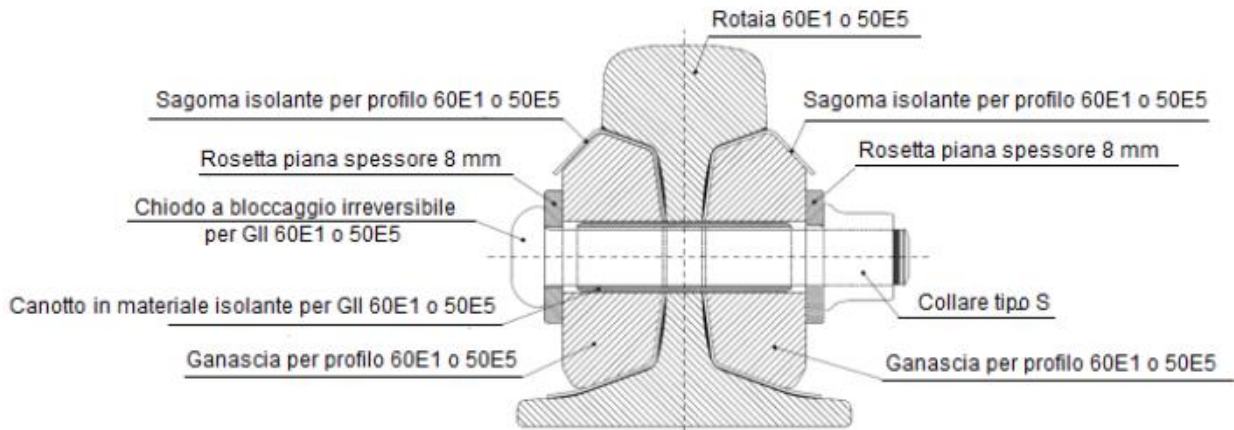


Figura 37 - Sezione trasversale di un GII dell'armamento 60E1 / 50E5 (fonte: RFI TCAR SF AR 07 008A)

A seguito dell'evento, come descritto in § 3.4.2.2., il giunto km 13+400 presentava infatti una frattura in uno dei due tronchi di rotaia (Figura 38, Figura 39, Figura 40, Figura 41) e uno spezzone di rotaia appartenente al giunto fratturato, scalzatosi dalla propria sede, è stato trovato a circa 14 m dal punto di origine (Figura 42).

La rotaia presentava le linee di rottura schematicamente riportate in Figura 43.



Figura 38 – GII km 13+400 (fonte: Polizia Scientifica)



Figura 39 – GII km 13+400 (fonte: Polizia Scientifica)



Figura 40 – GII km 13+400 (fonte: Polizia Scientifica)



Figura 41 - GII km 13+400 (fonte: Polizia Scientifica)



Figura 42 – Ubicazione dello spezzone di rotaia distaccatosi dal giunto (fonte: Polizia Scientifica)

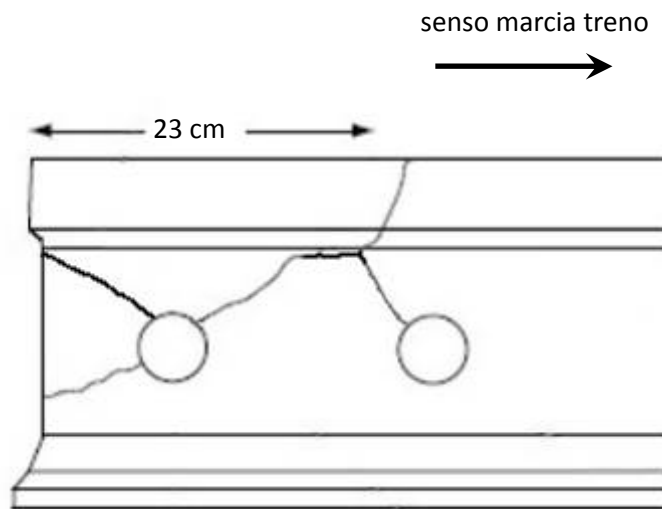


Figura 43 - Schematizzazione delle linee di rottura sulla seconda testata di rotaia smt in corrispondenza del GII al km 13+400 (fonte: Digifema)

La Figura 44 riporta la vista inferiore dello spezzone di rotaia del GII distaccatosi e rinvenuto a 14 m dalla propria sede, fotografato in occasione delle operazioni peritali in data 23.07.2018.



Figura 44 - Spezzone della rotaia del GII distaccata, vista dal basso, superficie della frattura (fonte: Digifema)

La superficie di rottura è caratterizzata dalla presenza di tre diverse tipologie di frattura, descritte come nel seguito dal Collegio di Consulenza Tecnica presso la Procura della Repubblica del Tribunale di Milano nella *Relazione di Consulenza Tecnica per il Pubblico Ministero per la Determinazione della Dinamica del Deragliament del treno R 10452 (Cremona - Milano Porta Garibaldi)*, 28.02.2019):

In Figura 45 “è riportato l’assieme di tre macrofrattografie che ricostruiscono la morfologia delle superfici di frattura inferiori dello spezzone di rotaia. I tre riquadri numerati sono stati tracciati al fine di meglio distinguere tre tipi di morfologia di danneggiamento presenti.

Nel riquadro n.1 la superficie di frattura è caratterizzata da un severo scorrimento plastico del materiale con presenza di colorazioni di ossido tendenti al blu/violetto causate dallo sfregamento di questa porzione di superficie contro un'altra superficie metallica antagonista.” (Figura 46) Ciò è stato provocato durante la fuoriuscita dello spezzone dalla sua sede naturale, il giorno 25.01.18.

Nel riquadro n.2 la superficie di frattura dell’elemento A è caratterizzata dalla usuale morfologia della rottura di schianto o fast fracture. In particolare sono osservabili le tipiche tracce a “v” rovesciata - in anglosassone, chevron pattern - evidenziate con il segmento spezzato in giallo. Queste marcature sono lasciate dal fronte di avanzamento della frattura che viaggia all’interno del materiale con velocità di propagazione molto elevata. In base alla “lettura” degli chevron pattern, si individua in frattografia la direzione ed il verso del fronte della propagazione repentina della frattura indicato dalla freccia in figura.

Nel riquadro n.3 la superficie di frattura è caratterizzata dalla stessa morfologia presente nella porzione di superficie all’interno nel riquadro n.1, con la differenza che qui compaiono evidenti segni di ribattitura che ha cancellato parzialmente le marcature chevron pattern. La azione di ribattitura è imputabile ad una ciclica azione di ricalcatura della superficie ribattuta contro la sua superficie antagonista mostrata in” Figura 47.



Figura 45 - Macrofrattografie della superficie dello spezzone di rotalia, visto dal basso (fonte: Relazione di Consulenza Tecnica per il Pubblico Ministero per la Determinazione della Dinamica del Deragliament del treno R 10452 (Cremona - Milano Porta Garibaldi), 28.02.2019)



Figura 46 - Particolare ingrandito della zona 1 di Figura 45 (fonte: Relazione di Consulenza Tecnica per il Pubblico Ministero per la Determinazione della Dinamica del Deragliament del treno R 10452 (Cremona - Milano Porta Garibaldi), 28.02.2019)

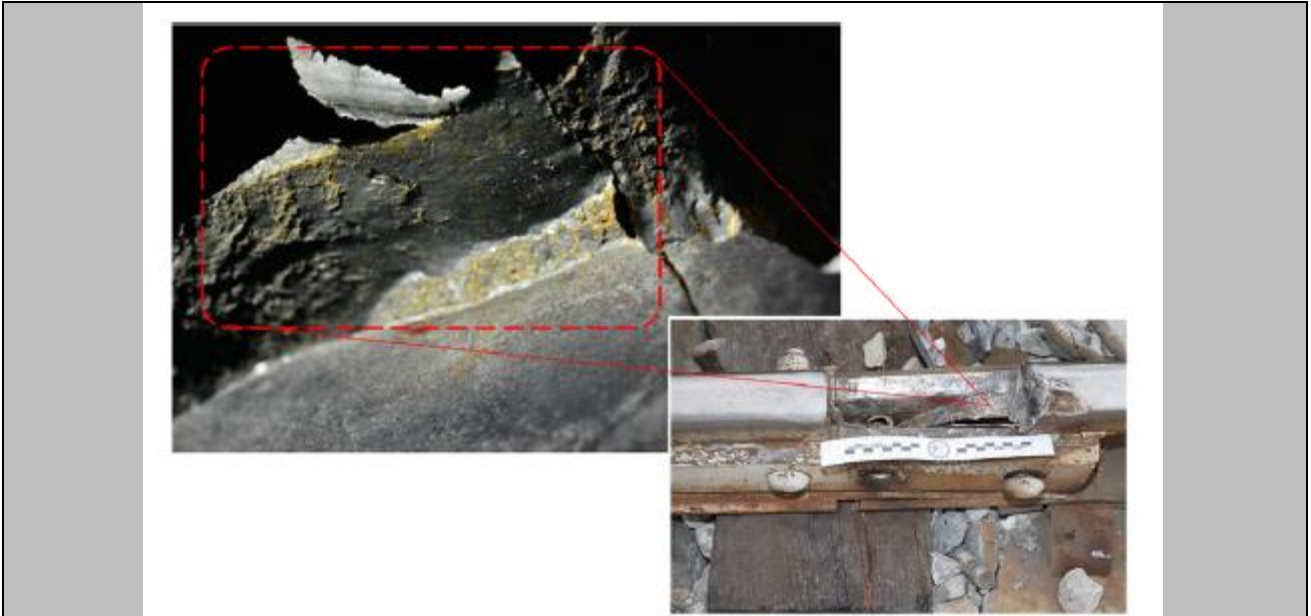


Figura 47 – Particolare della superficie ribattuta presente sulla frattura della rotaia del giunto al punto zero (fonte: Relazione di Consulenza Tecnica per il Pubblico Ministero per la Determinazione della Dinamica del Deragliament del treno R 10452 (Cremona - Milano Porta Garibaldi), 28.02.2019)

Le figure seguenti mostrano la superficie di frattura del fungo, sul luogo dell'incidente (Figura 48) e durante le operazioni in data 23.07.2018 (Figura 49).



Figura 48 – Spezzone della rotaia del GII distaccata, vista del fungo dal lato della frattura (fonte: Polizia Scientifica)

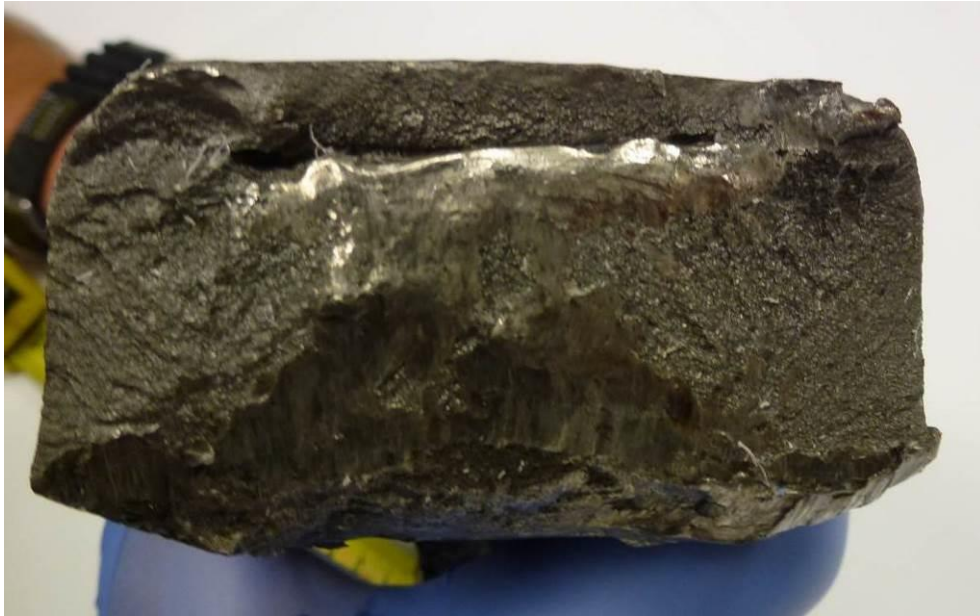


Figura 49 - Spezzione della rotaia del GII distaccata, vista del fungo dal lato della frattura (opposto alla testata) (fonte: Digifema)

A tal proposito, nel seguito si riporta quanto indicato nella Relazione del Collegio di Consulenza Tecnica:

In Figura 50 “è raffigurata la superficie frontale dello spezzone di rotaia. La morfologia della superficie di frattura è ancora di tipo di schianto, ovverosia interessata da una rottura istantanea avvenuta certamente nell’istante del completo cedimento dello spezzone di rotaia. Tuttavia parte della superficie di frattura (con morfologia tipica della rottura di schianto ancora ben distinguibile nei riquadri n.5 e n.7 di” Figura 51 “è interessata da tracce di ricalcatura (riquadri 6 e 9 di” Figura 50 “e tracce di scorrimento plastico con presenza di ossidi di color oro-giallo (riquadri 4 e 8 di” Figura 50 “) che indicano un fenomeno di riscaldamento locale della superficie a causa dell’attrito di metallo-su-metallo.

