

**Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Direzione Generale per le investigazioni ferroviarie**

Relazione di indagine

**Incidente ferroviario
del 19 Dicembre 2009
occorso presso Scala di Giocca**

Investigatore incaricato: Dott. Ing. Massimiliano Bruner

Roma, 6 giugno 2011

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Massimiliano Bruner', with a stylized flourish at the end.

Indice

1- SINTESI

- 1.1 *Breve descrizione dell'evento*
- 1.2 *Raccomandazioni principali e loro destinatari*

2- FATTI IN IMMEDIATA RELAZIONE ALL'EVENTO

- 2.1 *Evento*
- 2.2 *Circostanze dell'evento*
- 2.3 *Decessi, lesioni, danni, materiali*
- 2.4 *Circostanze esterne*

3- RESOCONTO DELL'INDAGINE

- 3.1 *Sintesi delle testimonianze*
- 3.2 *Sistema di gestione della sicurezza*
- 3.3 *Norme e regolamenti*
- 3.4 *Funzionamento del materiale rotabile e degli impianti tecnici*
- 3.5 *Documentazione del sistema di esercizio*
- 3.6 *Interfaccia uomo macchina organizzazione*
- 3.7 *Eventi precedenti dello stesso tipo*

4- ANALISI E CONCLUSIONI

- 4.1 *Resoconto finale della catena di eventi*
- 4.2 *Considerazioni e valutazioni*
- 4.3 *Conclusioni*
- 4.4 *Osservazioni aggiuntive*
- 4.5 *Provvedimenti adottati*

5- RACCOMANDAZIONI

Allegato 1 : Documentazione relazionale RFI, Trenitalia

Allegato 2 : Documentazione fotografica RFI

Allegato 3 : Documentazione Aggiuntiva RFI

1-SINTESI

1.1 Breve descrizione dell'evento

Il giorno 19 dicembre 2009 alle ore 06:12 circa, il treno dell'Impresa Ferroviaria Trenitalia n°8921, relazione Porto Torres-Ozieri-Chilivani, composto dalla Aln Gruppo 668-3205 (testa del treno) e dalla Aln 663-1173, alla progressiva km 31+531 urta un masso in corrispondenza del lato sinistro della cabina di guida, che occupa parzialmente la sede ferroviaria. L'urto provoca lo svio della Aln di testa, il decesso del macchinista, lievi contusioni ai passeggeri ed al personale di bordo, danni al materiale rotabile ed alla infrastruttura. La seconda Aln rimane sul binario.

1.2 Raccomandazioni principali e loro destinatari

L'evento non è imputabile a non conformità di circolazione ferroviaria. Le Relazioni di Inchiesta di Rete Ferroviaria Italiana e di Trenitalia non pongono dubbi sulla causa diretta dell'incidente (urto di materiale rotabile contro masso lapideo in ingombro della sagoma limite). Dalla analisi della documentazione fornita alla DGIF, risulta che il Gestore dell'Infrastruttura, nel luogo dove è occorso l'incidente, aveva posto in essere opere di protezione della propria sede ferroviaria. L'evento franoso è valutato, dalla analisi della documentazione, di rilevante entità lapidea. Si raccomanda alla Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie di proseguire le attività già avviate, inerenti le problematiche del rischio idrogeologico, affinché il Gestore dell'Infrastruttura ponga in essere o rafforzi, laddove già esistenti, opere ed azioni di vigilanza e di monitoraggio delle aree della propria infrastruttura a potenziale rischio di frane, verificando sistematicamente l'efficienza e l'efficacia delle misure di sicurezza per la circolazione ferroviaria.

2-FATTI IN IMMEDIATA RELAZIONE ALL'EVENTO

2.1 Evento

Il giorno 19 dicembre 2009, il treno 8921 parte da Sassari alle ore 06:00 ed entra in stazione a Scala di Giocca alle ore 06:11 (pag. 7/17, Relazione di Inchiesta di Trenitalia). La marcia viene ripresa alle ore 06:11:44. Il treno 8921, dopo essere uscito dalla galleria (compresa tra le progressive km 31+935 e km 31+865) supera un tratto di linea in cui è presente una curva a destra e rapidamente a seguire, una curva a sinistra trovando poi una sezione in rettilineo. Tale sezione è oggetto, presumibilmente alle ore 05:36 circa (pag. 15/17, Relazione di Inchiesta di Trenitalia) di frana litoide, parzialmente occupante la sede ferroviaria. Dalla lettura dei dati del registratore di eventi di bordo fornita dalla IF Trenitalia, si rileva una velocità di marcia del convoglio di 83 km/h (Allegato 05.0, Allegato 05.1, Allegato 05.2, Allegato 6, Relazione di Trenitalia), quindi si segnala un rapido decremento ed infine l'arresto. La Aln 668-3205, in testa alla composizione, durante la decelerazione urta il masso, ingombrante la sagoma limite e avente massa stimata in 30 t per un volume di 15 m³ (pag. 7/17, Relazione di Inchiesta di Trenitalia), sul lato sinistro (smt) della cabina di guida e svia. Il treno prosegue per altri 60 m circa con la seconda Aln ancora sul binario fino all'arresto. La Aln 668 di testa termina la marcia adagiata sulla protezione (barriera

M. S. B.

paramassi) laterale destra (smt) della sede ferroviaria come evidenziato nello schema di fig. 1 (Rif. Relazione di Inchiesta di RFI).

