



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

DIREZIONE GENERALE PER LE INVESTIGAZIONI FERROVIARIE

RELAZIONE DI INDAGINE
SULL'INCIDENTE OCCORSO PRESSO LA STAZIONE
DI MILANO CENTRALE IL 20 SETTEMBRE 2009

INVESTIGATORE INCARICATO:
ING. MASSIMILIANO BRUNER

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie

Relazione di Inchiesta per l'incidente ferroviario occorso

il 20 settembre 2009

presso la stazione "Milano Centrale"

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

5-1 *Generalità*

5-2 *1° raccomandazione*

5-3 *2° raccomandazione*

5-4 *3° raccomandazione*

Allegato 1 : Documenti

Allegato 2 : Documentazione fotografica

6- SINTESI

6-1 Breve descrizione dell'evento

Il giorno 20 settembre 2009 nella stazione di Milano Centrale, il treno 23438 dell'Impresa Ferroviaria Trenitalia, alle ore 22:25 iniziava il movimento di ricovero, autorizzato e guidato a mezzo segnali bassi di manovra, con in testa la locomotiva E464/029 ed istradandosi sul binario 5 del Fascio EST.

Il materiale non interrompeva il movimento in corrispondenza del segnale basso 559 disposto "a via impedita" e proseguiva la marcia tallonando alcuni deviatori, instradandosi sul binario denominato "Asta di Manovra Est" ed infine precipitando, dopo aver distrutto il paraurti terminale, insieme ad una delle cinque carrozze all'interno di un'area verde di un condominio attiguo alla linea.

L'incidente provocava la caduta di tensione elettrica in tutto l'impianto della stazione di Milano Centrale e nelle tratte affluenti (Linee Novara, Chiasso, Bologna e Genova) e determinava programmi di limitazione e di deviazione di alcuni treni del Trasporto Regionale normalmente previsti in arrivo a Milano Centrale dalla Linea di Genova.

6-2 Raccomandazioni principali e loro destinatari

Dagli incontri sviluppati con i rappresentanti del Gestore dell'Infrastruttura e con l'Impresa Ferroviaria Trenitalia, proprietaria del materiale, dalla documentazione a disposizione e dalle evidenze fotografiche relative all'incidente in analisi si escludono sia cause dirette legate alla gestione e manutenzione della infrastruttura sia alla gestione della circolazione interna (definizione e liberazione degli itinerari) all'impianto di stazione.

Rimangono invece stabilite le non conformità nella condotta del materiale rotabile ad opera del personale di condotta / traghettamento.

A causa dell'elevato numero di non conformità riscontrate nell'evento in esame, si raccomanda all'Impresa Ferroviaria un attento rispetto dei programmi di formazioni, depositati presso ANSF, e dei piani di mantenimento delle competenze professionali.

Si evidenzia la possibilità di introduzione di dispositivi (software o elettromeccanici) di avviso (ad esempio di tipo sonoro) di trazione inserita, nel caso di abbandono del materiale motore da parte del personale di macchina (ad esempio per apertura della porta esterna).

7- FATTI IN IMMEDIATA RELAZIONE ALL'EVENTO

7-1 Evento

Il treno n°23438 con le seguenti caratteristiche:

massa da frenare del treno: 360 t.;

massa frenata del treno: 380 t.;

percentuale di massa frenata: 105% a causa dell'esclusione dall'impianto frenante della prima carrozza;

lunghezza del treno: 179 m.;

velocità massima: 140 km/h.;

rango di velocità ammesso: B.;

dotazione di controllo di marcia: SCMT

dell'Impresa Ferroviaria Trenitalia, con la locomotiva E464/029 in coda, composto da 5 carrozze vicinali a piano ribassato, n°50 83 20-39 222.0, n°50 83 20-39 051.3, n°50 83 20-39 141.2, n°50 83 20-39 671.8 e dalla semipilota n°50 83 82-39 620.0 proveniente da Piacenza giungeva a Milano Centrale sul binario 23, alle ore 22:17 circa, riportando 7 minuti di ritardo.

Al termini del servizio viaggiatori alle ore 22:26 circa veniva liberato dalla cabina ACEI per effettuare il movimento di ricovero. L'operazione di traghettamento veniva autorizzata a mezzo segnali bassi di manovra.

Il materiale iniziava la procedura di ricovero istradandosi sul binario 5 del Fascio EST avendo in testa la locomotiva E464/029.

In corrispondenza del segnale basso 559 disposto "a via impedita", il materiale non interrompeva il movimento, ma proseguiva la marcia tallonando i deviatori n°557 e n°578 e instradandosi sul binario di "Circolazione Esterna Est".

I successivi deviatori incontrati non venivano tallonati perché disposti e bloccati nella posizione di transito dello stesso treno. In successione vengono superati i deviatori n°581, n°583, in corretto tracciato un primo deviatoio doppio (n°596 e n°597a), in deviata sinistra un secondo deviatoio doppio (n°606), quindi di calcio altri tre deviatoio (n°607, n°608, n°609). Superato l'ultimo deviatoio il materiale si trovava a marciare sul binario "Asta di Manovra Est", la quale si sviluppa in discesa, parallelamente al binario pari della linea Milano-Genova, terminando con un dislivello di circa 1,5 m. rispetto al suddetto binario pari della linea Milano-Genova e concludendosi con un paraurti ed un muro di contenimento in calcestruzzo.