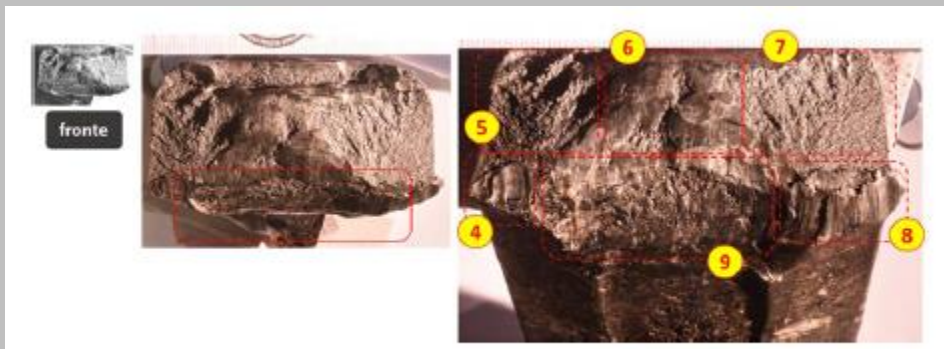


Figura 50 – Particolare della superficie di frattura della zona frontale dello spezzone di rotaia (fonte: Relazione di Consulenza Tecnica per il Pubblico Ministero per la Determinazione della Dinamica del Deragliamento del treno R 10452 (Cremona - Milano Porta Garibaldi), 28.02.2019)



Figura 52 e Figura 53 riportano una vista del fungo relativa allo spezzone di rotaia dal lato interno del binario, mostrano un evidente segno di collisione e, in particolare in Figura 53, in prossimità della gola dell'incavo che si è generato, è possibile notare la presenza di lineature compatibili con la rugosità del bordino di una ruota a seguito di tornitura. Tali segni, d'altra parte, sono evidenti anche sul piano di rotolamento (Figura 61 e Figura 62).



Figura 52 - Spezzone della rotaia del GII distaccata, vista del fungo dal lato interno del binario. (fonte: Digifema)



Figura 53 – Vista di un particolare dello spezzone della rotaia del GII distaccata, lato interno del binario. (fonte: Digifema)

In merito a tali segni, la Relazione del collegio di Consulenza Tecnica riporta quanto segue:

In Figura 54 “è mostrato lo spezzone di rotaia in vista laterale, lato interno binario. La superficie del fianco di rotaia (zona fungo) evidenziata dai riquadri n.10 e n.12 è interessata da uno stato di ossidazione diffuso formatosi nel tempo. Esso si caratterizza nel classico color marrone tipico dello strato di ossido di ferro.

Nel riquadro n.11 invece la superficie è interessata da una profonda impronta – zona deformata plasticamente - quasi priva dello strato di ossido di ferro. La impronta concava è di colore pressoché metallico lucente, segno che essa è stata formata durante l’evento incidentale. Nella parte alta e bassa” (Figura 55) “ della zona deformata sono presenti zone interessate da locale sfregamento metallo-su-metallo per la presenza di aree di color bluastro-violetto.”

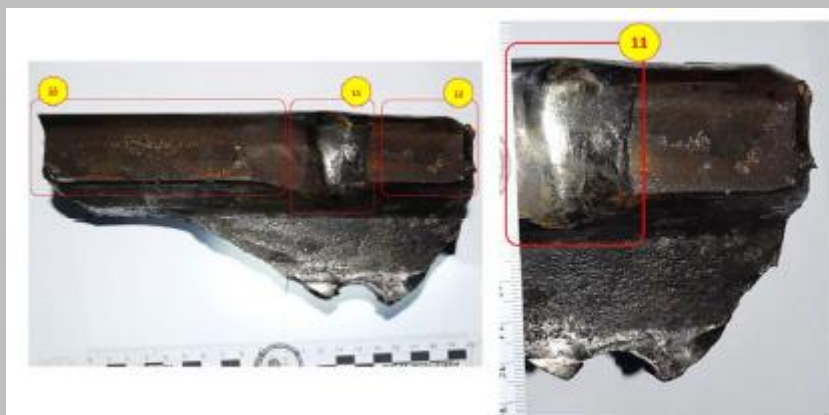


Figura 54 – Vista laterale lato interno binario dello spezzone di rotaia (fonte: Relazione di Consulenza Tecnica per il Pubblico Ministero per la Determinazione della Dinamica del Deraggiamento del treno R 10452 (Cremona - Milano Porta Garibaldi), 28.02.2019)

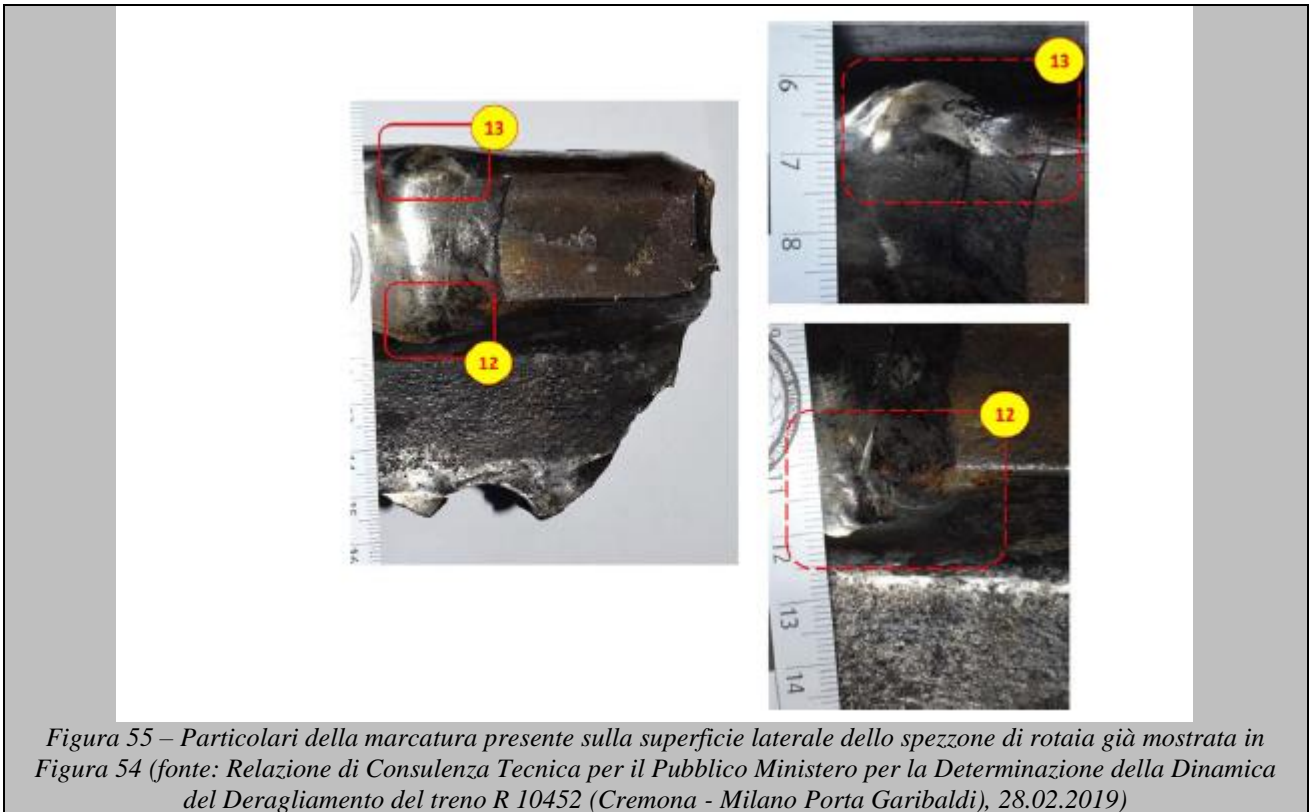


Figura 55 – Particolari della marcatura presente sulla superficie laterale dello spezzone di rotaia già mostrata in Figura 54 (fonte: Relazione di Consulenza Tecnica per il Pubblico Ministero per la Determinazione della Dinamica del Deragliament del treno R 10452 (Cremona - Milano Porta Garibaldi), 28.02.2019)



Figura 56 - Spezzone della rotaia del GII distaccata, vista del fungo dal lato esterno del binario (fonte: Digifema)

In Figura 57 – Vista laterale dello spezzone, lato esterno binario
Figura 57 “è mostrato lo spezzone di rotaia in vista laterale lato esterno binario. La superficie laterale del fianco del fungo (riquadri n.14 e n.15) è caratterizzata da uno strato di ossido di ferro non recente, riconducibile alla lunga vita della rotaia. Tuttavia la zona nel riquadro n.14 è caratterizzata dalla presenza di una improntatura ad ampio raggio, come meglio evidente nella vista dal basso e dai due archi di circonferenza riportati in

figura.

Le due zone mostrate negli ingrandimenti dei settori n.18 e n.19 sono interessate da marcature della superficie di colore bluastro-marroncino, segno anche in tal caso della presenza di ossidi formati in temperatura per effetto dello sfregamento metallo-su-metallo.”



Figura 57 – Vista laterale dello spezzone, lato esterno binario



Figura 58 GII km 13+400 in sito, parte fratturata – (fonte: Polizia Scientifica)

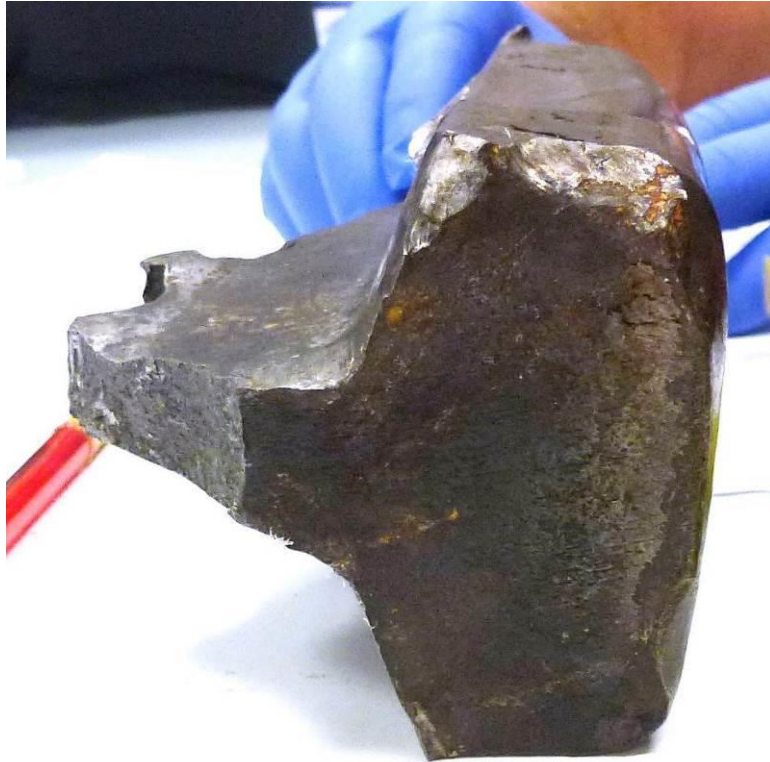


Figura 59 - Spezzione della rotaia del GII distaccata, vista del fungo dal lato della testata (fonte: Digifema)

In Figura 61 e Figura 62 è possibile notare, sulla testata della rotaia e sul piano di rotolamento, i segni del martellamento conseguente al difetto di livello che era presente.



Figura 60 - Spezzione della rotaia del GII distaccata, vista del fungo dal lato superiore nella posizione del ritrovamento (fonte: Polizia Scientifica)



Figura 61 - Spezzone della rotaia del GII distaccata, vista del fungo dal lato superiore. Evidenza dei segni di martellamento che risaltano a seguito della pulitura (fonte: Digifema)



Figura 62 - Spezzone della rotaia del GII distaccata, vista del fungo dal lato superiore. Evidenza dei segni di martellamento e di rotolamento di bordino sul piano di rotolamento. (fonte: Digifema)

Il Collegio di Consulenza Tecnica presso la Procura della Repubblica ha effettuato un'analisi macrofrattografica degli elementi della scena dell'incidente. Tale analisi ha consentito di identificare

“con certezza la posizione di sopraelevazione della sala qualche istante prima dello svio delle ruote verso sinistra smt. La posizione di massima sopraelevazione della ruota sinistra smt rispetto al piano di è stata ricostruita in ambiente virtuale 3D” (Figura 66 e Figura 67).