2.2 *Circostanze dell'evento*

La tratta della linea interessata dall'incidente si trova a circa 1230 m a sud della stazione di Scala di Giocca, in salita con pendenza del 13‰ ed in rettifilo dopo una curva ed una controcurva rispettivamente con raggio 342 m, a destra, e raggio 695 m, a sinistra s.m.t. (Allegato 6, Relazione di Inchiesta di RFI). L'armamento ferroviario è costituito da rotaie 60UNI posate su traverse in cap da 240 kg e vincolate mediante attacco di tipo Pandrol (pag. 3, Relazione di Inchiesta di RFI). Il lato destro della sede ferroviaria è protetto da una barriera paramassi rigida con base in cemento armato (spessore 0,42 m ed altezza 1,0 m) che prosegue in altezza con elementi in lamiera di acciaio grecata (spessore 0,004 m ed altezza 1,2 m, pag. 3, Relazione di Inchiesta di RFI). Dalla lettura del Fascicolo Linea, relazione Porto Torres-Ozieri Chilivani (Allegato 4, Relazione di Inchiesta di RFI), si evidenzia che la velocità di linea sul tratto interessato dall'incidente è fissata in 75 km/h per esercizio in Rango A, in 85 km/h per esercizio in Rango B e in 85 km/h per esercizio in Rango C (pag. 9/17, Relazione di Inchiesta di Trenitalia).

2.3 *Decessi, lesioni, danni materiali*

L'incidente ha provocato la morte del macchinista (pag. 11/17, Relazione di Inchiesta di Trenitalia) e contusioni lievi al personale di condotta e ad uno dei quattro passeggeri presenti nel convoglio. L'infrastruttura ha subito danni, come da stima del Gestore dell'Infrastruttura (pag. 10 e Allegato 36, Relazione di Inchiesta di RFI) pari a circa 200 k€ euro, comprendenti le spese per il ripristino della circolazione con rallentamento, la rimozione della frana, il ripristino dell'armamento ferroviario, il ripristino dell'impianto IS, il ripristino degli impianti TLC, il ripristino della barriera paramassi (Allegato 36, Relazione di Inchiesta di RFI), mentre il danno al materiale rotabile è stato quantificato in 1100 k€ euro circa (pag. 14/17 e Allegato 22, Relazione di Inchiesta di Trenitalia). Nella tratta compresa tra Scala di Giocca e Ploaghe, l'esercizio ferroviario è stato interrotto dal giorno 19 dicembre 2009 e sostituito con un servizio su gomma.

2.4 *Circostanze esterne*

L'area su cui insiste la tratta di linea, oggetto dell'incidente, è inserita nel Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) adottato dalla Regione Sardegna (Allegato 7, Relazione di Inchiesta di RFI). In particolare la zona di interesse è compresa nel territorio del Comune di Muros. Per la zona, risultano documentati movimenti franosi che hanno originato richieste di finanziamento per interventi di allontanamento delle acque superficiali, possibili cause di infiltrazioni e di liberazione di massi lapidei e detritici. Geologicamente il versante adiacente alla sede ferroviaria è costituito dalla alternanza di materiale calcareo (calcareniti in assemblati litoidi) e sabbioso. "Per quanto attiene agli interventi segnalati nel Piano di Assetto Idrogeologico è stato accertato che essi non interessano aree di proprietà di RFI." (pag. 10, Relazione di Inchiesta di RFI). I dati climatologici della Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna (Allegato 23, Relazione di Inchiesta di RFI) affermano che è esistito un cumulo di

Mura

precipitazioni (4 mm) tra le ore 18:00 e le ore 21:00 del giorno precedente a quello dell'incidente (18 dicembre 2009). Al momento dell'incidente sussistevano condizioni di oscurità, non erano in atto precipitazioni atmosferiche e la temperatura era stimata tra i 3°C ed i 6°C (pag. 11/17, Relazione di Inchiesta di Trenitalia e pag. 7 ed Allegato 23, Relazione di Inchiesta di RFI).

3-RESOCONTO DELL'INDAGINE

3.1 Sintesi delle testimonianze

Lo sviluppo dell'inchiesta non ha eseguito sopralluoghi e raccolta delle testimonianze perché l'incidente ferroviario, da quanto appreso attraverso i mass-media ha evidenziato immediatamente e senza alcuna incertezza la causa diretta dell'evento (urto di materiale rotabile contro ostacolo estraneo alla circolazione ferroviaria).