Il treno durante la propria corsa distruggeva con la locomotiva il paraurti terminale ed il muro di contenimento del tronchino, la parte alta del muro di protezione del ponte, posto in adiacenza al binario pari della linea Milano-Genova e terminava la propria corsa con la cabina di guida ancora appoggiata sulla massicciata, posta sull'arcata del ponte e con la parte posteriore appoggiata all'interno di un'area verde di un condominio attiguo alla linea. La prima vettura in

composizione veniva trascinata nel moto dalla locomotiva e precipitava nel giardino del medesimo condominio privato, adagiandosi su un fianco nei pressi della parte posteriore della locomotiva. La seconda vettura sviava e coricandosi sul fianco sinistro senso marcia treno andava ad occupare il binario pari e dispari della linea Milano-Genova. La terza vettura terminava la propria corsa occupando parzialmente il binario pari della linea Milano-Genova e parzialmente l' "Asta di Manovra EST".

7-2 *Circostanze dell'evento*

Il treno n°23438 di Trenitalia partito da Piacenza, spinto da locomotiva E464/029 di proprietà di Trenitalia e composto da 5 carrozze vicinali a piano ribassato anche di proprietà di Trenitalia (di cui l'ultima di tipo vettura-pilota), è usualmente in esercizio sulla linea Piacenza – Milano Centrale. La procedura di ricovero eseguita dal personale di Trenitalia è di tipo standard ed usuale. All'atto dell'inconveniente è stato immediatamente costituito il COT presenziato da Rappresentanti di Rete Ferroviaria Italiana e dal Responsabile della Produzione di Trenitalia Trasporto Regionale presso la Sala Operativa RFI.

È stato predisposto e diffuso alle stazioni interessate un programma di limitazioni e deviazioni di alcuni treni del Trasporto Regionale (2 coppie limitate a Mi Rogoredo, 13 coppie limitate a Milano Lambrate, 3 coppie deviate a Milano Porta Garibaldi e 3 treni soppressi intera tratta) normalmente previsti in arrivo a Milano C.le dalla linea Genova. Tali provvedimenti sono stati dettagliatamente trasmessi alle stazioni in cui i treni interessati effettuano servizio viaggiatori al fine di garantire, fin dall'inizio della fascia pendolari, una corretta informazione al Pubblico. Inoltre è stato richiesto ad ATM un potenziamento del servizio urbano.

7-3 *Decessi, lesioni, danni materiali*

Risulta ferito il macchinista/manovratore, incaricato del traghettamento del materiale sviato, a causa di una caduta occorsa durante la prima fase dell'operazione di ricovero del materiale, e nessun danno a persone terze. L'incidente interessava la linea TE provocando l'assenza di alimentazione elettrica in tutto l'impianto della stazione di Milano Centrale e nelle tratte affluenti (Linee Novara, Chiasso, Bologna e Genova)

Alle ore 23:25 veniva ripristinata l'alimentazione elettrica sui binari pari e dispari della linea per Chiasso e per Novara ed i binari dall'1 al 12 della stazione di Milano Centrale. Alle ore 00:05 venivano nuovamente alimentati elettricamente anche i binari dal 13 al 24, sempre della stazione di Milano Centrale. Alle ore 00:31 venivano riattivati i binari pari e dispari della linea per Bologna.

Durante le operazioni di riattivazione dell'esercizio sulle linee interessate, sono stati imposti programmi di limitazione e di deviazione di alcuni treni del Trasporto Regionale (2 coppie di treni limitate a Milano-Rogoredo, 13 coppie di treni limitate a Milano-Lambrate, 3 coppie di treni deviate a Milano-Porta Garibaldi, 3 treni soppressi sull'intera tratta), normalmente previsti in arrivo a Milano Centrale dalle Linee di Genova. Nei giorni successivi (21-22 settembre) sono state istituite commissioni di inchiesta da parte di Rete Ferroviaria Italiana, della Regione Lombardia, di Trenitalia, della Magistratura di Milano e della Agenzia per la Sicurezza della Ferrovia.

Si riporta a seguire una prima stima dei danni materiali ricavate dalle relazioni d'indagine di Trenitalia e di RFI:

per il materiale rotabile:

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| ○ valore residuo rotabili coinvolti | € 2.959.339,62 |
| ○ lavori di bonifica, smaltimento | € 81.600,00 |
| ○ riparazione rotabili | in corso di quantificazione |

per le infrastrutture: € 463.105,67

per danni a terzi: in corso di quantificazione

7-4 *Circostanze esterne*

La zona del ricovero del treno n°23438 di Trenitalia (binario V), è sita all'interno dell'impianto di stazione Milano Centrale, in corrispondenza della zona di Circolazione Interna Est. L'Asta di Manovra del Fascio Est dove è occorso l'incidente corre parallela alla linea di esercizio Regionale/IC/AV Milano – Genova.

Si deve notare che al momento dell'incidente non erano in arrivo o in partenza treni che avevano instradamento su tali binari.