L'identificazione della posizione è avvenuta, in particolare, in base alle seguenti evidenze emerse in fase di analisi macrofrattografica degli elementi:

a. Conformazione morfologica della testa di binario del giunto fratturato, con la presenza di una marcata improntatura (Figura 63) e dei segni al blu di ossido formato per sfregamento metallo-su-metallo;
b. conformazione morfologica e colorazione delle superfici dello spezzone di rotaia presenti in

corrispondenza del fianco laterale sinistro smt (Figura 64);
c. conformazione morfologica e colorazione delle superfici dello spezzone di rotaia presenti in
corrispondenza del fianco laterale destro smt” (Figura 65)

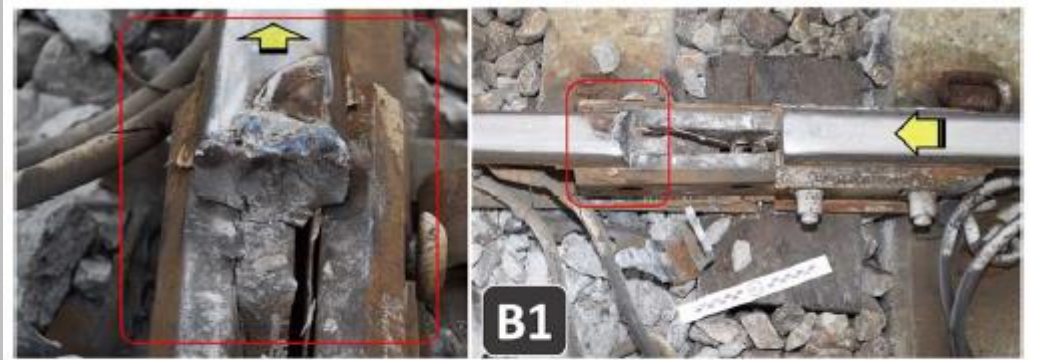


Figura 63 – Particolari delle superfici di frattura riprese in data 25.01.2018 (fonte: Relazione di Consulenza Tecnica per il Pubblico Ministero per la Determinazione della Dinamica del Deragliamentò del treno R 10452 (Cremona - Milano Porta Garibaldi), 28.02.2019)

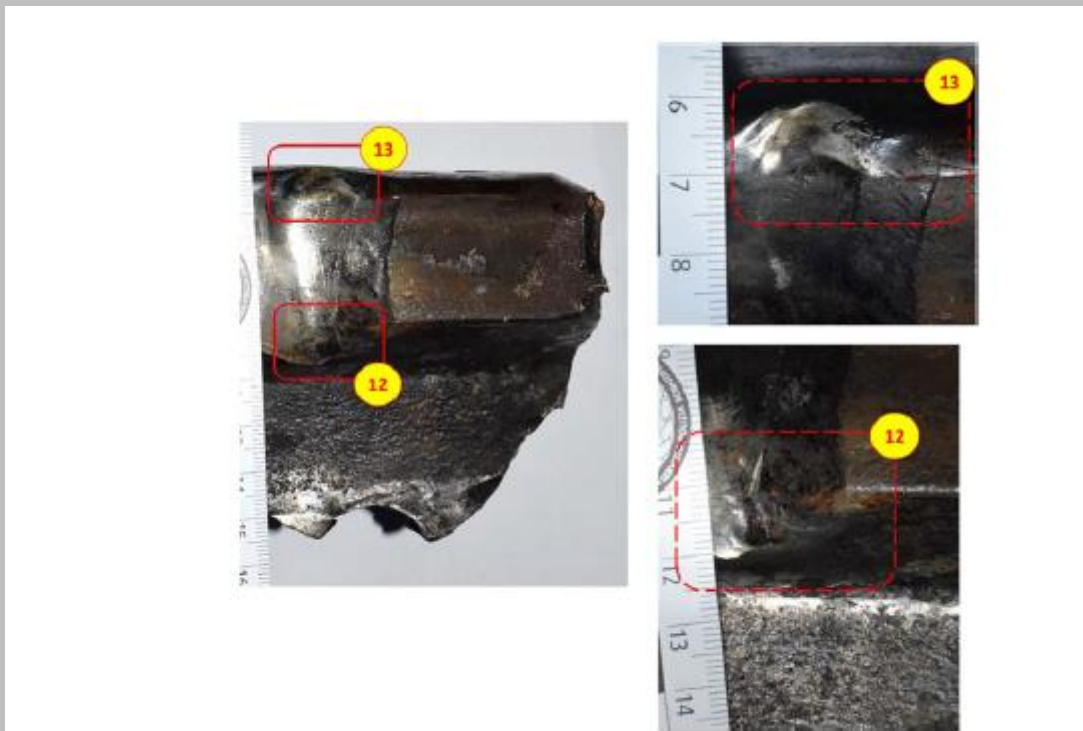


Figura 64 - Particolari della marcatura presente sulla superficie laterale dello spezzone di rotaia (fonte: Relazione di Consulenza Tecnica per il Pubblico Ministero per la Determinazione della Dinamica del Deragliamentò del treno R 10452 (Cremona - Milano Porta Garibaldi), 28.02.2019)



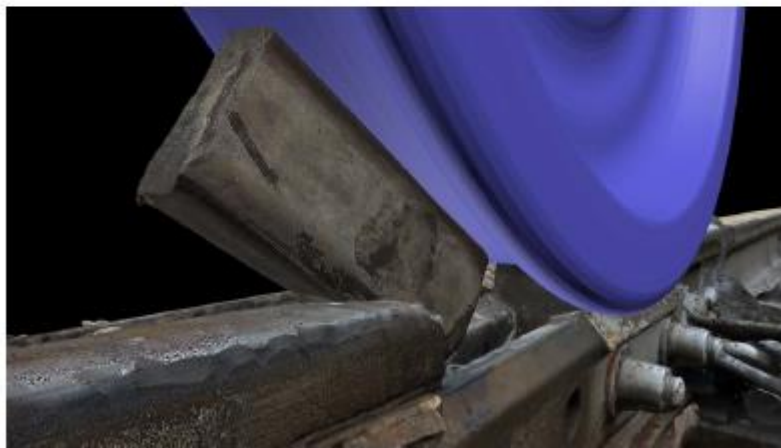
Figura 65 – Vista laterale dello spezzone di rotaia, lato esterno al binario (fonte: Relazione di Consulenza Tecnica per il Pubblico Ministero per la Determinazione della Dinamica del Deragliament del treno R 10452 (Cremona - Milano Porta Garibaldi), 28.02.2019)

“La posizione istantanea riprodotta” (Figura 66 e Figura 67) “mostra il mutuo contatto tra la ruota destra smt appartenente alla sala n.2 e la superficie laterale sinistra smt dello spezzone di rotaia e quella tra la superficie laterale destra smt dello spezzone di rotaia ed il piano di rotolamento del binario fratturato. Essa è l’unica posizione possibile che sia in grado di giustificare simultaneamente la presenza delle seguenti evidenze, ovverosia:

- i. presenza sulla superficie laterale di sinistra smt dello spezzone di un’improntatura a forma di arco di cerchio ad ampia curvatura, come già mostrato in” Figura 64 “; è stato verificato in ambiente virtuale 3D che questa improntatura ha il raggio di curvatura della ruota e corrisponde all’impronta lasciata dalla ruota destra smt della sala n.2 del primo carrello della carrozza.
- ii. Presenza della superficie ossidata di un colore marroncino dovuto alla classica pigmentazione degli ossidi di ferro prodottisi sulle superfici non interessate dal contatto con corpi metallici; la presenza dello strato di ossido all’interno della zona di improntatura di cui al punto ii) non è stata alterata dal passaggio della ruota destra smt della sala 2 poiché la ruota non ha causato sfregamento alcuno, ma rotolava sulla superficie fino a quando ha abbandonato il contatto con lo spezzone di rotaia;
- iii. Presenza della vistosa marcatura sul fianco sinistro smt dello spezzone di binario (vedi ancora la” Figura 64 “che morfologicamente combacia con la marcatura presente sul piano di rotolamento del binario fratturato del GII di destra smt”(Figura 63).



(a)



(b)

Figura 66 – Posizione di impatto tra la ruota destra smt della sala posteriore del carrello anteriore della carrozza 3 (fonte: Relazione di Consulenza Tecnica per il Pubblico Ministero per la Determinazione della Dinamica del Deragliamento del treno R 10452 (Cremona - Milano Porta Garibaldi), 28.02.2019)

“Dalla posizione mostrata in” Figura 66 “, si passa subito dopo alla posizione mostrata in” Figura 67 “con lo spezzone di rotaia interposto tra il piano di rotolamento del binario destro smt e la ruota che continua a rotolare sopra la faccia laterale. In questo momento la ruota destra smt della sala n.2 raggiungeva la massima sopraelevazione, iniziando pertanto il movimento di svio verso l’interno del binario mentre, per reazione, lo spezzone veniva spinto verso l’esterno del binario destro smt. In virtù della componente di moto aggiuntiva trasmessa dal rotolamento della ruota allo spezzone di rotaia, la direzione di moto dello spezzone risultante proiettava lo spezzone verso l’esterno del binario ma indietro di qualche metro.”



Figura 67 – Posizione di massima sopraelevazione della ruota sviata (fonte: *Relazione di Consulenza Tecnica per il Pubblico Ministero per la Determinazione della Dinamica del Deragliament del treno R 10452 (Cremona - Milano Porta Garibaldi)*, 28.02.2019)

La rotaia rotta è del tipo 60E1, appoggiata su traverse in cap. Come indicato in § 2.1.2., in data 02.02.2018 il giunto è stato tagliato e poi rimosso insieme a rotaie e traverse su disposizioni della Procura della Repubblica. Gli investigatori della *Digifema* non hanno pertanto potuto constatare quale fosse lo stato del ballast e della sovrastruttura ferroviaria in genere. Non risulta che, prima di provvedere alla rimozione del giunto, siano state effettuate misurazioni o prove di carico sul sito.

Pertanto, per quanto non sia stato possibile effettuare un'analisi diretta della sovrastruttura nelle condizioni in cui essa si presentava in sito in corrispondenza del giunto e in particolare non è stato possibile – né lo è tuttora – verificare l'interazione tra la massicciata e l'armamento, dall'esame della rotaia rotta e della documentazione fotografica è tuttavia possibile concludere che la rottura sia avvenuta per inadeguato supporto alle traverse da parte del ballast sottostante, circostanza che determina che parte dei carichi dei treni, che dovrebbero essere sopportati dalle traverse, siano in realtà retti, attraverso la rotaia, dalle traverse adiacenti, meglio supportate dal ballast, in un modo tale da comportare carico di flessione addizionale sul giunto (*Figura 68*). Ciò è confermato da quanto indicato nella *Relazione di Consulenza Tecnica per il Pubblico Ministero per la Determinazione della Dinamica del Deragliament del treno R 10452 (Cremona - Milano Porta Garibaldi)*, 28.02.2019 ove si evidenzia che sull'infrastruttura sono stati rilevati segni di pompaggio delle traversine sul ballast particolarmente evidenti al di sotto del binario fratturato.

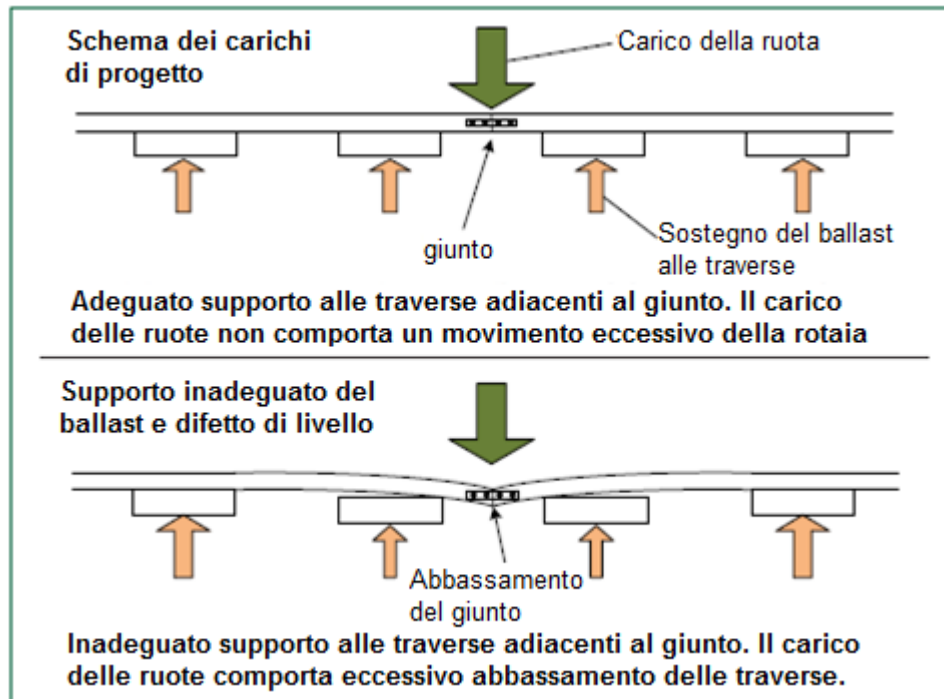


Figura 68 – Effetto di supporto inadeguato da parte del ballast (fonte: Rail Accident Investigation Branch)

È probabile che tale condizione di carico abbia generato l'usura o il sovraccarico del materiale plastico di isolamento del giunto, il decadimento dell'effetto di fissaggio dei chiodi, il movimento della ganascia e quindi disallineamenti dei tronchi di rotaia, con l'ulteriore effetto della parte superiore della ganascia che premeva sulla parte inferiore del fungo della rotaia (piano di steccatura superiore), incrementando lo stato tensionale sulla testa della rotaia, e lo sfregamento dei chiodi contro la parte esterna dei fori nel gambo della rotaia.