3.2 Sistema di gestione della sicurezza

Il sistema di gestione della sicurezza ferroviaria pone a base della sua struttura le indicazioni fornite dalla Direttiva 2004/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 29 aprile 2004 relativa alla sicurezza delle ferrovie comunitarie e recante modifica della direttiva 95/18/CE del Consiglio relativa alle licenze delle imprese ferroviarie e della direttiva 2001/14/CE relativa alla ripartizione della capacità di infrastruttura ferroviaria, all'imposizione dei diritti per l'utilizzo dell'infrastruttura ferroviaria e alla certificazione di sicurezza. La direttiva si applica al sistema ferroviario degli Stati membri e riguarda i requisiti di sicurezza nella gestione dell'infrastruttura, del materiale rotabile dell'esercizio e della interazione fra impresa ferroviaria e gestore dell'infrastruttura. Infatti passo decisivo alla istituzione del sistema di gestione integrato della sicurezza nella circolazione ferroviaria è la separazione delle attività espletate dalle imprese ferroviarie, cioè da qualsiasi impresa pubblica o privata presta di servizi di trasporto merci e/o passeggeri per ferrovia e dal gestore dell'infrastruttura, impresa incaricata della costruzione e della manutenzione dell'infrastruttura ferroviaria.

La direttiva in particolare espone quattro fondamentali impostazioni:

1. l'istituzione di un'autorità incaricata dei controlli della sicurezza in ciascuno Stato membro;
2. l'accettazione della omologazione e della certificazione di materiale rotabile eseguita in uno degli Stati membri;
3. monitoraggio dello stato della sicurezza dell'esercizio ferroviario mediante istituzione di indicatori comuni di sicurezza (CSI) a valutazione degli obiettivi comuni di sicurezza (CST);
4. la specifica delle modalità di indagine in caso di eventi incidentali.

Le norme contenute nella direttiva comunitaria (funzionamento dell'esercizio, del segnalamento, le specifiche ed i requisiti tecnici richiesti al materiale rotabile) indicano la progressiva sostituzione delle regolamentazioni nazionali con i recepimenti di quelle europee (STI), in grado di assicurare interoperabilità tra i vari stati membri.

L'Agenzia per la Sicurezza delle Ferrovie, istituita dal D.Lgs. del 10 agosto 2007, n° 162, è l'autorità preposta dalla Direttiva al controllo ed al monitoraggio degli indicatori di sicurezza dell'esercizio ferroviario.



Il Ministero dei Trasporti e della Navigazione acquisisce “le funzioni di vigilanza sulla società Ferrovie dello Stato S.p.A.” nel 1993 e si rende operativo nel 1998, istituendo il “Servizio di vigilanza sulle ferrovie dello Stato”. Nel 2001 tale organismo inserito nel costituito Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, diviene “Direzione generale del trasporto ferroviario” ed amplia il proprio interesse all’intero ambito ferroviario, anche in funzione della suddivisione delle attività tra gestore dell’infrastruttura ed imprese del trasporto ferroviario.

Il citato D.Lgs. del 10 agosto 2007, n° 162, istituisce oltre all’Agenzia Nazionale per la Sicurezza Ferroviaria (ANSF, la Safety Authority per l’Italia), la Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie (DGIF, il National Investigation Body per l’Italia) all’interno del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. La Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie (DGIF) può svolgere attività di indagine su eventi incidentali o su pericoli in ferrovia. Le indagini sviluppate dalla DGIF non hanno lo scopo di individuare le responsabilità civili o penali, che è e rimane di esclusiva competenza della magistratura. Lo scopo principale della attività della direzione ministeriale è di fornire, attraverso la stesura di relazioni di indagine, un contributo costruttivo al miglioramento della sicurezza ferroviaria e alla prevenzione di incidenti, individuando le cause degli incidenti o inconvenienti di esercizio e proponendo raccomandazioni in materia di sicurezza.

3.3 Norme e regolamenti

La circolazione ferroviaria è basata sull’applicazione e sull’osservanza di testi normativi, di Disposizioni, di Istruzioni, di Prescrizioni, di Circolari e sull’utilizzo di tecnologie, correlate tra loro e volte all’indirizzo comportamentale di tutti gli agenti interessati alla sicurezza, con la finalità di svolgere un servizio sicuro nei confronti degli utenti, degli agenti e di terzi coinvolti.

Per l’incidente ferroviario in esame risultano di interesse le seguenti normative:

1. Istruzione 44C “Visita alle opere d’arte”;
2. Istruzione RFI DMA PSI FS 031 A “Visita alla Sede Ferroviaria”.

In particolare:

- l’Istruzione 44C “Visita alle opere d’arte” prescrive le modalità di visita e di controllo dello stato delle opere d’arte, quali ad esempio i muri di protezione della sede ferroviaria. Tale istruzione appare essere stata osservata dal servizio di manutenzione del Gestore dell’Infrastruttura (Allegato 10, Relazione di Inchiesta di RFI).
- l’Istruzione RFI DMA PSI FS 031 A “Visita alla Sede Ferroviaria” prescrive le modalità di visita e di controllo dello stato di conservazione della sede ferroviaria. Tale istruzione appare essere stata osservata dal servizio di manutenzione del Gestore dell’Infrastruttura (Allegato 11 ed Allegato 12 Relazione di Inchiesta di RFI).