8- RESOCONTO DELL'INDAGINE

8-1 *Attività della commissione. Sintesi delle testimonianze*

La procedura di accertamento sulle cause in merito all'incidente occorso presso la stazione Centrale di Milano il giorno 20 settembre alle ore 22:30 da parte del MIT/DGIF ha previsto il sopralluogo presso la stessa stazione il giorno 22 settembre 2009. Rete Ferroviaria Italiana ha fornito negli uffici della stazione una prima descrizione dell'accaduto e materiale informativo (Figura 1 e Figura 2) in forma di bozza ed evidenze fotografiche (rif. Allegato Fotografico 1). In particolare da una prima osservazione di tali foto si evidenzia come il secondo pantografo della locomotiva sia ancora in posizione alta, indicando che l'evento incidentale è avvenuto con la locomotiva attiva elettricamente. Gli accertamenti sono proseguiti sul luogo dell'incidente. Si evidenzia che il materiale incidentato era stato rimosso dalle posizioni originali per poter ripristinare l'esercizio ferroviario. La locomotiva e la prima carrozza del convoglio, coperte mediante

teloni, si trovavano completamente adagiate nel giardino attiguo al condominio in cui erano precipitate, entrambi riversi su un fianco ed entrambi oggetto di lavori da parte di operatori di RFI/Trenitalia (rif. Allegato Fotografico 2). Il sopralluogo è poi continuato sul tronchino "Asta di Manovra Est", percorso dal convoglio prima dello svio. Lo stato del binario non presentava evidenti segni di sollecitazione a causa di sovraccarichi per transito irregolare di materiale rotabile. Danni cospicui potevano essere evidenziati alla infrastruttura all'impianto TE ed alle aree non di proprietà di Rete Ferroviaria Italiana, dove giaceva il materiale rotabile coinvolto nell'incidente. Il sopralluogo si è concluso alle ore 14:00 circa.

Per poter avere piena conoscenza dell'evento l'attività di investigativa ha richiesto i seguenti incontri con i rappresentanti della Commissione di Rete Ferroviaria Italiana e dell'Impresa Ferroviaria Trenitalia:

- 1° riunione in Roma, Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie, 20 ottobre 2009, con il Presidente della Commissione di Inchiesta di RFI.
- 2° riunione in Roma, Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie, 22 febbraio 2010, con il Presidente della Commissione di Inchiesta di RFI
- 3° riunione in Roma, Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie, 21 ottobre 2009, con il presidente e un membro della Commissione di Inchiesta di TRENITALIA
- 4° riunione: Roma, Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie, 07 dicembre 2009, con il presidente e un membro della Commissione di Inchiesta di TRENITALIA

Alle riunioni è seguita la consegna alla DGIF del materiale documentale e delle relative Relazioni di Inchiesta.

8-2 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, recepita in Italia dal D.Lgs. del 10 agosto 2007, n° 162, 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.

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 pericolati 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. Le relazioni sono infine trasmesse alla Safety Authority nazionale (ANSF), al Gestore dell'Infrastruttura nazionale (Rete Ferroviaria Italiana, RFI) ed alla Agenzia Ferroviaria Europea (ERA).

Per i Gestori dell'infrastruttura e per le Imprese ferroviarie è stata esplicitamente prevista - dall'Articolo 9 della Direttiva 49/2004 e dall'art. 13 del Decreto Legislativo 162/2009 - l'elaborazione e l'adozione di Sistemi di Gestione della Sicurezza (SGS) per garantire che il sistema ferroviario sia conforme alle norme ed ai requisiti di sicurezza e che applichi i metodi ed attui gli obiettivi stabiliti a livello comunitario.

L'SGS deve garantire il controllo di tutti i rischi connessi all'attività dei Gestori dell'infrastruttura e delle Imprese Ferroviarie, compresa la manutenzione, i servizi, la fornitura del materiale e deve tener conto, in linea generale, dei rischi generati dalle attività di terzi.

L'SGS è un elemento centrale del presidio della sicurezza visto che uno degli scopi del certificato di sicurezza è fornire la prova che l'impresa ferroviaria ha elaborato un proprio sistema di gestione della sicurezza ed è in grado di soddisfare

i requisiti delle STI, di altre pertinenti disposizioni della normativa comunitaria e delle norme nazionali di sicurezza ai fini del controllo dei rischi e del funzionamento sicuro sulla rete.

Con il certificato di sicurezza viene rilasciata – tra l'altro - la certificazione che attesta l'accettazione sia del SGS dell'impresa ferroviaria sia delle misure adottate dall'impresa ferroviaria per soddisfare i requisiti specifici necessari per la sicurezza.

L'SGS deve descrivere - in particolare - sia la ripartizione delle responsabilità in seno all'organizzazione del gestore dell'infrastruttura e dell'impresa ferroviaria sia il controllo a tutti i livelli ed il miglioramento costante del sistema di gestione della sicurezza.

Tra gli elementi essenziali del SGS si evidenziano le procedure atte a soddisfare sia gli standard tecnici ed operativi in vigore sia le decisioni e prescrizioni degli Organismi competenti, quale l'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie.

Altro elemento essenziale è l'adozione di procedure volte a garantire che gli incidenti, gli inconvenienti, i «quasi incidenti» ed altri eventi pericolosi siano segnalati, indagati ed analizzati e che siano adottate le necessarie misure preventive.

Il SGS del Gestore dell'infrastruttura tiene conto degli effetti delle attività delle Imprese ferroviarie e provvede affinché le Imprese stesse possano operare nel rispetto delle norme (nazionali ed internazionali) di sicurezza e delle condizioni stabilite dai certificati di sicurezza e coordinino - con lo stesso Gestore - le procedure di emergenza.