Lo stato tensionale della rotaia così determinatosi, cui si è aggiunto l'urto delle ruote al passaggio dei treni dovuto al difetto di livello longitudinale che si è generato e che ha certamente causato carichi da impatto ben superiori ai carichi che si presentano su un giunto con planarità della tavola di rotolamento entro le tolleranze, hanno generato movimenti verticali crescenti e quindi un crescente difetto di livello e la propagazione delle cricche per fatica che si sono generate a partire dai fori presenti sul gambo della rotaia e realizzati per la posa dei chiodi a bloccaggio irreversibile, ove si è determinata una concentrazione di sforzi.

Al termine di tale propagazione, quando la concentrazione di sforzi è stata tale da non consentire di reggere i carichi dei convogli, si sono distaccati lo spezzone di circa 23 cm di lunghezza, misurato sul piano di rotolamento, e l'adiacente parte del gambo di forma pseudotriangolare. Quest'ultima è la parte che non è stata rinvenuta.

Il moto sopra descritto del giunto, a seguito della rottura del gambo della rotaia, potrebbe aver determinato il non corretto allineamento del fungo rispetto al piano di rotolamento e, di conseguenza, i colpi in testata e poi sul fianco ricevuti dal fungo della rotaia prima di addivenire al completo distacco dello spezzone.

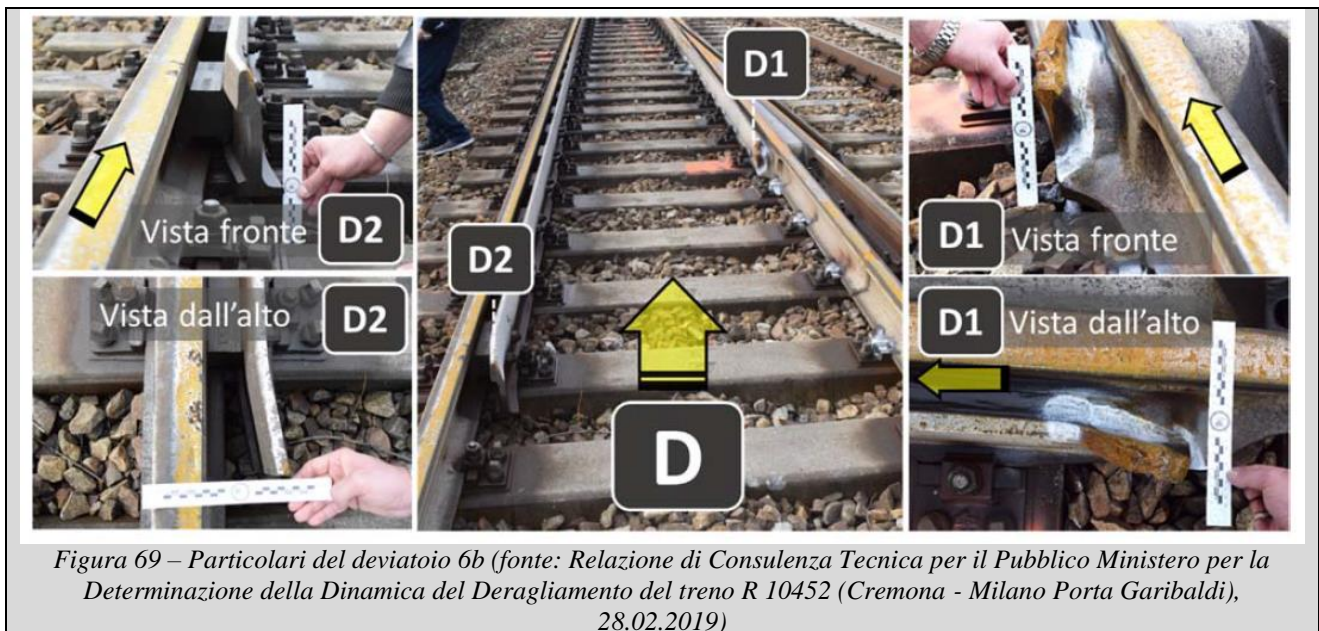
Presumibilmente al fine di contrastare i movimenti verticali del GII era stata posta in opera la zoncola sotto il giunto, probabilmente nel mese di ottobre 2017. Non è tuttavia stato possibile stabilire con certezza quale fosse l'interazione con la rotaia al momento dell'incidente poiché, come detto, il GII è stato posto sotto sequestro e rimosso dalla sede. Per quanto possibile osservare dalla documentazione fotografica, la porzione di zoncola ubicata sotto la testata di rotaia rotta sembra lesionata e quindi, al momento dell'incidente, pressoché incapace di sostenere carichi e contenere deformazioni. Dalla stessa documentazione sembra possibile affermare che anche gli attacchi elastici prossimi al giunto fossero già fuori posizione al momento dell'evento.

Non è possibile stabilire con certezza quando si sia fessurato il gambo della rotaia, posto che alcuni treni sono transitati sul giunto quando la parte di rotaia rotta rimaneva ancora all'incirca nella posizione corretta.

È molto probabile che la cricca propagatasi sul gambo, sotto il fungo della rotaia, non sia stata visibile durante le visite in linea al binario, in quanto coperta dalla ganascia del GII (l'ultima visita a piedi è stata effettuata in data 15.11.2017). È invece possibile che fossero già da prima presenti sul giunto i difetti di scollamento ganasce-rotaie e luce eccessiva fra le testate, descritti nel *Vademecum per l'ispezione visiva delle giunzioni isolanti incollate*, che hanno poi determinato il verificarsi del meccanismo di rottura descritto dallo stesso *Vademecum*.

L'ultimo controllo a ultrasuoni sul binari è stato effettuato in data 22.07.2014, senza rilevare anomalie. L'innescò e la propagazione della cricca sono fenomeni che si sono certamente verificati dopo tale data.

A giustificazione dei vistosi segni da impatto presenti sulla sala montata posteriore del carrello anteriore della carrozza 3, si riportano le evidenze raccolte in sito dal Collegio di Consulenza Tecnica presso la Procura della Repubblica che descrivono l'impatto della ruota destra smt con la piegata a zampa di lepre del deviatoio 6b, al km 13+088 (*Figura 69*).



Le verifiche effettuate sui carrelli dei veicoli, in particolare sulla sala montata posteriore del carrello anteriore della carrozza 3, hanno quindi consentito di rilevare danni sulla sala montata compatibili con l'urto con l'elemento del deviatoio 6b sopra descritto (*Figura 70*).

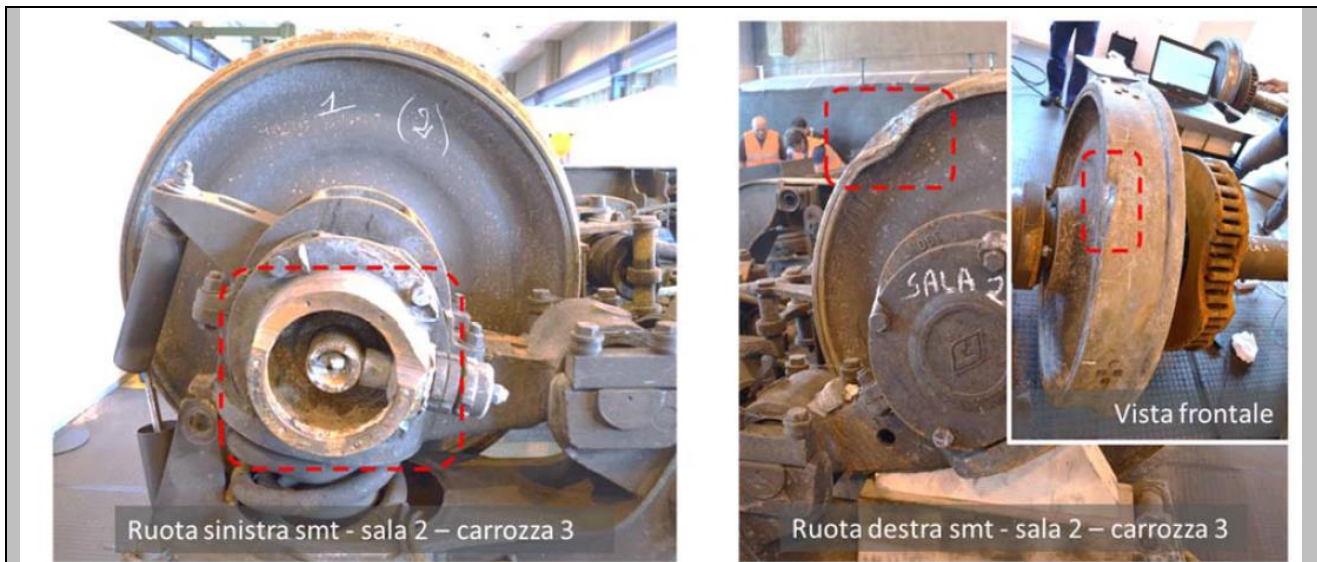


Figura 70 – Sala montata posteriore del carrello anteriore della carrozza 3 (fonte: Relazione di Consulenza Tecnica per il Pubblico Ministero per la Determinazione della Dinamica del Deragliament del treno R 10452 (Cremona - Milano Porta Garibaldi), 28.02.2019)

È stata infatti verificata dal Collegio di Consulenza Tecnica la completa compatibilità morfologia all’impatto subito dalla ruota sinistra smt contro la piegata a zampa di lepre. La verifica di compatibilità morfologica è stata eseguita in ambiente virtuale 3D impiegando gli elementi antagonisti danneggiati - cioè la ruota in oggetto e la piegata a zampa di lepre – riprodotti in 3D dalla Polizia Scientifica di Padova mediante l’impiego della tecnica di fotogrammetria (Figura 71). Sulla ruota sinistra smt si notano inoltre la mancanza di parte del coperchio boccola e segni di strisciamento con materiale non metallico che è stato provocato dallo strisciamento della boccola contro la banchina passeggeri della stazione di Pioltello.



Figura 71 – Risultato della verifica di compatibilità morfologica tra i segni d’urto riscontrati sul deviatoio 6b e la sala montata posteriore del carrello anteriore della carrozza 3 (fonte: Relazione di Consulenza Tecnica per il Pubblico Ministero per la Determinazione della Dinamica del Deragliament del treno R 10452 (Cremona - Milano Porta Garibaldi), 28.02.2019)

La sala montata, sviata al km 13+400, ha quindi impattato sul deviatoio 6b (km 13+088) e, proseguendo la marcia, il treno ha assunto la posizione statica dei veicoli descritta in § 2.1.1., dopo avere incontrato:

- il deviatoio 08 impegnandolo di calcio;
- il marciapiede del IV binario della stazione di Pioltello (km 12+540 circa);

- il deviatoio 9a dx impegnandolo di punta (km 11+790);
- il deviatoio 3b sx impegnandolo di calcio (km 11+271);
- il deviatoio 11 sx impegnandolo di punta (km 11+253);
- il deviatoio 1b sx impegnandolo di calcio (km 11+102).

È invece escludibile che la rottura del giunto sia intervenuta a causa di un qualsivoglia evento legato allo stato dei veicoli del treno 10452.

4.2.2. Analisi riguardanti le cause indirette dell'incidente

Causa indiretta 1 – Visite in linea e conseguenti azioni manutentive

Sebbene la cricca in prossimità del giunto km 13+400 non sia stata riscontrata durante le visite in linea, il difetto di livello longitudinale è stato identificato a partire dalla misura del treno diagnostico del 23.02.2017. La constatazione di tale difetto ha innescato l'avvio delle attività manutentive indicate in *Tabella 10* e riferite dal personale, riportate in § 3.1.3.

È risaputo come il rischio di rottura della rotaia in corrispondenza dei giunti aumenti in presenza delle seguenti condizioni:

- perdita di supporto da parte del ballast sottostante le traverse, che determina un difetto di livello longitudinale e l'incremento degli sforzi sul giunto;
- giunzioni imbullonate non perfettamente serrate che determinano movimenti differenziali tra i componenti e carichi da impatto quando i componenti del giunto urtano tra loro,
- punti di corrosione che determinano concentrazione degli sforzi.

Le cricche da fatica sono a volte un precursore delle rotture delle rotaie ma è difficile che possano essere rilevate durante le ispezioni visive, a causa della limitata dimensione delle fratture e poiché possono essere nascoste dalle ganasce del giunto.

Il movimento del giunto, che è la causa che determina la frattura e poi la rottura, se non visivamente, può tuttavia essere rilevato da una analisi delle misure effettuate dal treno diagnostico.