3.4 Funzionamento del materiale rotabile e degli impianti tecnici

Il treno 8921 interessato dall’incidente è composto da un veicolo Aln 668-3205, data di costruzione 1981, posizionato in testa al convoglio, e da un secondo veicolo in

composizione Aln 663-1173, data di costruzione 1984, sviluppanti una percentuale di massa frenata pari al 95% ed equipaggiate con sistema di supporto alla condotta (SSC) funzionante ed inserito al momento dell'incidente (pag. 10/17, Relazione di Inchiesta di Trenitalia ed Allegato 22, Relazione di RFI). Le modalità di revisione del materiale rotabile appaiono, dalla documentazione consegnata alla DGIF, in accordo con la normativa e con le scadenze richieste (Allegato 19 ed Allegato 20, Relazione di Inchiesta di RFI). Lo stato di funzionalità meccanica ed elettrica dell'infrastruttura nel luogo dell'incidente risulta dalle visite ispettive effettuate dagli incaricati del Gestore dell'Infrastruttura durante tutto l'arco dell'anno 2009 (Allegato 12, Relazione di Inchiesta di RFI). Le prescrizioni tecniche e di movimento, in possesso del personale di macchina del treno 8921, non risultano nella documentazione allegata alle Relazioni di Inchiesta del Gestore dell'Infrastruttura e dell'Impresa Ferroviaria in quanto sottoposte a regime di sequestro da parte della Autorità Giudiziaria (pag. 10/17, Relazione di Inchiesta di Trenitalia).

3.6 Documentazione del sistema di esercizio

La stazione di Scala di Giocca, normalmente impresenziata, ha impianto di esercizio gestito da DCO con posto centrale CTC di Cagliari. La stazione è abilitata agli incroci ed alle precedenza ed è dotata di Apparato ACEI, con regime di distanziamento dei treni in BCA. Il servizio CTC è strutturato su due canali in fibra ottica ed è ridondato su gsm dell'operatore telefonico WIND. "Il sistema di monitoraggio delle connessioni è quindi finalizzato esclusivamente a controllare lo stato dei sistemi delle trasmissioni sotto il profilo manutentivo" (pag. 15/17, Relazione di Inchiesta di Trenitalia).

3.7 Interfaccia uomo macchina organizzazione

A seguito dell'evento incidentale, le prime comunicazioni tra personale di condotta del treno e Gestore dell'Infrastruttura sullo stato dell'esercizio e del personale/viaggiatori sono state mantenute telefonicamente, mediante gsm-r. Il DCCM ha attivato la procedura di emergenza estendendo gli avvisi ai Vigili del Fuoco, al Servizio Sanitario 118 ed alla Polizia Ferroviaria. Per quanto riguarda la circolazione ferroviaria, il DCCM provvedeva ad avvisare dell'incidente il CRTM Nord Reperibile, il dirigente reperibile del Settore Movimento della DTP ed il Direttore. Il personale di macchina, il personale di Bordo ed i passeggeri del convoglio sono stati immediatamente soccorsi da addetti del 118. Alle operazioni di soccorso hanno preso parte anche il Corpo dei VVFF, Funzionari ed Agenti della Protezione Civile, Personale di Rete Ferroviaria Italiana, Agenti Polfer e Carabinieri (pag. 12/17 Relazione di Inchiesta di Trenitalia). L'attività giudiziaria è stata assunta dalla Autorità della Procura di Sassari.

3.8 Eventi precedenti dello stesso tipo

Nelle Relazioni di Inchiesta del Gestore dell'Infrastruttura (RFI) e dell'Impresa Ferroviaria (Trenitalia) non si trovano riferimenti ad eventi incidentali simili. È comunque da segnalare un evento franoso, documentato nel 1995 (pag. 10, Relazione di RFI), a circa 4 km di distanza dalla zona dell'incidente, in località Ossi, che non ha causato effetti di disturbo all'esercizio ferroviario.

4-ANALISI E CONCLUSIONI

4.1 Resoconto finale della catena di eventi

Il giorno 19 dicembre 2009 al km 31+500 della linea Chilivani-Porto Torres una massa rocciosa (stimata in 30 tonnellate circa) invadeva la sede ferroviaria dopo aver aperto un varco di circa tre metri nella barriera paramassi di protezione. A circa 35 metri da questo primo blocco di roccia, un secondo masso, di volume apprezzabile pari a 3 metri cubi, demoliva un'altra porzione di barriera paramassi e terminava il moto senza invadere la sagoma limite della sede ferroviaria.