8-3 *Norme, regolamenti e manuali*

La circolazione ferroviaria è basata sull'applicazione e sull'osservanza di testi normativi nonché di Disposizioni, Istruzioni, Prescrizioni e Circolari nonché 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 il caso in esame risultano di interesse le seguenti normative:

IPCL (Istruzione per il servizio del Personale di Condotta Locomotive)

- Articolo 3 comma 4
- Articolo 6bis comma 4
- Articolo 20 commi 3 e 4 bis

IEFCA (Istruzione sull'Esercizio del Freno Continuo Automatico)

NEAT (Norme per l'Esercizio delle Apparecchiature Tecnologiche)

- Parte I sez III (ex Allegato XIV ter IPCL) art 5.1
- Parte I sez III (ex Allegato XIV ter IPCL) art 13.2

8-3.1 IPCL: cenni generali ed approfondimenti in relazione all'incidente

Nel documento di RFI denominato Istruzione per il servizio del Personale di Condotta Locomotive (IPCL) è esposta la normativa che deve essere osservata dal personale di condotta delle locomotive durante lo svolgimento del regolare esercizio. Tale normativa si applica al personale di condotta dei treni in linea ed al personale abilitato alle manovre. L'analisi della documentazione a disposizione della DGIF ha messo in evidenza la non conformità ai seguenti articoli che hanno concorso allo sviluppo dell'incidente:

Art. 3, comma 4, per abbandono del mezzo di trazione in attività di servizio:

“Il personale di condotta, salvo le eccezioni previste dalle norme della presente Istruzione, non deve in alcuna circostanza abbandonare il proprio posto sul mezzo di trazione in attività di servizio.”

◇

Art. 6 bis, comma 4, per mancato stazionamento temporaneo del convoglio:

“Nei casi di temporaneo stazionamento, l'immobilizzazione dei treni di cui ai precedenti commi può essere realizzata attraverso l'attivazione del freno continuo (frenatura a fondo del convoglio con isolamento della condotta generale), tenendo presente che tale frenatura, in condizione di normale efficienza delle apparecchiature del freno, garantisce l'immobilità per un tempo non superiore a 30 minuti.”

◇

Art. 20, comma 3, per allontanamento dalla cabina di guida del convoglio:

“L'allontanamento dal proprio posto in cabina di guida con il treno in corsa, è ammesso solo per ispezionare qualche parte del mezzo di trazione limitatamente al primo rotabile, tale allontanamento, limitato allo stretto indispensabile, deve avvenire con le seguenti modalità:

1. con il mezzo di trazione affidato a due agenti di condotta l'operazione di cui sopra deve essere eseguita dal secondo agente, all'altro agente resta il compito della condotta del treno; la responsabilità dell'osservanza dei segnali e della marcia del treno restano, di norma, inalterate per entrambi gli agenti di condotta;

2. con il mezzo di trazione affidato ad un agente di condotta, l'allontanamento dal posto di guida di detto agente per eseguire le operazioni di cui sopra può avvenire solo a treno fermo e dopo aver assicurato la frenatura del convoglio. OMISSIS"

◊

Art. 20, comma 4bis, per allontanamento dalla cabina di guida del convoglio:

OMISSIS

Le apparecchiature di bordo del Sistema di Controllo della Marcia dei Treni (SCMT) devono essere utilizzate nel rispetto delle specifiche norme particolari riportate nell'Allegato XIV ter e nell'Appendice 2. OMISSIS

8-3.2 IEFCA: cenni generali e approfondimenti in relazione all'incidente

Il documento di RFI denominato Istruzione sull'Esercizio del Freno Continuo Automatico (IEFCA) deve essere conosciuto ed osservato scrupolosamente dal personale di condotta delle locomotive, dal personale addetto alla verifica, dal personale addetto alla formazione dei treni, dal personale di scorta, dal personale della Rete Ferroviaria Italiana, dal personale addetto al coordinamento ed alla vigilanza delle categorie precedentemente indicate, dai dirigenti tecnici interessati.

8-3.3 Manuale di Condotta della Locomotiva E 464

Art. 44, Comando del Freno Continuo.

"Il comando del freno continuo avviene tramite un rubinetto elettronico di tipo WABCOTROL unificato FS di cui è equipaggiato il solo BM principale. OMISSIS.

0. Posizione di ISOLAMENTO

Deve essere usata quando la cabina di guida non è quella di testa e quando la locomotiva è in stazionamento. Per posizionare il manipolatore in isolamento, sollevare il perno di blocco e spostare il manipolatore oltre la posizione di SOVRACCARICO, fino a fondo corsa, quindi lasciare ricadere il perno. In posizione di ISOLAMENTO, viene intercettata l'alimentazione della CG dal serbatoio principale del freno.

1. Posizione di SOVRACCARICO.

In questa posizione la CG viene alimentata, a grande portata, alla pressione di 5,2 bar. OMISSIS A termine corsa è consigliabile non usare questa posizione per evitare che, alla successiva rialimentazione della CG, si verifichino mancate sfrenature. OMISSIS.

2. Posizione di MARCIA.

E' la posizione in cui deve essere mantenuto il manipolatore durante la marcia. La CG viene alimentata alla pressione di regime di 5 bar e avviene lo smaltimento del sovraccarico. Le eventuali perdite vengono automaticamente compensate, purché non siano superiori ad un certo valore.