La linea ferroviaria Milano – Brescia è sottoposta al presidio manutentivo adottato per l'intera infrastruttura ferroviaria nazionale.

Per verificare la regolarità dei parametri geometrici e delle opere d'arte sono pertanto previste visite in linea da parte dei tecnici di RFI SpA da effettuarsi a piedi, in mezzo d'opera e in cabina. È inoltre previsto il rilievo della geometria del binario con treno diagnostico.

Tali visite e tali rilievi sono stati effettuati nella tratta in esame con la cadenza prevista dal piano di manutenzione ed hanno più volte evidenziato difettosità e la necessità di intervento (cfr. § 3.4.2.2.), probabilmente a partire dal rilievo diagnostico del 23.02.2017, se non già dalla visita in cabina del 15.02.2017.

Il difetto di livello in corrispondenza del giunto km 13+400 doveva quindi essere noto al personale addetto alla manutenzione.

I controlli visivi effettuati durante le visite in linea nell'anno 2017 e 2018, però, non hanno mai riportato l'identificazione dei difetti indicati dalla Parte III della *Procedura Operativa Subdirezionale "Fabbricazione e gestione delle giunzioni isolanti incollate"* RFI DPR PS IFS 118 B del 12.12.2016 (§ 3.3.2.1.), in merito alla gestione dei GII in esercizio:

- a) *Presenza di usura del piano di rotolamento in corrispondenza delle testate (bicchieramento);*
- b) *Eccessiva luce fra le testate (oltre 5 mm + 1 mm);*
- c) *Eccessiva cedevolezza degli appoggi (pompaggio delle traverse);*
- d) *Scollamenti ganasce-rotaie;*
- e) *Presenza di cricche sulle ganasce;*
- f) *Altro.*

Almeno alcuni di tali difetti erano probabilmente presenti durante le visite in linea e ne è la prova il collocamento dell'appoggio provvisorio sotto il giunto.

Il riscontro di difettosità visive avrebbe portato all'applicazione di quanto previsto dalla procedura RFI DPR PS IFS 88 B "*Gestione dei difetti nelle rotaie e negli scambi e relativi provvedimenti manutentivi*" (§ 3.3.2.1) che, al punto 2.4.2, prevede controlli straordinari US manuali per "*i giunti isolati incollati e le giunzioni tradizionali che presentano difettosità visiva, segnalata dal RCDL-LV, da effettuarsi tempestivamente e comunque non oltre 30 giorni dalla segnalazione. Se a seguito di tali controlli le g.i.i. dovessero risultare "scollate" ma prive di difettosità interne (cretti e/o lesioni), le g.i.i. stesse, in attesa della sostituzione, dovranno essere controllate ad ultrasuoni con frequenza "B" di seguito indicata per accertare l'eventuale innesco di cretti partenti dai fori*" (cfr. causa indiretta 3).

Pertanto, il tenore delle ispezioni e delle azioni manutentive sulla tratta, nonostante abbia evidenziato diverse volte problematiche al binario, non ha consentito di rilevare l'innesco e l'evoluzione della cricca e di programmare tempestivamente le azioni correttive sul giunto in corrispondenza della progressiva km 13+400 prima della rottura della rotaia e del passaggio del treno 10452 del 25.01.2018.

Inoltre, come illustrato in § 3.4.2.1., dall'analisi dei rilievi effettuati con treno diagnostico nell'anno 2017, è stato possibile osservare come la posa dell'appoggio in legno al di sotto del GII, che è stata stimata essere stata effettuata nel mese di ottobre 2017, abbia probabilmente contribuito al mancato rilievo del difetto di livello longitudinale in corrispondenza del GII almeno fino al rilievo dell'11.01.2018, data in cui il difetto di livello longitudinale ricompare in attenzione con un valore di picco pari a 8,10 mm (la soglia di intervento è > 9,00 mm). La posa in opera dell'appoggio provvisorio che, per quanto è stato verificato, costituisce prassi manutentiva non prevista e non codificata dalle procedure aziendali, non ha consentito alla diagnostica di evidenziare la reale criticità del difetto di livello presente alla progressiva km 13+400 circa, in corrispondenza del GII.

Causa indiretta 2 – Programmazione temporale degli interventi di manutenzione risolutivi

Gli interventi di manutenzione effettuati (sia la rinalzata che, per quanto non prevista dalle procedure, la posa della zoncola) dovevano anche prevedere la sostituzione del giunto, che era stata già programmata. Infatti, nel corso dei sopralluoghi effettuati, in corrispondenza del km 13+400 è stata rilevata la presenza di un giunto che doveva essere posto in opera, a conferma di quanto dichiarato da parte del personale addetto alla manutenzione dell'infrastruttura (cfr. § 3.1.6.).

Per quanto dichiarato dal personale addetto alla manutenzione, la sostituzione dei giunti sulla tratta ove è accaduto l'incidente era stata programmata a partire dalla data del 24.11.2017 e il nuovo giunto da porre in opera (*Figura 72*) era stato scaricato in sito nella notte tra il 18 e il 19.12.2017, in attesa del completamento dell'intervento da parte di una ditta esterna.

La programmazione temporale degli interventi di manutenzione risolutivi all'armamento e alla massicciata in corrispondenza del GII km 13+400, di cui la Commissione non ha evidenza ma che, per quanto riportato nella *Relazione di Consulenza Tecnica per il Pubblico Ministero* del Collegio di Consulenza Tecnica, erano stati previsti per aprile 2018, non è risultata essere temporalmente adeguata a scongiurare l'eccessiva evoluzione del difetto che ha poi portato ad innescare il meccanismo di rottura descritto in § 4.2.1., che è noto e codificato.

Come indicato in § 3.4.2.1. ed in particolare nei rapporti relativi alle visite in linea e alla diagnostica, erano stati segnalati difetti di livello e, in coerenza con quanto previsto al punto IV.4.1 del "Manuale del Sistema di Gestione della Sicurezza della circolazione dei treni e dell'esercizio ferroviario" RFI SGS M 2 0 (cfr. § 3.3.2.1.), tale rilievo e le attività conseguenti avrebbero dovuto mettere il gestore dell'infrastruttura nelle condizioni di migliorare l'affidabilità dell'infrastruttura.



Figura 72 – Giunti isolanti incollati da porre in opera in prossimità del km 13+400 (fonte: Polizia Scientifica)

Causa indiretta 3 - Mancata effettuazione dei controlli ultrasonici manuali

Il binario della linea Milano – Brescia è stato sottoposto a rilievo ultrasonico per l’ultima volta in data 22.07.2014 (cfr. § 3.4.2.1.). La procedura RFI DPR PS IFS 88 B “Gestione dei difetti nelle rotaie e negli scambi e relativi provvedimenti manutentivi”, al punto 2.5, prevede la frequenza base dei controlli non distruttivi ad ultrasuoni in movimento riportata in *Tabella 30*.

Tabella 30 - Frequenza dei controlli ad US in movimento con il treno Galileo

Gruppi linee	Frequenza dei controlli
Linee AV/AC	6 mesi
Linee A e Super B (SB)	1 anno
Linee B, C e D	2 anni

Sulla linea in esame (tipo A) non sono stati effettuati rilievi recenti a mezzo del treno diagnostico ad ultrasuoni Galileo poiché, per quanto rappresentato dal gestore dell’infrastruttura, nei due anni precedenti l’incidente il treno aveva dovuto subire un consistente intervento di ammodernamento e sostituzione dei componenti di sicurezza.

Come evidenziato in § 3.4.2.4, il gestore dell’infrastruttura, con nota prot. RFI-DPR\A0011\P\2014\0001431 del 17.02.2014 della Direzione Produzione, aveva disposto che, in caso di mancato rilievo del treno Galileo, allo scopo di tenere sempre sotto controllo lo stato delle rotaie, il Responsabile di Tronco dovesse, tra l’altro:

“1. intensificare le visite linea a secondo lo stato del binario;

1. sensibilizzare il personale a segnalare tutti i difetti visivi rilevati durante la visita linea o nello svolgimento delle normali attività manutentive;
2. curare la formazione del personale a riconoscere e catalogare le seguenti difettosità visive:
 - a. 221 Difetto di superficie;
 - b. 222 Scagliatura;
 - c. 2221 Scagliatura della tavola di rotolamento;

- d. 2222 Scagliatura del raccordo superficie di rotolamento fianco fungo (*shelling*);
 - e. 2223 Scagliatura del raccordo superficie di rotolamento fianco fungo (*head check*);
 - f.223 Schiacciamento;
 - g. 224 Cedimento locale della tavola di rotolamento;
 - h. 225 Abrasione da slittamento;
 - i.2251 Abrasione da singolo slittamento;
 - j.2252 Abrasione da slittamenti ripetuti.
3. inserire tempestivamente i difetti rilevati “In Rete 2000 procedura MAIA”;
4. chiedere l'intervento del personale specializzato al controllo ad ultrasuoni per verificare se all'interno della rotaia si siano innescate fenditure che possono provocare rotture rotaie con ripercussioni sull'esercizio ferroviario;
... omissis...”

La puntuale applicazione della procedura RFI DPR PS IFS 88 B “Gestione dei difetti nelle rotaie e negli scambi e relativi provvedimenti manutentivi” e di quanto previsto dalla nota prot. RFI-DPR\A0011\P\2014\0001431 del 17.02.2014, per quanto riguarda i controlli manuali, i controlli con treno diagnostico e la conseguente gestione delle anomalie rilevate, avrebbe probabilmente consentito al personale addetto alla manutenzione di avere un quadro più completo dello stato dell'armamento e avrebbe probabilmente consentito di rilevare cricche in corrispondenza del GII.

La conseguenza del rilievo del difetto sarebbe stata infatti, in base alla classificazione del difetto secondo il catalogo dei difetti delle rotaie, la previsione del tipo di intervento indicato in *Tabella 31*, rimanendo la facoltà del RCDL-LV, in relazione a particolari situazioni (posizione del difetto in curve di raggio stretto, presenza di altro difetto a distanza inferiore a 2m, massicciata inquinata, posizione decentrata rispetto spartito traverse, condizioni della rotaia e dello scambio, evoluzione della temperatura ecc.) di adottare provvedimenti più restrittivi rispetto a quelli elencati.

Non si ha invece evidenza dell'effettuazione, nell'anno 2017 o in precedenza, di controlli straordinari US manuali sulle rotaie ove è avvenuto l'incidente.

Tabella 31 - Provvedimenti da adottare in relazione alla classificazione del difetto, determinati in funzione della grandezza dello stesso

Classificazione difetto	TIPO DI INTERVENTO
A	Controllo alla frequenza base stabilita con la Tab. 2
B	Controllo entro ½ ciclo frequenza base stabilita con la Tab.2
S1	Eliminare il difetto non oltre 1 ciclo della frequenza base stabilita con la Tab.2.
S2	Eliminare il difetto non oltre 1/2 ciclo della frequenza base stabilita con la Tab.2 .
C1	Eliminare il difetto entro 60 giorni
C2	Eliminare il difetto entro 30 giorni
C3	Eliminare entro 10 giorni
D	Eliminazione immediata del difetto Con apertura dell'avviso I1 nel SIM.

Per comodità di lettura, si riporta quanto previsto dal paragrafo 2.6.2 (Controlli sistematici US sulle difettosità già individuate) della procedura RFI DPR PS IFS 88 B “Gestione dei difetti nelle rotaie e negli scambi e relativi provvedimenti manutentivi” e già riportato in §3.3.2.1.:

La frequenza base dei controlli non distruttivi ad ultrasuoni manuali sulle difettosità individuate a seguito dei precedenti controlli è riportata nella seguente tabella 2 redatta in relazione alla categoria UIC nella quale è stata classificata la linea .

La suddivisione in categorie delle linee della rete RFI riportate nella cartina (allegato 1 consultabile anche nella procedura MAIA In Rete 2000, “Report linea – stampa Deviatoi/rotaie”, nella quale è specificato in dettaglio, linea per linea, il gruppo UIC corrispondente) tiene conto dell’effettiva sollecitazione dei binari, in relazione ai carichi viaggianti previsti dalla fiche UIC 714 R.

Tabella 2 - Frequenza base dei controlli

Classificazione UIC - gruppo -	Binari di corsa in campata, in saldatura e nelle giunzioni (trad., gii)	Scambi in saldatura e nelle giunzioni (trad., gii)
1 e linee AV/AC	4 mesi	2 mesi
2	6 mesi	4 mesi
3 (MI-VE)	8 mesi	6 mesi
4	10 mesi	8 mesi
5	12 mesi	10 mesi
6	16 mesi	12 mesi

Anche sulla base degli eventi precedenti dello stesso tipo indicati in § 3.7, si può affermare che eventi recenti di rotture di rotaie abbiano in comune la mancata effettuazione dei controlli ultrasonici.