Il treno 8921 della IF Trenitalia proveniente da Scala di Giocca, alle ore 06:12 circa, urtava, con la parte sinistra della cabina di guida della Aln di testa, contro uno dei due elementi lapidei. La relazione di Inchiesta di Trenitalia, nella analisi della zona tachigrafica cartacea, stima la velocità del rotabile al momento dell'urto contro il masso in 83 km/h: tale valore viene ridotto, a seguito della analisi dello ZTE/DIS, a 76 km/h circa (pag. 16/17, Relazione di Inchiesta di Trenitalia). Dalla documentazione in possesso della DGIF si apprende che, a seguito di visita a bordo del materiale incidentato, il rubinetto del freno appariva in posizione di "frenatura rapida" ed il selettore delle marce in posizione di 4ª marcia (pag. 11/17, Relazione di Inchiesta di Trenitalia). A causa dell'urto decedeva il macchinista e risultavano lievemente contusi il personale di condotta ed uno dei quattro passeggeri presenti sul convoglio.

4.2 Considerazioni e valutazioni

L'evento ha carattere eccezionale, anche in considerazione della rilevante entità della massa lapidea franata. Da parte del personale di Trenitalia o di Rete Ferroviaria Italiana non sono stati riscontrati comportamenti difformi da quanto previsto da norme e procedure.

4.3 Conclusioni

Dalla documentazione in possesso della DGIF non si rilevano non conformità da parte dell'Impresa Ferroviaria, sul materiale rotabile ed in relazione agli agenti ad essa afferenti. Analoga conclusione si evince da quanto evidenziato nella relazione di inchiesta di Rete Ferroviaria Italiana e nella relativa documentazione allegata. Sulla tratta ferroviaria sede dell'incidente non risultano installati dispositivi con funzione di attivazione di allarmi e di interdizione della circolazione a causa di intrusione ed ingombro della sede ferroviaria ma esclusivamente protezioni strutturali di difesa da frane geologiche. I due allarmi del sistema CTC evidenziati dai centri di controllo della circolazione non possono (per quanto appreso dalla lettura della documentazione consegnata al MIT, in base alla regolamentazione vigente e per aspetti legati alla tecnologia costruttiva impiegata) essere considerati allarmi di intrusione sulla sede ferroviaria e determinare non conformità diverse da quelle legate alla esclusiva funzione che i cavi in fibra ottica devono svolgere (trasmissione dati per il servizio CTC). Il servizio di controllo del traffico è ridondato da un servizio di telecomunicazione via etere gestito dall'operatore telefonico WIND. Le attività di governo dell'esercizio



ferroviario poste in essere dal personale del Gestore dell'Infrastruttura risultano conformi alle procedure e disposizioni vigenti.

4.4 Osservazioni aggiuntive

Per quanto riconosciuto dal D.Lgs.162, è stato richiesto un incontro con il Presidente della Commissione di Inchiesta di RFI. Durante la riunione, svoltasi il 28 aprile 2011 presso il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, DGIF, sono state sollecitate ad RFI informazioni aggiuntive in merito a:

- 1) procedure da adottare in caso di assenza di funzionalità della rete trasmissiva del telecomando del CTC;
- 2) casistica e numerosità degli allarmi sui circuiti del telecomando del CTC in un periodo significativo;
- 3) documenti di riferimento sulle tipologie di interventi di protezione della sede.

La Commissione di Inchiesta di RFI, ha inviato, mediante posta elettronica, documentazione aggiuntiva (**Allegato 3 a questa Relazione**) a quella già consegnata in allegato alla Relazione di Inchiesta.

In riferimento al punto 1) sono stati consegnati gli articoli significativi delle Disposizioni per l'Esercizio in Telecomando (DET) e in particolare:

- l'articolo 5 comma 1, che tratta i regimi di gestione degli impianti,
- l'articolo 5 comma 2, che tratta il caso particolare del presenziamento in caso di disconnessione;
- l'articolo 23, che regola le procedure da seguire in caso di guasto al telecomando (quindi anche interruzione fibra ottica);
- in particolare il comma 2, che parla del presenziamento degli impianti in tali situazioni;

In riferimento al punto 2), il presidente della Commissione di Inchiesta di RFI fa osservare che l'allarme della rete trasmissiva del sistema del telecomando del CTC è dovuto all'attenuazione del segnale in trasmissione o in ricezione al di sotto del limite previsto e che gli allarmi registrati in un periodo significativo, mediamente risultano pari a circa uno al giorno.

In riferimento al punto 3) sono stati consegnati:

- il documento "Monitoraggio di versanti instabili", messo a disposizione, da RFI

alle proprie Direzioni Territoriali, con nota RFI---DTC\A0011\P\2011\888 del

07/03/2011;

- le voci della tariffa "DC" edizione 2010 per interventi di difesa della sede;
- il documento "Progetti Tipo per Opere di Difesa da Cadute Massi" inviato con la lettera "Programmazione e progettazione interventi di difesa della sede da caduta massi" del 21/7/1994;

Il Presidente della Commissione di Inchiesta di RFI in merito ai dispositivi adottati dal Gestore dell'Infrastruttura con il fine di difesa della sede ferroviaria, precisa che

“attualmente il mercato offre barriere paramassi, certificate CE in base a criteri energetici, secondo linee guida dell'EOTA (ente preposto alla redazione delle linee guida per l'approvazione tecnica in ambito europeo)”.