3. OMISSIS

4. Posizioni di FRENATURA GRADUALE.

Spostando il manipolatore oltre la posizione di marcia, è possibile graduare la finemente la depressione in CG. OMISSIS

5. Posizione di FRENATURA RAPIDA.

OMISSIS

6. AVARIA GRAVE RUBINETTO ELETTRONICO:

OMISSIS

7. FUGA IN CONDOTTA:

OMISSIS

OMISSIS."

8-3.4 NEAT: cenni generali e approfondimenti in relazione all'incidente

Il documento di RFI denominato Norme per l'Esercizio delle Apparecchiature Tecnologiche (NEAT) riporta disposizioni ed istruzioni con successive modifiche in relazione alle modalità di utilizzo delle apparecchiature tecnologiche installate a bordo del materiale rotabile da osservare durante conduzione delle locomotive ed è indirizzato al personale di condotta delle locomotive, al personale addetto alla verifica, al personale addetto alla formazione dei treni, al personale di scorta, al personale della Rete Ferroviaria Italiana, al personale addetto al coordinamento addetto al coordinamento ed alla vigilanza delle categorie precedentemente indicate, ai dirigenti tecnici interessati. L'analisi

della documentazione a disposizione della DGIF ha permesso di evidenziare i seguenti articoli in riferimento alle non conformità che hanno concorso allo sviluppo dell'incidente.

Art. 5.1, delle NEAT Parte I Sezione III — Parte prima: Descrizione del sistema inserzione/disinserione Apparecchiatura SCMT (inizio servizio).

“Con convoglio fermo e banco di guida alimentato (1):

verificare che gli stotz di alimentazione dell'apparecchiatura siano chiusi;

verificare che il commutatore CEA sia in posizione “inserito” e “piombato”.

Il dispositivo di esclusione dell'apparecchiatura deve essere piombato, a cura dell'Impresa Ferroviaria, nella posizione di apparecchiatura “inserita”. Lo spiombamento è ammesso solo nei casi previsti dalla vigente normativa.

verificare che la pressione in condotta generale sia a regime (non inferiore a 4,5 bar) (2);

ruotare la maniglia di inserzione (ubicata sulla piastra pneumatica) nella posizione “inserito”.

Con la rotazione della maniglia di inserzione in posizione “inserito” viene attivato l'autotest delle apparecchiature (messaggio visualizzato “AUTOTEST IN CORSO”). Al termine dell'autotest con esito positivo (messaggio visualizzato “INTRODUZIONE DATI O MANOVRA”), è possibile inserire la modalità operativa manovra oppure eseguire l'inserimento dei dati treno.

(1) In caso di inserzione con banco disalimentato sul monitor dell'apparecchiatura viene visualizzato lo stato di attesa caratterizzato dalla scritta “ATTESA”. Per determinati rotabili (Alcune ALN/ALE e, generalmente, i rotabili con una sola cabina di guida) l'inserzione non richiede il banco alimentato. (2) In caso di inserzione a pressione inferiore l'apparecchiatura non avvia l'autotest e attiva la frenatura d'urgenza non riarmabile. OMISSIS”

◊

Art. 13.2, delle NEAT Parte I Sezione III — Parte seconda: Norme Particolari di Esercizio (Inserimento apparecchiatura SCMT)

“L'apparecchiatura SCMT deve sempre essere inserita (vedi punto 5.1) e mantenuta inserita indipendentemente dalle condizioni di circolazione (linea percorsa, ubicazione del rotabile attrezzato nel treno, numero di agenti di condotta a cui è affidato il rotabile, ecc.). OMISSIS”

◊

Art. 14 delle NEAT Parte I Sezione III — Parte seconda: Presa in consegna del rotabile (inizio del servizio) e movimenti di manovra.

“Alla presa in consegna del rotabile attrezzato (inizio del servizio), salvo consegne dirette, deve essere sempre inserita l'apparecchiatura SCMT (vedi punto 5.1) e verificato che l'autotest dia esito positivo (messaggio visualizzato “INTRODUZIONE DATI O MANOVRA”). Con alcune apparecchiature SCMT la visualizzazione del messaggio “INTRODUZIONE DATI O MANOVRA”, non segnala il termine di tutti gli autotest con esito positivo. Per i rotabili dotati di tali apparecchiature le particolari modalità per la segnalazione del termine di tutti gli autotest con esito positivo dovranno essere riportate nella specifica manualistica di bordo. Nel caso il SSB sia provvisto della funzione vigilante dissociabile le verifiche di cui al precedente primo capoverso devono essere eseguite con tale funzione inserita. OMISSIS”

◊

8-4 Funzionamento del materiale rotabile e degli impianti tecnici di terra

8-4.1 Il materiale rotabile

Per quanto emerso dai rilievi in sito e dalla relazione tecnica della commissione nominata dall'Impresa Ferroviaria, si evince che le carrozze e la locomotiva, ad esclusione dei danni subiti a causa dell'impatto con i respingenti e con il muro di protezione e con le strutture limitrofe alla linea, è risultato essere in accordo con la normativa di manutenzione ordinaria e straordinaria (all. 6 e 7 della Relazione di Inchiesta di Trenitalia). A seguire si riportano le caratteristiche del materiale in composizione al treno 20438 del giorno 20 settembre 2009:

- composizione (tutti i rotabili costituenti il convoglio risultano immatricolati e presenti nella banca dati del Gestore dell'Infrastruttura): Locomotiva E464-029 dotato di apparecchiatura di controllo di marcia del treno (SCMT) efficiente, carrozza 50 83 20-39 222.0 (dotata di freno isolato, perché prima del requisito del minimo spessore ammesso per i dischi freno: tale aspetto risulta ai fini della determinazione delle cause dirette ed indirette dell'incidente, ininfluente dato che la percentuale della massa frenata del convoglio era superiore al 100%), carrozza 50 83 20-39 051.3, carrozza 50 83 20-39 141.2, carrozza 50 83 20-39 671.8, carrozza 50838239620.0 (carrozza pilota);
- massa da frenare del treno: 360 t;
- massa frenata del treno: 330 t;
- percentuale di massa frenata: 105%;
- lunghezza del treno: 179 m;
- velocità massima: 140 km/h;
- rango di velocità ammesso: B;

- ultima prova freno di tipo "A", eseguita in impianto di Milano Porta Garibaldi il giorno 20 settembre 2009, in partenza con treno 20411;
- ultima visita programmata per le carrozze: 17 settembre 2009;
- ultima visita alla locomotiva E464-029 il giorno 11 settembre 2009.

8-4.2 Gli impianti tecnici di terra

La stazione di Milano Centrale è stazione di testa. In essa si trovano 24 binari, tutti equipaggiati di respingenti e di marciapiede per il servizio viaggiatori. I binari, dall'1 al 6 sono generalmente dedicati alla circolazione ed all'esercizio sulla linea Novara-Chiasso, dal binario 7 al 17 si svolge l'esercizio per la linea Bologna/Venezia, dal binario 18 al 24 si sviluppa la movimentazione per la linea Milano-Genova.

La stazione è fornita di ulteriori 11 Fasci di binari da utilizzarsi per specifiche mansioni, quali il ricovero di materiale rotabile, pulizia esterna ed interna, manutenzione ordinaria. Il Fascio Est su cui è occorso l'incidente costituisce parte di tale gruppo di binari: su tale fascio solitamente si trova materiale ferroviario in sosta, vetture e treni completi. Sulle piattaforme sono presenti equipaggiamenti utili alla formazione di treni, alla pulizia, al rifornimento, al lavaggio, alla piccola manutenzione. Il binario dell'Asta di Manovra Est si estende per oltre 1200 m, percorribili con velocità inferiori al limite di 30 km/h, previsto per i movimenti di "manovra". Il binario dell'Asta di manovra Est, sebbene interessato dal transito incontrollato del materiale rotabile sviato (il transito del convoglio è ivi avvenuto ad una velocità superiore a 75 km/h come testimoniano i dati memorizzati dall'apparato registratore di eventi di bordo della locomotiva), nonostante le sollecitazioni impresse sicuramente valutabili superiori a quelle stimate in caso di transito a norma, non ha riportato danni, non ha subito modifiche strutturali, mantenendo in sede il convoglio fino all'impatto con il paraurti. Analogo discorso può essere fatto per la linea aerea di alimentazione elettrica. Entrambe le strutture sono rimaste danneggiate solo a seguito dello svio e del ribaltamento di parte del materiale rotabile.

8-5 Documentazione del sistema di esercizio

La circolazione all'interno della stazione di Milano Centrale è regolata da Cabina ACEI, per il controllo dell'esercizio passeggeri e per il controllo delle movimentazioni di manovra, in relazione ad arrivi e partenze treni ed a movimenti di manovra per l'esecuzione dei ricoveri e piazzamenti dei materiali dai binari di circolazione ai binari dei fasci secondari. Gli arrivi e le partenze dei treni (Formazione degli Itinerari) è supervisionata al DO1, coadiuvato dal DO2, sulla base dei programmi di servizio prestabiliti. L'Apparato Centrale Elettrico di Instradamento (A.C.E.I.) garantisce le necessarie condizioni di sicurezza per il contemporaneo svolgimento di itinerari ed istradamenti. I movimenti di manovra (formazione degli Istradamenti) possono essere attuati

con l'ausilio di segnalamento a segnali alti (l'autorizzazione ai movimenti di manovra a mezzo dei segnali alti e alla predisposizione dei relativi istradamenti è fornita dagli addetti DO3, i quali definiscono anche gli istradamenti per le manovre di ricovero e di "piazzamento" al Parco Centrale/Parco Martesana, e dal Deviatore con funzione di A.I., il quale predispone gli istradamenti necessari allo smistamento del materiale).

con l'ausilio di segnalamento a segnali bassi (l'autorizzazione ai movimenti di manovra a mezzo dei segnali bassi e alla predisposizione dei relativi istradamenti è fornita da un Tecnico della Circolazione "Deviatore", coadiuvato da un Operatore Specializzato Circolazione "Deviatore di sussidio").

Il movimento di manovra del convoglio sviato è stato effettuato ma mezzo di segnalamento a segnali bassi ed al momento dell'incidente non era in atto alcun tipo di guasto o di anomalità all'apparato ACEI di Milano Centrale e tutti gli enti di stazione erano regolarmente sigillati.