Sembra pertanto opportuno che tali attività di controllo siano integrate di fatto nella trama manutentiva, in particolare per i giunti, al pari di quanto ad esempio previsto dal documento “Le attività standard e le politiche manutentive per la manutenzione degli oggetti” di Rete Ferroviaria Italiana di RFI SpA (§ 3.3.2.1.), che, nel capitolo dedicato alla Specializzazione Lavori, prevede un ciclo di controlli semestrali ad ultrasuoni per i deviatoi, allo scopo di prevenire le rotture delle giunzioni incollate realizzate sui cuori monoblocco.

4.2.3. Analisi riguardanti le cause a monte dell’incidente

Causa a monte – Azioni mitigative individuate a valle del processo di monitoraggio

Dall’analisi del documento di IV livello “Riesame della Direzione della DTP di Milano 2018 (rif. anno 2017)” di RFI SpA del 25.03.2018 illustrato in § 3.2.3, si evince quali fossero i controlli e le verifiche interne attuati dal gestore dell’infrastruttura secondo le indicazioni del Documento di RFI SpA “Il sistema di controllo della Direzione Produzione. Monitoraggio, audit e miglioramento. DPR P 02 1 1 (Documento di III livello)” del 30/10/2017.

Il Riesame della Direzione rileva per l’anno 2017 un dato leggermente migliore rispetto al 2016 per quanto concerne l’indicatore rotture rotaie totale/km, il cui indicatore espresso in numero/Milioni treni*km passa da 1.65 a 1.49. Nel 2017 fino al 30/11/2017 le rotture rotaie sono state 87 con un calo del 8.5% rispetto al medesimo periodo del 2016.

Per l’anno 2017 è stato indicato un dato non omogeneo per i vari gruppi di linee:

“Per le linee di tipo AV/AC si è avuto un valore buono a livello complessivo, con l’indicatore in calo rispetto al 2° semestre 2016 ed in linea con l’anno 2015.

Per le linee di tipo A si è avuto un valore insoddisfacente a livello complessivo, con l’indicatore in aumento al 2° semestre 2017 sia rispetto al 1° semestre 2017 sia all’anno precedente.

Per le linee di tipo B si è avuto un valore soddisfacente a livello complessivo, con l’indicatore in lieve calo rispetto al 2016 e 2015.

Per le linee di tipo C si è avuto un valore in linea con il 2016 ma in forte aumento rispetto al 2° semestre 2015. L’incremento maggiore si è avuto nella UT Linee Sud in continua crescita rispetto al 2016.

Per le Linee D si è avuto un valore leggermente insoddisfacente, con l'indicatore in aumento al 2° semestre 2017 sia rispetto al 1° semestre 2017 sia all'anno precedente.

Analizzando ulteriormente i dati consuntivati, nello specifico si rileva un valore in eccesso rispetto al valore di riferimento dell'indicatore IP 2020 (rotture su campata) per tutte le tipologie di linea, e per l'indicatore IP 2025 (rotture su deviatoio). Per l'indicatore IP 2023 (giunto isolato incollato) si rileva un miglioramento per le linee di tipo A e B ed un peggioramento per le linee C.

Si è avuto un notevole numero di rotture sui deviatoi (IP 2025), in particolare per le linee di tipo A nell'UT Linee Sud e per le Linee di tipo B nell'UT Nodo, difficilmente rilevabili dagli strumenti diagnostici a causa della posizione delle stesse. Le possibili cause dell'aumento delle rotture rotaie sono presumibilmente dovute a:

- *insufficiente controllo delle saldature in essere sui binari.*
- *affaticamento della rotaia dovuto allo stato manutentivo del binario con martellamenti localizzati per difetti di livellamento e carente elasticità della massiciata dovuta all'inquinamento della stessa.*
- *condizioni localizzate di squilibrio termico del binario che determinano, in periodi di repentina discesa delle temperature, tensioni di trazione tali da causare la rottura della rotaia, soprattutto in una zona*
- *critica del binario quale la saldatura alluminio termica."*

Per quanto concerne i difetti del binario, l'andamento degli indicatori delle difettosità del binario relative alle linee di tipo A, B, C, D presenta un valore complessivo per il primo e secondo semestre 2017 al di sotto della soglia limite di riferimento, nel 2017 si rileva un dato leggermente migliore rispetto al 2016, il cui indicatore espresso in numero/Milioni treni*km è passato da 13.43 a 12.52. Nel 2017 l'indicatore è risultato inferiore alle soglie previste, anche se è stato indicato che il numero dei difetti eliminati fosse inferiore al numero di nuovi difetti rilevati, *"segno di un trend destinato a peggiorare"*.

Il Piano di Azione del precedente riesame, d'altronde, indicava la seguente criticità:

"Aumento rotture rotaie (+50% rispetto al 2015) e difetti del binario (+20% rispetto al 2015)".

Per tale criticità era stata indicata la seguente azione:

"SO ingegneria interverrà con apposito Accordo Quadro con Ditta di manutenzione per predisporre programma di sostituzione saldature difettose con saldature maggiorate o spezzoni di rotaia più lunghe".

Al 31.12.2017 tale azione risultava non conclusa e ancora in attuazione da parte di SO Ingegneria.

Risulta, inoltre, che nel corso del 2017 siano stati effettuati audit da parte dell'ANSF e da parte di Sicurezza Rete e Qualità e che tali audit abbiano individuato delle non conformità, anche in merito alla tenuta della documentazione. Le non conformità sulla tenuta della documentazione sono state rilevate dal gestore dell'infrastruttura anche a seguito dell'incidente ed è pertanto da rilevare la mancata chiusura delle stesse.

Il documento individua poi le azioni di miglioramento per il 2018, derivanti dal Riesame delle attività 2017, che per quanto concerne le attività manutentive sono riportate in *Tabella 2*, ove è indicato, ad esempio, che *"il giorno 8 febbraio 2018 si è svolta una riunione per definire le linee guida al fine di redigere, per ogni UT, un programma dedicato per la rimozione di tutti i difetti da eliminare, impiegando squadre dedicate di ditta appaltatrice"*.

Le problematiche della rottura di rotaie e dei difetti di binario, che per quanto sopra esposto erano oggetto di monitoraggio della sicurezza già nell'anno 2017, hanno portato a definire nel 2018 una azione risolutiva che ha confermato quanto già indicato nel Riesame della Direzione relativo al 2016 e la necessità di provvedere al ricorso di risorse (ditte) esterne, addizionali a quelle precedentemente messe in campo, per contrastare i fenomeni di difetti del binario e di rottura delle

rotaie. Le azioni mitigative individuate per risolvere tali problematiche, ossia il ricorso a ditte esterne, sono però risultate tardive in quanto sono state attivate a seguito dell'incidente.

Si è riscontrato pertanto uno scollamento tra le esigenze rappresentate, anche in sede di Riesame della Direzione, e le azioni intraprese dall'organizzazione, anche in relazione all'efficacia temporale delle azioni correttive/preventive da mettere in atto a seguito di riscontro dell'incremento delle criticità relative a difetti di binario e rottura di rotaie. Ciò si evince anche da quanto indicato in § 3.2.3, e in particolare dall'analisi di quanto riportato nei verbali *CODIR*, *COTAP DTP Milano* e *COTAP DTP Milano UT Linee SUD* relativi all'anno 2017, osservando che l'aumento delle criticità di cui sopra è stato rilevato da più livelli di controlli diretti e verifiche interne.

Come indicato in § 3.3.2.1., con nota prot. RFI-DPR\A0011\P\2018\0000967 del 09.02.2018 la Direzione Produzione del gestore dell'infrastruttura ha comunicato alle Direzioni Territoriali Produzione e alla Direzione Ingegneria, in coerenza con la sopra descritta Procedura Operativa RFI DIN PD SVI 003 D, le scadenze relative al processo di pianificazione delle risorse per l'anno 2019, indicando i criteri per l'individuazione delle priorità degli interventi manutentivi da effettuare e fissando una serie di incontri con le DTP finalizzati all'analisi delle esigenze di Manutenzione Straordinaria delle singole DTP al fine di definire, così come previsto dalla suddetta Procedura, l'elenco degli interventi per l'anno 2019.

Tali incontri con le singole DTP, che costituiscono una novità della procedura adottata, potrebbero auspicabilmente portare un miglioramento della reattività dell'organizzazione aziendale alle criticità riscontrate sul territorio.

4.3. Conclusioni

Causa diretta

Rottura di un tratto della rotaia destra smt in corrispondenza del giunto isolante incollato ubicato alla progressiva km 13+400 della linea Milano – Brescia, nella tratta Melzo Scalo – Pioltello Limito, dovuta a inadeguato supporto alle traverse da parte del ballast sottostante, conseguente difetto di livello longitudinale e martellamento della rotaia.

Cause indirette

1. Visite in linea e conseguenti azioni manutentive;
2. Programmazione temporale degli interventi di manutenzione risolutivi;
3. Mancata effettuazione dei controlli ultrasonici.

Causa a monte

Azioni mitigative individuate a valle del processo di monitoraggio.

4.4. Osservazioni aggiuntive

La procedura LA RFI DPR IFS 118 B di RFI SpA, recante “Fabbricazione e gestione delle giunzioni isolanti incollate” prevede al punto II.3.2.1, fra i controlli di produzione dei giunti isolanti incollati, la verifica di allineamento della superficie di rotolamento:

“Il controllo viene eseguito mediante l'uso dell'apposita riga da 1 m e dello spessimetro.

Le tolleranze ammesse sono le seguenti:

- *0,2 mm per i giunti bassi (figura 2);*
- *Non sono ammessi giunti alti (figura 3).”*

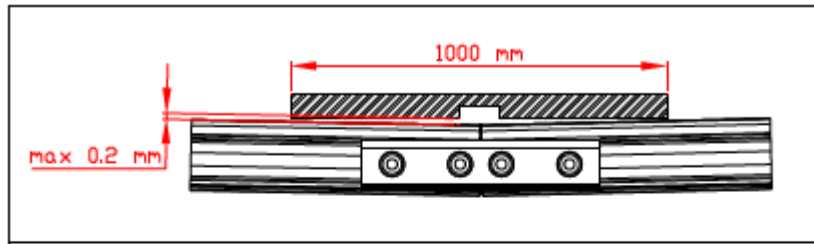


Figura 2 – Vista laterale; verifica di allineamento della superficie di rotolamento: avvallamento o giunto basso.

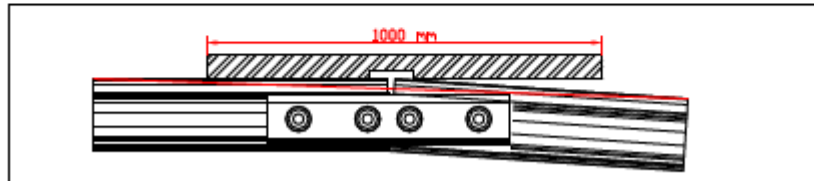


Figura 3 – Vista laterale; verifica di allineamento della superficie di rotolamento: cuspide o giunto alto (non ammesso).

La verifica di allineamento della superficie di rotolamento del giunto non è invece presente tra i controlli in opera previsti dalla *Procedura Operativa Subdirezionale “Fabbricazione e gestione delle giunzioni isolanti incollate” RFI DPR PS IFS 118 B del 12.12.2016*. A tal proposito, si rileva quanto riportato nel report dell’indagine su una serie di eventi inerenti rotture di rotaie (Class investigation into rail breaks on the East Coast Main Line) condotta dal Rail Accident Investigation Branch e brevemente già descritta in § 3.7. ove, con riferimento alle procedure di gestione dei giunti bassi, è indicato che regimi di manutenzione del binario efficaci dovrebbero ridurre la probabilità di un supporto scarso da parte del ballast sottostante e che monitorare la deformazione dei giunti a causa della mancanza di supporto “joint dip” fornisce un allarme tempestivo del potenziale per le rotture di rotaia.

Network Rail³, ad esempio, ritiene che tale monitoraggio sia più efficace dei test a ultrasuoni come mezzo per prevenire rotture di rotaia vicino ai giunti, anche se il verificarsi di alcuni incidenti ha dimostrato che i valori di abbassamento del giunto per cui lo standard NR/L2/TRK/001 di Network Rail richiedeva l’intervento non sempre prevedevano l’azione necessaria per rettificare il difetto di allineamento della superficie di rotolamento del giunto prima che si verificasse una rottura della rotaia. Per tale ragione, lo standard è stato modificato e a partire dal 02.02.2013 richiede le azioni riportate in *Figura 73* in risposta ai difetti di abbassamento rinvenuti in linee con velocità massima consentita di 90 mph e oltre. Gli abbassamenti sono misurati come in *Figura 74*.