La documentazione aggiuntiva fornita dalla Commissione di Inchiesta di RFI conferma quanto già esposto nelle conclusioni (§4.3 di questa Relazione). In particolare, dall'analisi della documentazione si deduce che:

- la documentazione prodotta in merito alla richiesta del punto 1) espone l'esistenza della normativa che regola la gestione dei sistemi di telecomando in assegnazione su posti periferici (Rif. Art.5 commi 1 e 2, “Disposizioni per l'Esercizio in Telecomando (DET)”, Allegato 3 a questa Relazione) e le procedure da porre in essere (Rif. Art.23, commi 1, 2, 3, 4 e 5, “Disposizioni per l'Esercizio in Telecomando (DET)”, Allegato 3 a questa Relazione). In particolare il guasto di sistema CTC viene classificato come “- fuori servizio del posto centrale per cui risulta impossibile inviare comandi a tutti i posti periferici e/o ricevere controlli da essi.”, oppure come “- impossibilità di impartire comandi ad uno o più posti periferici o di ricevere controlli da essi.”. Il comma 2 recita che “Il DCO dovrà sempre dare immediato avviso all'agente della manutenzione, con comunicazione registrata, di qualsiasi guasto intervenuto nelle apparecchiature del sistema. In caso di disconnessione, per guasto, di uno o più posti periferici il DCO non dovrà più fare affidamento su eventuali comandi di inibizione apertura segnali e dovrà sostituirli con vincolo al proprio nulla osta trasmettendo al personale dei treni interessati il seguente dispaccio: - “Capotreno (o macchinista) treno Vostra partenza da vincolata a mio nulla osta”. I movimenti dei treni nei posti telecomandati disconnessi dovranno effettuarsi con i segnali disposti a via impedita. Nei posti di servizio muniti dei comandi locali di emergenza di cui all'art. 5 comma 3 il DCO autorizzerà con dispaccio il capotreno all'uso di tale dispositivo per comandare l'itinerario di partenza. Per i posti di servizio presenziabili il DCO dovrà provvedere per il loro presenziamento al più presto possibile al fine di farli esercitare in esclusione dal sistema.”. Il sistema CTC essendo ridondato su linea via etere (gsm WIND) non ha comportato alcuna delle due classi di guasto enunciate più sopra.
- la risposta al quesito 2) conferma che il servizio CTC non poteva essere assimilato ad un dispositivo con funzione di controllo strutturale delle protezioni della sede ferroviaria, dato che non necessariamente una attenuazione nella potenza del segnale può essere correlata ad un evento franoso, in considerazione della architettura tecnica del dispositivo e del numero di allarmi (mediamente uno al giorno) evidenziabili da centro di gestione. Infatti dalla lettura del documento denominato “Monitoraggio dei versanti instabili – Documento di Sintesi” (§9.Caratteristiche delle attrezzature e sensori per il monitoraggio. Descrizioni e possibilità d'uso, “Monitoraggio di versanti instabili” nota RFI-

--DTC\A0011\P\2011\888 del 07/03/2011", Allegato 3 a questa Relazione),

descrivente le principali tipologie di dispositivi e sensori applicabili con il fine di determinare il monitoraggio di eventi franosi ed i sistemi di trasporto del segnale contenente dati evidenziati dalla sensoristica emerge che: "Relativamente ai sistemi di trasporto del segnale occorre tenere presente che è necessaria la massima affidabilità anche in base alle condizioni di impiego; il trasporto del segnale non dovrà avvenire con significative perdite di intensità del segnale stesso o con disturbi di vario genere. Il cavo più idoneo, se la scelta è ricaduta su trasporto a mezzo cavi (elettrici o a fibra ottica) deve tener conto del numero di canali da collegare (uno per sensore), della sezione al fine di evitare cadute di tensione, delle condizioni ambientali di lavoro, dell'isolamento e protezione da disturbi esterni e da possibili atti di vandalismo. Nel caso di trasporto via etere è opportuno studiare la tecnologia più opportuna onde evitare che si abbiano periodi di mancanza di segnale o di disturbo dello stesso, a tal fine, in genere si preferisce installare sistemi ridondanti e alternativi di trasporto dati."