8-6 Interfaccia uomo macchina organizzazione

La cabina ACEI di supervisione e controllo della circolazione dei treni in servizio viaggiatori ed in ricovero viene manovrata da tre DM Operatori ed un DM Regolatore. Inoltre nella cabina di controllo sono presenti 4 postazioni per deviatore, una postazione per Apposito Incaricato (A.I.) ed una postazione per Deviatore di Sussidio. Nel caso dell'incidente in analisi la procedura di sicurezza è stata attuata in ottemperanza alle norme vigenti in materia.

8-7 Eventi precedenti dello stesso tipo

Da quanto riferito nella inchiesta dell'Impresa Ferroviaria proprietaria del treno non emergono segnalazioni di casi analoghi di incidente ferroviario, sebbene numerosi esempi di incidente causati da indebito movimento, anche con abbandono non autorizzato del mezzo di trazione, potrebbero essere documentati.

9- ANALISI E CONCLUSIONI

9-1 Resoconto finale della catena di eventi

Il personale di condotta operante sul convoglio in occasione dell'incidente risultava idoneo (all. n. 23 della Relazione di Inchiesta di RFI) sotto l'aspetto sanitario, in regola con i turni di servizio e di fruizione del riposo (all. n. 22 della Relazione di Inchiesta di RFI) ed abilitato (all. n. 24 della Relazione di RFI) alla esecuzione delle attività e procedure richieste per il traghettamento ed il ricovero del materiale rotabile, in base a "Servizio Traghettamenti" (all. n. 21 della Relazione di Inchiesta di RFI) ad agente unico.

La stessa procedura prevede le seguenti fasi:

- presa in consegna del materiale da traghettare e rilievo dello stato del rotabile;
- inabilitazione, se necessario come nel caso in esame, delle caratteristiche di manovrabilità del convoglio della vettura pilota ed disattivazione della condizione di stazionamento temporaneo;
- disattivazione dell'apparecchiatura di sicurezza CMT;
- abilitazione alla guida del rotabile utile alla manovra (in questo caso ci si riferisce alla locomotiva E464-029, mediante inserimento della patente di abilitazione del personale di condotta nell'apparecchiatura DIS;
- attivazione dell'apparecchiatura di sicurezza CMT;
- comunicazione al personale di controllo della circolazione (ACEI) di convoglio in attesa per l'autorizzazione al movimento di manovra.
- traghettamento.

Da quanto appreso durante i colloqui con i rappresentanti delle Commissioni di Inchiesta di Rete Ferroviaria Italiana e di Trenitalia le attività svolte dal personale di manovra incaricato della movimentazione del materiale possono essere così riepilogate. Dopo aver ultimato le attività previste sulla vettura "pilota", il personale di condotta abilitava al servizio la locomotiva E464, alimentando la condotta generale del freno (selettore del comando del freno in "prima" posizione di "sovraccarico") ed disattivando il sistema di sicurezza CMT. Al ricevimento della liberazione e della autorizzazione all'istradamento (binario 5 del Fascio EST) per manovra di ricovero con l'ausilio di segnali bassi, il personale di condotta attivava la trazione: il convoglio muoveva per circa una ventina di metri e quindi si arrestava, segnalando una perdita di pressione nella condotta generale del freno (all. n.17 della Relazione di Inchiesta di RFI). Il personale di condotta abbandonava la cabina di guida della locomotiva E464-029 per l'individuazione della causa della perdita di pressione nell'impianto frenante, rintracciata in corrispondenza della vettura "pilota", sita in coda al convoglio. L'azione sul rubinetto esterno di servizio della porta permetteva l'accesso del personale di condotta in cabina di guida dove disinseriva l'apparecchiatura di sicurezza CMT mediante modifica della selezione sulla "piastra pneumatica". Ripristinata la pressione nella condotta del freno, il personale di condotta abbandonava la vettura "pilota" chiudendone l'accesso e regolarizzava la posizione del rubinetto esterno di servizio della vettura "pilota". Il convoglio iniziava la marcia senza che il personale di condotta riuscisse ad accedere nella cabina di guida della locomotiva E464-029 e rimanendo lievemente ferito. Il moto incontrollato del convoglio si sviluppava come da istradamento preordinato e autorizzato (iniziato dal punto 516 del binario 23 di tettoia, era autorizzato sino al punto 559 del binario 5 del Fascio Est (all. n. 10 della Relazione di inchiesta di RFI)), superando la zona di ricovero, proseguiva tallonando due deviatori e transitando sull'Asta di Manovra Est al cui termine avveniva lo svio per urto contro i respingenti ed abbattimento del muro di protezione della sede ferroviaria e di parte della linea TE della attigua linea Milano-Genova. L'ultimo valore attendibile della velocità del convoglio, memorizzato dal registratore di eventi della locomotiva E464-029, è superiore a 70 km/h. L'operatore Tecnico della Circolazione in cabina ACEI segnalava contemporaneamente l'occupazione dell'Asta di Manovra Est, del binario "pari" e del binario "dispari" della linea Milano-Genova.