³ Gestore dell’infrastruttura britannico

Dip Angle (mrads)	Inspect	Initial Action	Ultrasonic Test (bolt holes & rail ends only)	Remedial Action (version 5)	Remedial Action (versions 4 & 6)
≥ 30	Within 14 days	Apply control measures ¹	Within 4 weeks	Repair ^{2A} / replace joint within 13 weeks	Repair ^{2B} / replace joint within 13 weeks
≥ 40	Within 7 days	Apply control measures ¹	Within 7 days	Repair ^{3,4} joint within 4 weeks	Replace joint within 4 weeks
≥ 50	Within 7 days	Apply control measures ¹	Within 7 days	Repair ^{3,4} joint within 14 days	Replace joint within 14 days

Notes:

- These may include enhanced visual inspection, speed restriction or remedial maintenance such as lifting and packing.
- A. If dip angle exceedance is previously repaired joint, action should be replace.
- B. If the dip angle exceedance is a repeat fault, 'replace' may be the most appropriate option.
- Network Rail's briefing note for version 6 states that 'repair' (version 5) was changed to 'replace' (version 6) as a 'clarification'. Version 4 had stated 'replace'.
- Options for repairing dips at insulated block joints were limited for reasons explained in paragraph 78.

Figura 73 – Azioni richieste in funzione del difetto di allineamento della superficie di rotolamento sul giunto isolante incollato (estratto dallo standard Network Rail NR/L2RK/L2/001/mod11)

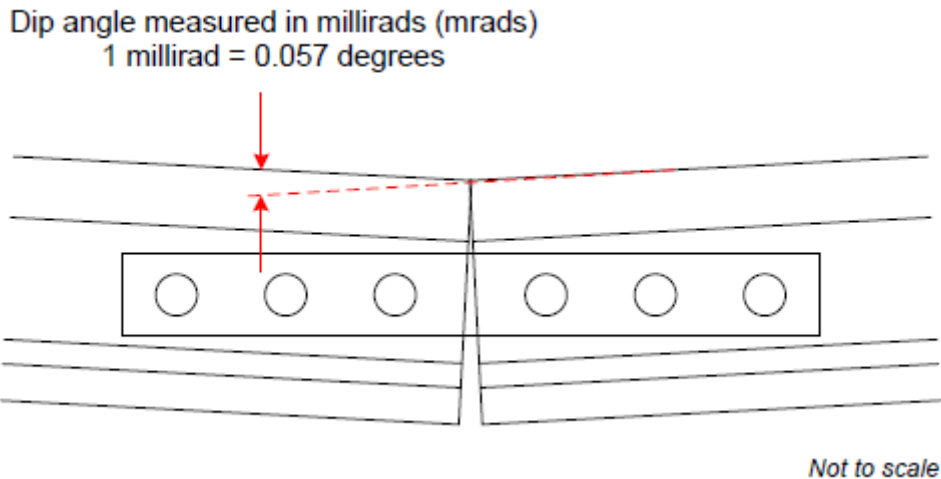


Figura 74 – Misura dell'angolo del difetto di allineamento della superficie di rotolamento del giunto (estratto dallo standard Network Rail NR/L2RK/L2/001/mod11)

I casi analizzati nel report sopra indicato, cui si rimanda per i dettagli, mostrano che la misura del difetto di allineamento della superficie di rotolamento può fornire indicazioni su una potenziale rottura di rotaia (Figura 75). Sembra pertanto opportuno valutare se le procedure di verifica dei giunti da parte dei gestori delle infrastrutture possano essere migliorate introducendo un processo di misurazione simile a quello sopra descritto.

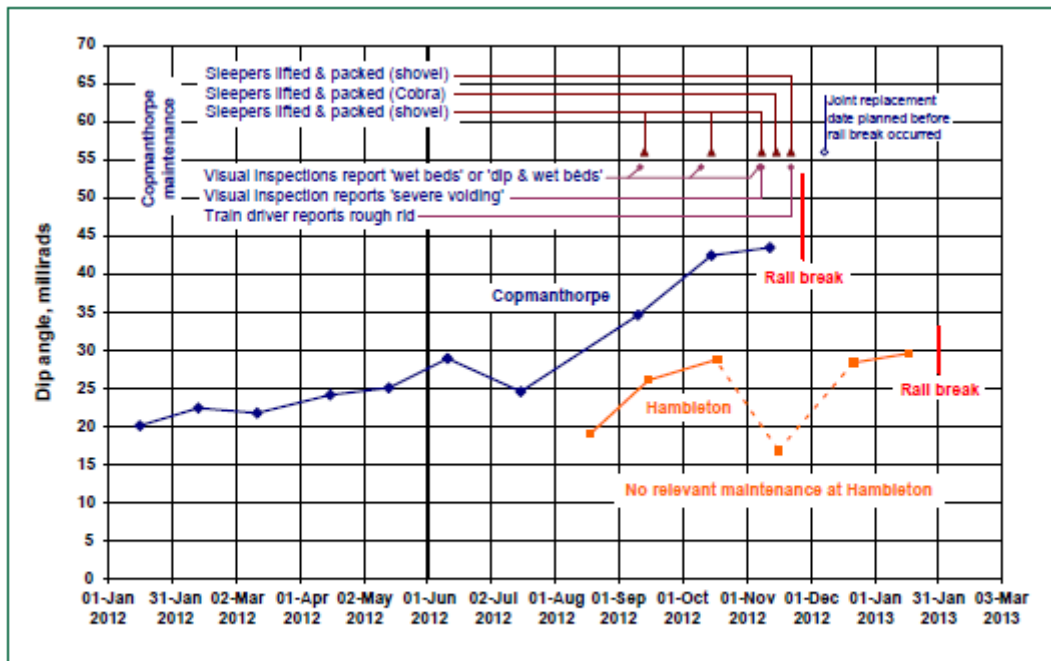


Figura 75 – Difetti di allineamento della superficie di rotolamento misurati ad Hambleton e difetti di allineamento della superficie di rotolamento più manutenzione effettuata a Copmanthorpe (fonte: RAIB)

5. Provvedimenti adottati

L'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie, con nota prot. 1002 del 15.01.2018, ha impartito agli operatori ferroviari la seguente Raccomandazione in materia di sicurezza della circolazione ferroviaria:

Ciascun Operatore deve effettuare un riesame dei propri processi interni, in coerenza con quanto stabilito dai Metodi Comuni di Sicurezza, per individuarne i motivi di inefficacia e di conseguenza mettere in atto le necessarie azioni finalizzate a garantire un efficace presidio dei processi manutentivi di competenza, prevedendo anche specifiche attività di audit sui fornitori esterni di servizi di manutenzione. Tale attività dovrà essere tracciata nella relazione annuale di applicazione del procedimento di gestione dei rischi.

Si richiamano inoltre tutti gli organismi di certificazione (VIS, NoBo, OdC ECM Carri, CSM Assessor) a prestare, nello svolgimento del proprio mandato, la massima attenzione alla verifica dell'ottemperanza dei requisiti previsti dalla normativa applicabile per quanto attiene agli aspetti manutentivi, effettuando, anche sulla base delle attività periodiche di audit svolte ai fini della certificazione e delle non conformità rilevate attraverso i ritorni di esercizio, un riesame della propria organizzazione al fine di individuare le azioni migliorative per assicurare l'efficacia dei controlli periodici effettuati.

Il Gestore dell'Infrastruttura RFI S.p.A. e le Aziende di cui al DM 5 agosto 2016 devono avviare un percorso di verifica dell'efficacia delle procedure di gestione dei controlli - sia visivi che strumentali - sui componenti dell'infrastruttura per individuarne le criticità e i punti di miglioramento, e fornire agli addetti ai controlli strumenti di supporto alle decisioni, stabilendo in particolare adeguati criteri sulla base dei quali adottare i provvedimenti di urgenza o comunque restrittivi della circolazione.

A seguito dell'incidente occorso in data 25.01.2018 nei pressi della stazione di Pioltello-Limito, con nota prot. 3171 del 16.02.2018, l'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie ha emesso la seguente ulteriore disposizione nei confronti del gestore dell'infrastruttura RFI SpA:

Codesto Gestore deve dare immediatamente corso a quanto previsto nella citata circolare ed effettuare un riesame dei processi interni per garantire un efficace presidio dei processi manutentivi di propria competenza. Tutto ciò nella considerazione che l'eventuale mancanza di tale riesame rischia di inficiare sia il beneficio dovuto ai notevolissimi impegni finanziari pubblici messi in campo negli ultimi anni per l'upgrade dei programmi di ammodernamento tecnologico dell'intera rete nazionale, sia la reale efficacia del sistema di gestione della sicurezza (SGS) che verrebbe disatteso con i comportamenti della propria struttura destinata a garantire appunto il mantenimento della sicurezza improntati a volte a praticismi e prassi. Poiché per dare corso a tale riesame sarà necessario un tempo non brevissimo, codesto gestore, nell'ambito della propria responsabilità e delle proprie competenze, vorrà nell'immediato:

- 1) Definire con un protocollo specifico le situazioni critiche a cui debbano fare seguito provvedimenti mitigativi immediati restrittivi per la circolazione ferroviaria;*
- 2) Coinvolgere livelli tecnici e di responsabilità superiori, rispetto a chi rileva la situazione critica, per l'immediata verifica dell'eventuale problema rilevato e della validità dei provvedimenti urgenti adottati;*
- 3) Disporre affinché vi sia un maggior collegamento e controllo tra il livello centrale della Direzione produzione nazionale e le strutture sul territorio;*
- 4) Acquisire su tali provvedimenti immediati la validazione di un VIS di chiara terzietà.*

Codesto Gestore vorrà inoltre nel medio periodo:

- 1) Rivedere le modalità operative con cui vengono affrontate e gestite le situazioni critiche o potenzialmente critiche associate alla rilevazione dei difetti dell'infrastruttura ferroviaria, rafforzando in particolare i canali di comunicazione interni affinché alla segnalazione di criticità possano essere individuate con certezza le azioni da porre in essere dal personale addetto per evitare l'insorgere di un potenziale pericolo e venga data immediata comunicazione dei difetti rilevati ai responsabile dell'esercizio;*
- 2) Intensificare con urgenza percorsi formativi per il personale interessato, rivisti alla luce del riesame delle modalità operative e commisurati alle reali esigenze formative per il mantenimento delle competenze;*
- 3) Effettuare un'analisi che dimostri l'adeguatezza delle strutture organizzative territoriali ai compiti manutentivi ad esse assegnati, tenendo conto almeno delle risorse umane disponibili, le relative qualifiche, i carichi di lavoro in relazione all'estensione dei tratti di linea di competenza, al tipo e alla quantità di traffico;*
- 4) Acquisire su tali provvedimenti urgenti la validazione di un VIS di chiara terzietà, possibilmente diverso da quello che verrà scelto per il precedente blocco di disposizioni.*

Codesto gestore vorrà dare immediato riscontro alla scrivente, informando anche il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, riguardo i tempi di attuazione di quanto disposto come provvedimenti immediati come pure di quanto disposto per il medio termine, unitamente alla previsione del tempo necessario per il riesame globale richiesto.

Il gestore dell'infrastruttura RFI SpA, con nota prot. 319 del 26.02.2018, ha rappresentato che il suddetto riesame globale è stato avviato a seguito della nota ANSF prot. 1002 del 15.01.2018 e il tempo previsto per la sua effettuazione è pari a 9 mesi. Ha inoltre rappresentato quanto segue:

Per la definizione dei provvedimenti immediati e per quelli di medio termine si impiegheranno rispettivamente 15 giorni e 3 mesi a cui si devono aggiungere i tempi per la loro validazione da parte di VIS richiesta da codesta Agenzia e stimabile rispettivamente in 15 e 30 giorni e i tempi per la propedeutica individuazione di tali soggetti che, secondo quanto indicato nella nota che si riscontra, dovrebbero essere di chiara terzietà e possibilmente diversi.

A tale proposito si rappresenta che l'affidamento delle attività di validazione sarà effettuato ai sensi del Codice dei contratti pubblici (D.Lgs. n.50 del 18/04/2016 e s.m.i.) mediante una

procedura negoziata che, in condizioni di urgenza quali quelle che ricorrono nel caso in questione, richiede un tempo minimo di 40 giorni.

In merito ai soggetti da invitare alla procedura negoziata, si fa presente che gli obblighi di trasparenza e imparzialità imposti sempre ai sensi del Codice sopra richiamato rendono obbligatorio coinvolgere, in una procedura pubblica di gara, tutti i soggetti in possesso dei requisiti per la partecipazione alla stessa, ossia in questo caso gli iscritti nell'elenco pubblicato nel sito internet istituzionale di codesta Agenzia e qualificati ai sensi della "Linea Guida per la qualifica da parte dell'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie dei Verificatori Indipendenti di sicurezza" n. 3/2012; ogni eventuale esclusione disposta per motivazioni diverse da quelle espressamente previste nel Codice Appalti sarebbe passibile di ricorso, con conseguente rischio di non essere in condizione di affidare il servizio.

Si ritiene che l'espletamento della gara con i criteri suddetti soddisfi pienamente la terzietà richiesta; se di diverso avviso, si prega Codesta Agenzia di esplicitare i criteri di terzietà cui la scrivente dovrebbe attenersi.