- in relazione al punto 3), con la citata nota del 7/3/2011, RFI ha raccomandato alle proprie Direzioni Territoriali, che svolgono le normali attività di presidio della sede ferroviaria (conoscenza del rischio frane, manutenzione e messa in sicurezza dell'infrastruttura), di mantenere aggiornato il censimento sui punti critici presente nel sistema informativo della Società, e di aggiornare la pianificazione degli interventi di difesa della sede prevedendo anche la realizzazione degli interventi di monitoraggio strumentale che possano contribuire alla mitigazione del rischio. La stessa nota richiama, quindi, un documento di sintesi inerente i principali sistemi di vigilanza e monitoraggio attualmente in uso, denominato "Monitoraggio dei versanti instabili". Per quanto riguarda le frane di crollo o di ribaltamento il documento recita che: "OMISSIS...si ritengono possibili due tipologie di monitoraggio tese a riconoscere la possibile invasione della sede ferroviaria ad opera di blocchi rocciosi o detrito:
 - installazione di una rete metallica plastificata e di fili elettrici paralleli, quest'ultimi rappresentanti un circuito elettrico in cui il blocco roccioso o la massa di detrito con la loro spinta ne interrompano la continuità facendo scattare un sistema di allarme che può anche intervenire sul segnalamento;
 - applicazione di un circuito elettrico con fili schermati a bassa tensione su un muro in c.a. oppure su una barriera rigida costituita ad es. da elementi di lamiera metallica grecata di adeguato spessore atti a bloccare piccoli blocchi rocciosi. I pannelli metallici vanno installati tra travette d'acciaio verticali inglobate su un muretto o un cordolo in c.a.. L'urto di blocchi

rocciosi o di masse detritiche “importanti” su un pannello della barriera o su una porzione di muro determina la demolizione del tratto di barriera o muro e la rottura del circuito elettrico che a sua volta innesca automaticamente un allarme ed automaticamente un intervento sul segnalamento. E’ attualmente possibile studiare anche l’applicazione sulle barriere o sul muro di sistemi accelerometrici miniaturizzati dotati, ciascuno singolarmente o in gruppo, di sistema trasmittente a Pc remoto (gli accelerometri con sistema tipo “mems” sono ormai di basso costo e buona affidabilità), ma resta il problema del loro danneggiamento all’atto dell’urto, ed in ogni caso l’uso di cavi elettrici o ottici sembra essere più semplice ed affidabile.”

4.5 *Provvedimenti adottati*

Dalla relazione di inchiesta di Rete Ferroviaria Italiana, si fa menzione dell’interruzione di esercizio posta in essere sulla linea interessata dalla frana, ad iniziare dal giorno dell’incidente, e della riapertura all’esercizio avvenuta il 17 giugno 2010. Nell’arco dei sei mesi di interruzione dell’esercizio ferroviario si segnala l’attività di bonifica del versante montuoso che sovrasta la linea ferroviaria ad opera del Comune di Muros (FS News, 17 giugno 2010) ed attività di ripristino della sicurezza di 300 m di linea da parte del Gestore dell’Infrastruttura. Al fine di sistemare definitivamente la sede ferroviaria per la protezione di eventuali eventi franosi e per poter esercire la linea ferroviaria senza rallentamenti della circolazione, il Gestore dell’Infrastruttura sta svolgendo studi per una soluzione definitiva nell’ambito del progetto della messa in sicurezza del sito.

Riguardo al problema, più generale, dei fenomeni di dissesto idrogeologico presenti sulla rete ferroviaria, come si evince dalla Relazione annuale sull’attività dell’ANSF nel 2009, la stessa Agenzia ha richiesto a RFI:

- l’avvio di un programma di individuazione e monitoraggio dei punti della propria infrastruttura interessati da fenomeni di rischio idrogeologico;
- la messa in sicurezza della sede ferroviaria da parte del gestore dell’infrastruttura, attraverso il programma di interventi già individuati e il monitoraggio dell’efficacia delle misure adottate;
- l’incremento dell’attività di vigilanza del gestore dell’infrastruttura sulle aree a rischio idrogeologico e di presidio delle stesse, anche sulla base degli esiti della ricognizione delle tratte inserite nei piani di assetto idrogeologico e del coinvolgimento delle amministrazioni competenti;
- l’adozione di dispositivi tecnologici idonei al contenimento del fenomeno (ad esempio barriere di contenimento collegate alla predisposizione dell’aspetto dei segnali di blocco aventi anche la funzione di proteggere punti di punti singolari della linea);
- la rendicontazione dei programmi d’intervento con indicazione dei tempi d’attuazione;
- l’inserimento degli interventi nel piano annuale della sicurezza.

A tale proposito, RFI ha comunicato che i fenomeni legati al dissesto idrogeologico, in cui sono comprese anche le frane, direttamente connessi all'infrastruttura ferroviaria, sono oggetto di monitoraggio da parte del gestore attraverso "la registrazione degli eventi, l'analisi della loro frequenza, la valutazione dei danni arrecati e lo studio delle cause di innesco dei fenomeni", per una corretta programmazione degli interventi più opportuni. La pianificazione degli interventi avviene in funzione del livello di vulnerabilità, noto sulla base delle caratteristiche intrinseche e degli eventi pregressi. Fino alla realizzazione degli interventi di mitigazione, i questi punti "singolari" sono oggetto di vigilanza in modo da assicurare il livello di sicurezza atteso.

Della nota RFI del 7/3/2011, infine, si è già detto, diffusamente, al paragrafo 4.4 .

Anche le Strutture ministeriali competenti in materia di finanziamento e pianificazione degli investimenti risultano costantemente impegnate al fine di cogliere le possibili opportunità, anche finanziarie, per attuare interventi di contenimento del rischio idrogeologico.

5-RACCOMANDAZIONI

Si raccomanda alla Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie di proseguire le attività già avviate, inerenti la problematica del rischio idrogeologico, affinché il Gestore dell'Infrastruttura ponga in essere o rafforzi, laddove già esistenti, opere ed azioni di vigilanza e di monitoraggio delle aree della propria infrastruttura esposte a rischio a causa di possibili movimenti franosi, mediante idonei dispositivi, verificando sistematicamente l'efficienza e l'efficacia delle misure di sicurezza adottate per la circolazione ferroviaria.



Allegato 1 : Documentazione relazionale RFI, Trenitalia

- Relazione di Inchiesta di Trenitalia
- Relazione di Inchiesta di Rete Ferroviaria Italiana

Allegato 2 : Documentazione fotografica RFI



Foto 1 - L'elemento massiccio che ha causato l'incidente (fonte Relazione di Inchiesta di RFI - Allegati)



Foto 2 - La zona di svio della linea ed il varco verso la sede ferroviaria della frana (fonte Relazione di Inchiesta di RFI - Allegati).

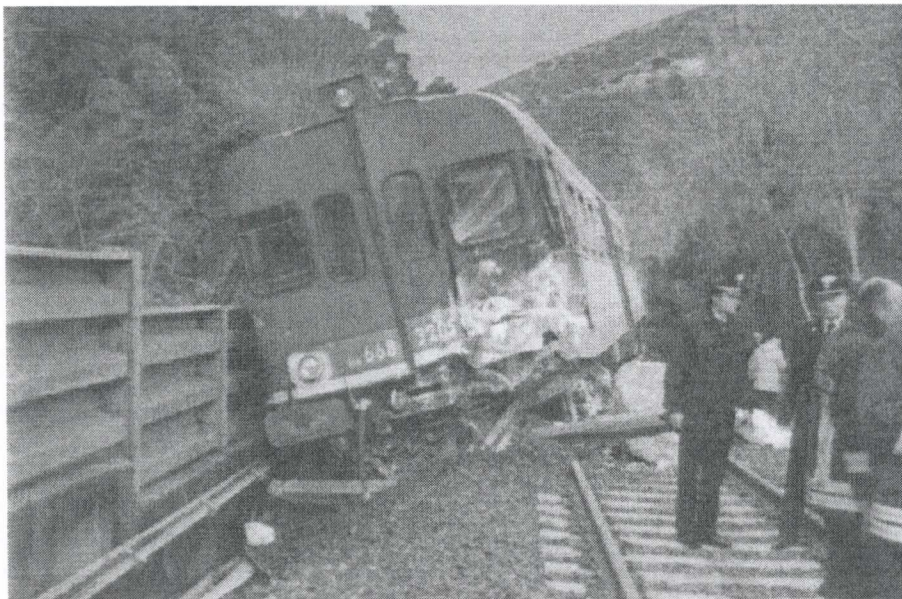


Foto 3 - Il rotabile di Trenitalia (ALN668-3205) a seguito dell'urto con l'elemento massiccio che ingombrava la sede ferroviaria (fonte Relazione di Inchiesta di RFI - Allegati).

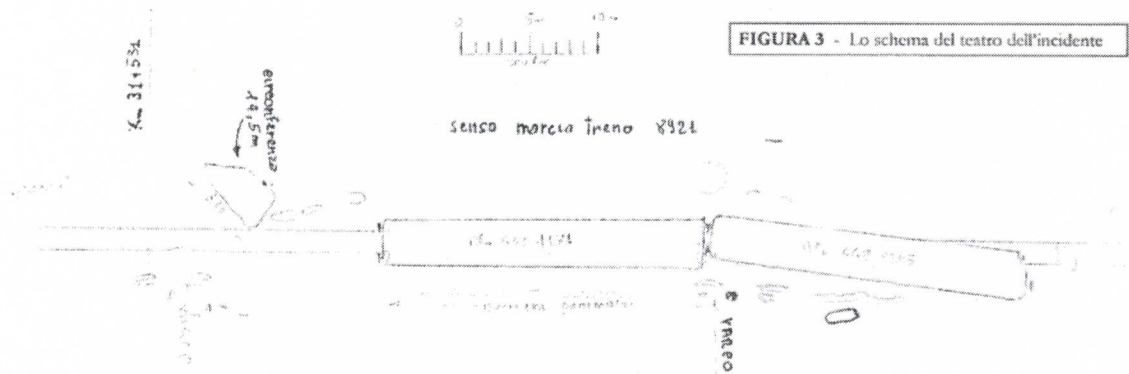


Fig. 1 - Schema sintetico della posizione delle due Aln in seguito all'urto con il masso lapideo (fonte Relazione di Inchiesta di Trenitalia)

Allegato 3 : Documentazione Aggiuntiva RFI