Il gestore dell'infrastruttura RFI SpA, con nota prot. 1820 del 15.03.2018 ha comunicato all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie i "Provvedimenti immediati in materia di gestione della manutenzione" che sono stati adottati:

Provvedimenti immediati a seguito dei recenti eventi incidentali:

a) rottura rotaie:

azione: istituzione di un protocollo per il controllo ad ultrasuoni delle rotaie e degli scambi, avviato alla fine del 2017, mediante uno specifico contratto, con la società Statunitense Sperry, leader mondiale di diagnostica mobile ad ultrasuoni. Tale contratto è stato già rinnovato per il 2018.

Inoltre, in data 4 marzo 2018, è stato rimesso in esercizio il treno diagnostico ad ultrasuoni, Galileo che negli ultimi due anni ha dovuto subire un consistente intervento di ammodernamento e sostituzione dei componenti di sicurezza (sale montate, impianto pneumatico, sospensioni, ecc.) e dei motori, oltre a molteplici interventi di messa a norma. Infine, a giugno 2017 è stato acquistato un secondo treno diagnostico che sarà consegnato e messo in servizio, previa AMIS di codesta Agenzia, entro il 2018.

b) rottura rotaie in galleria:

azione: Fermo restando le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria già previste, il 18/01/2018 è stato istituito un protocollo che prevede un controllo straordinario "polispecialistico" (con la partecipazione di esperti del settore armamento, TE e opere civili) sulle rotaie in galleria della rete. Tale controllo ha lo scopo di effettuare una verifica straordinaria dello stato delle rotaie in galleria, tenendo conto di tutti gli aspetti, anche collaterali ed indiretti, che potenzialmente potrebbero influire su tale fenomeno (convogliamento e smaltimento delle acque di infiltrazione, armamento e circuito di ritorno TE).

c) rottura GII:

azione 1: è stata disposta la costituzione di appositi Team specialistici con il compito di relazionare a Direzione Produzione gli esiti delle verifiche visive e strumentali sui Giunti Isolanti Incollati (GII), fermo restando l'obbligo di manutenzione che rimane in capo all'attuale organizzazione territoriale.

Ove necessario, il Team adotterà i provvedimenti normativamente previsti, fino al fuori servizio dell'ente e, contestualmente, sarà coinvolto direttamente il Responsabile dell'U.T.

Le risultanze della suddetta attività saranno riportate sul nuovo formato standard, appositamente predisposto, per la verbalizzazione della Visita Linea straordinaria del settore Armamento ai GII.

azione 2: Proseguire, con la massima celerità, l'implementazione del piano straordinario di controllo e sostituzione dei GII con giunti dotati di DCGM (Dispositivo di Controllo dei Giunti Meccanici) c traverse speciali, avviato il 28 gennaio 2016 e già sollecitato a ottobre 2016, a gennaio 2017 e a gennaio 2018. Si precisa che l'avvio dell'installazione dei giunti dotati di DCGM è avvenuto a gennaio 2015 con nota prot. RFI-DPR-DIT\AOO11 \P\2015\0000409 del 30 gennaio 2015, a seguito delle note di omologazione di Direzione Tecnica prot. RFI-DTC.STS\AOO11 \P\2014\00001423 del 3/09/2014 ed RFI- DTC.STS\AOO11\P\2014\0002097 del 16/12/2014.

d) incidenti nei cantieri esternalizzati:

azione 1: Istituito un apposito ritorno di esperienza sulla gestione dei MdO operanti in interruzione e nei cantieri di lavoro che farà parte degli argomenti trattati nell'ambito dei corsi formativi per il mantenimento delle competenze programmati per il 2018.

azione 2: Istituito, il 20 giugno 2017, un protocollo, condiviso con le Associazioni di categoria delle Imprese Appaltatrici, che prevede specifici controlli nei cantieri gestiti dalle Imprese Appaltatrici.

e) difetti rilevanti di geometria del binario che comportano provvedimenti restrittivi della circolazione:

azione: controllo sistematico della corretta applicazione della procedura RFI DPR PS IFS 90 C "Rilievi della geometria del binario e relative disposizioni manutentive". Andamento dei nuovi indicatori per il monitoraggio della corretta attuazione dei provvedimenti restrittivi della circolazione previsti dalla rilevazione di difetti rilevanti a seguito del passaggio della diagnostica mobile da verificare all'interno dei COTAP DTP con cadenza trimestrale.

f) uso dei dispositivi di immobilizzazione deviatore di cui all'art. 8 ISD

azione: istituzione di un protocollo che prevede una specifica verifica ai dispositivi di immobilizzazione deviatore art 8 ISD, da parte dei CPO nell'ambito delle visite ai Centri di Lavoro (CdL). Eventuali anomalie riscontrate comporteranno l'immediato fuori servizio dell'ente ed il diretto coinvolgimento dei Responsabili delle U.T.

Con nota prot. 4856 del 20.03.2018 l'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie ha preso atto che i provvedimenti immediati, di cui ai punti 1 -3 della nota 3171, presentavano tempi non ristretti ma necessari al conferimento dell'incarico di valutazione al VIS prescelto ed alla valutazione da parte di quest'ultimo delle soluzioni proposte.

Non ritenendo tale lasso di tempo congruente con le esigenze di tempestività auspicabili, ha esortato il Gestore a valutare ed adottare provvedimenti che, sulla base della propria esperienza e competenza tecnica, potessero essere ritenuti idonei a produrre da subito un miglioramento della gestione della manutenzione a incremento della sicurezza della rete ed attuarli nelle more della loro validazione da parte del VIS, in modo da dare, pertanto, priorità all'efficacia dell'azione preventiva, rispetto alla eventuale penalizzazione che detti provvedimenti avrebbero potuto produrre alle prestazioni del servizio reso dal Gestore, ferma restando la possibilità di un loro miglioramento a seguito delle attività sviluppate dal VIS.

Il gestore dell'infrastruttura, con nota prot. 1204 del 28.03.2018, ha comunicato all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie che la Direzione Produzione ha predisposto il documento "Provvedimenti immediati in materia di gestione della manutenzione" che anticipa l'emissione del Protocollo richiesto dall'ANSF con la nota prot. 3171 del 16.02.2018, nelle more dell'individuazione e validazione del VIS. Il protocollo riepiloga le situazioni per le quali si ribadiscono le modalità di intervento immediato del manutentore con l'adozione di provvedimenti restrittivi della circolazione ferroviaria.

Il Gestore, con nota prot. 879 del 08.06.2018, ha comunicato all'Agencia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie il seguente aggiornamento sullo stato di avanzamento delle attività avviate:

Provvedimenti a breve termine

E' stato ultimato il "protocollo specifico" richiesto da Codesta Agenzia al punto 1 della nota a riferimento [2], nel quale sono riepilogate le situazioni a cui debbano far seguito provvedimenti restrittivi della circolazione ferroviaria.

Tale documento sarà trasmesso a codesta Agenzia dopo la validazione di un VIS.

Relativamente al punto 2 della nota a riferimento [2], nell'ambito del previsto processo di sviluppo dell'applicativo I-MAN lanciato in esercizio a luglio 2017 e dopo aver già incluso nell'applicativo dal mese di ottobre 2017 il modulo per la rilevazione di misure L94, è stata avviata la sperimentazione del nuovo modulo "Visite" che consentirà un ulteriore e maggiore coinvolgimento dei livelli tecnici e di responsabilità delle Unità Manutentive.

Con tale strumento, oltre che guidare ed uniformare l'operatività dell'agente della manutenzione durante l'effettuazione della visita linea, è registrato l'esito dei controlli così da renderli immediatamente visibili ai propri Capi Unità Manutentive ed agli Specialisti cantieri che potranno registrare le proprie valutazioni.

Al termine della sperimentazione, prevista per il mese di luglio p.v., sarà emessa per applicazione la revisione della procedura di III livello "Disposizioni operative di dettaglio per la visita linea ordinaria nei settori armamento e sede e TE".

Il nuovo modulo sarà poi gradualmente utilizzato per tutte le altre attività cicliche di "Visite" e "Misure" nelle diverse specializzazioni entro il primo semestre 2019.

Inoltre, in relazione al punto n. 3 della nota a riferimento, al fine di rafforzare il collegamento tra il livello centrale della Direzione Produzione e le strutture del territorio e garantire il coinvolgimento diretto nella governance dei processi produttivi, in aggiunta ai COTAP UT, ai COTAP DTP ed ai CODIR, sono state istituzionalizzate riunioni semestrali con tutti i Dirigenti responsabili nell'ambito dell'articolazione organizzativa.

Provvedimenti a medio termine

In relazione ai provvedimenti richiesti a medio termine, prosegue il riesame dei processi manutentivi anche con l'istituzione di Gruppi di Lavoro e specifici Tavoli tecnici che, sulla base dei ritorni di esperienza e degli esiti degli audit interni, provvedano, qualora ritenuto necessario, alla revisione delle procedure che regolano tali processi.

Per quanto riguarda il processo della formazione e mantenimento competenze, RFI con la Comunicazione Organizzativa n. 468/AD del 19 ottobre 2017, ha già istituito il progetto "RFI Technical Academy", finalizzato alla rivisitazione del sistema di sviluppo, erogazione, e monitoraggio della formazione tecnico-abilitativa nonché della produzione dei contenuti didattici.

Tale progetto che prevede per la sua realizzazione un arco temporale di 4 anni, si pone tre obiettivi:

- *Logistica: realizzare Centri Specialistici di eccellenza con campi prova e simulatori fisici e virtuali, collegati con le "aule satellite" attrezzate nelle DTP;*
- *Normativa: aggiornare i criteri di acquisizione e mantenimento delle competenze tecniche (abilitazioni e qualificazioni);*
- *Metodologie didattiche ed organizzazione del modello formativo: introdurre nuove tecnologie didattiche a supporto dell'apprendimento sia in presenza che a distanza e di conseguenza aggiornare il modello organizzativo della formazione.*

Si conferma, infine, che i provvedimenti a breve e medio termine saranno sottoposti alla validazione di due distinti Verificatori Indipendenti di Sicurezza (VIS) e che è intenzione di RFI, pur se non richiesto da codesta Sede, di sottoporre a validazione anche il riesame.

A tale riguardo, si comunica che sono attualmente in corso le attività negoziali per la selezione dei VIS.

6. Raccomandazioni

1. Si raccomanda all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie di verificare che i gestori dell'infrastruttura mettano in atto idonee attività di formazione, mantenimento delle competenze e verifica della corretta esecuzione dei compiti per il personale deputato ad attività di visita in linea o responsabile delle stesse, con particolare riguardo all'importanza che riveste la necessità di provvedere, laddove previsto, al controllo ad ultrasuoni manuale per verificare se all'interno della rotaia si siano innescate fenditure che possono provocare rotture di rotaia, all'identificazione dei difetti all'armamento che possono comportare vincoli all'esercizio ferroviario o necessitino di programmazione di interventi di carattere straordinario (in particolare sui giunti) ed alla corretta verbalizzazione di quanto riscontrato nel corso delle visite in linea.
2. In considerazione dell'importanza che riveste la diagnostica ultrasonica ai fini della riduzione dei rischi di rottura delle rotaie e dei diversi incidenti che tali rotture hanno provocato in tempi recenti, si raccomanda all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie di avviare con i gestori delle infrastrutture ferroviarie un processo finalizzato a rendere la diagnostica ad ultrasuoni uno strumento perfettamente integrato con il programma di vigilanza sull'infrastruttura, soprattutto per quanto riguarda la percezione dello stesso da parte degli operatori.
3. Si raccomanda all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie di valutare con i gestori dell'infrastruttura l'opportunità che i giunti isolanti incollati diventino oggetto di specifica verifica durante le visite in linea.
4. Posto che la *Procedura Operativa Subdirezionale "Fabbricazione e gestione delle giunzioni isolanti incollate"* RFI DPR PS IFS 118 B del 12.12.2016 prevede la verifica delle seguenti difettosità sui giunti isolanti incollati:
 - a) *Presenza di usura del piano di rotolamento in corrispondenza delle testate (bicchieramento);*
 - b) *Eccessiva luce fra le testate (oltre 5 mm + 1 mm);*
 - c) *Eccessiva cedevolezza degli appoggi (pompaggio delle traverse);*
 - d) *Scollamenti ganasce-rotaie;*
 - e) *Presenza di cricche sulle ganasce;*
 - f) *Altro.*si raccomanda all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie di valutare l'opportunità che i gestori dell'infrastruttura introducano la verifica di allineamento della superficie di rotolamento tra i controlli da compiere sui giunti isolanti incollati in opera, in analogia a quanto già viene verificato in sede di fabbricazione dei giunti.
5. Si raccomanda all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie di valutare il processo di monitoraggio adottato dal gestore dell'infrastruttura RFI SpA, con particolare riferimento alla sua attuazione, alle modalità e alle tempistiche con cui il gestore dell'infrastruttura deve concretizzare il superamento delle non conformità rilevate e le azioni mitigative individuate per risolvere problematiche emerse in sede di monitoraggio.

Roma, 11.12.2019

ing. Salvatore De Marco

ing. Sergio Simeone