Dalla documentazione fotografica, si deducono le posizioni finali dei rotabili a seguito dello svio:

- la locomotiva E464-029 si trovava riversa sul tetto di un fabbricato privato sottostante la sede ferroviaria, con la cabina di guida appoggiata sulla massicciata del binario Pari della linea Milano-Genova (all. 2 Documentazione Fotografica 1).
- la carrozza 5 0832 039222.0 per effetto del traino della locomotiva si trovava coricata nel giardino di un condominio privato (all. 2 Documentazione Fotografica 1)
- la carrozza 5 0832 039051.3 si ribaltava occupando con una fiancata (senso marcia treno) il binario pari ed il binario dispari linea Milano-Genova (all. 2 Documentazione Fotografica 1)
- la carrozza 5 0832 039141.2 si intraversava occupando il binario sull'Asta di Manovra Est ed il binario "pari" della linea Milano-Genova (all. 2 Documentazione Fotografica 1)

Il danneggiamento della linea TE provocava l'assenza di alimentazione elettrica sull'intero impianto di Milano Centrale. La riattivazione completa avveniva nelle successive due ore.

Come misura precauzionale di sicurezza nella zona interessata dallo svio e dal ribaltamento del materiale rotabile viene fissato un programma di limitazioni, deviazioni e soppressioni di alcuni treni del Trasporto Regionale previsti in arrivo a Milano Centrale e programmati sulla linea Milano-Genova (2 coppie limitate a Milano Rogoredo, 13 coppie limitate a Milano Lambrate, 3 coppie deviate a Milano Porta Garibaldi, 3 treni soppressi intera tratta) oltre alla richiesta di potenziamento del servizio autobus urbano ATM fra le stazioni di Milano Lambrate e Milano Centrale (all. n.7 della Relazione di Inchiesta di RFI).

9-2 Considerazioni e valutazioni

Dall'analisi della documentazione (all. n.16 e n.17 della Relazione di Inchiesta di RFI; all. n.14 e n.21 della Relazione di Inchiesta di Trenitalia) si evidenzia che l'apparato di stazione era regolarmente funzionante e sigillato e che l'operato dei tecnici di circolazione corrisponde a quanto previsto nei casi di manovra per ricovero di materiale rotabile.

La cinematica dell'incidente è stata investigata anche mediante lettura ed analisi dei dati memorizzati dal registratore (tipo DIS – Driver Information System) di eventi della locomotiva E464-029. I dati grezzi sono presentati in un formato che necessita di un decodifica (software VSAC). Le fasi di interesse della registrazione cronologica di eventi di bordo possono essere così riepilogati:

Prima Fase: dalla presa in consegna del materiale all'intervento della frenatura dopo un percorso di 17 m.

1. ore 22.22.30: rubinetto del freno in selezione posizione di marcia e a seguire in posizione 1 di alimentazione di grande portata;
2. ore 22.22.40: interruttore del CEA (Commutatore Esclusione Apparecchiatura CMT) dalla posizione di disinserito a quella di inserito (La selezione del commutatore permette la trazione anche in assenza del sistema di controllo della marcia del treno)
3. ore 22.23.41: leva di inversione di marcia dalla posizione "0" di assenza di trazione alla posizione di "Avanti" di trazione;
4. ore 22.26.41: circuito di trazione della locomotiva E464-029 da "C" (coasting) a "T" (trazione);

Seconda Fase: dall'ispezione del personale di condotta per perdita di pressione nella condotta generale del freno allo svio.

5. ore 22.27.51 - ore 22.28.06: assenza segnale di porte chiuse; aumento della pressione in condotta generale del freno fino a 5 bar (rimozione del "serraggio" dei freni - condizione di marcia); presenza di segnale di porte chiuse; assenza di condizione di treno fermo (velocità registrata: 2 km/h);
6. ore 22.29.16: velocità di marcia 76 km/h;
7. ore 22.29.31: svio del materiale.

9-3 Conclusioni

L'evento incidentale, che ha portato allo svio, è stato innescato dal mancato rispetto dei regolamenti da parte dell'agente addetto al traghettamento potrebbe essere identificato come un caso di "indebita partenza".

Preme mettere in evidenza che l'errore del macchinista non risulta essere stato compensato dalla tecnica della macchina.

Dalla ricostruita dinamica degli eventi emerge che le cause dirette dell'occorso sono conseguenza di una serie di non conformità poste in essere dal personale di condotta. Nello specifico si rileva che:

- l'assenza di annullamento della trazione (posizione zero della leva di trazione), negli istanti immediatamente successivi all'intervento della frenatura di emergenza ha permesso al veicolo, successivamente liberato il serraggio dei freni, di riavviare il moto in assenza del personale di condotta.
- l'abbandono e l'allontanamento del personale di condotta dalla cabina di guida, in assenza di inserimento dello stazionamento temporaneo, hanno accresciuto l'impossibilità di recuperare la manovrabilità in cabina di guida con convoglio in marcia non controllata
- la selezione del comando CEA (Comando Esclusione Apparecchiatura SCMT) ha impedito l'attivazione della frenatura automatica del convoglio, ancorché posto in moto in assenza del personale di condotta;
- la selezione della 1° posizione (di ricarica a grande portata) per il rubinetto di comando del freno ha posto la liberato dalla condizione di blocco della marcia per freno serrato il convoglio che ha iniziato il moto in assenza di personale di condotta;

9-4 Osservazioni aggiuntive

A seguito dell'occorso, il personale di condotta coinvolto nell'incidente è stato sottoposto a visita sanitaria che non ha rilevato inidoneità. Un uguale giudizio espone la documentazione sanitaria relativa alle visite periodiche e di controllo immediatamente antecedente all'evento incidentale (all. n.26 della Relazione di Inchiesta di Trenitalia).

9-5 Provvedimenti adottati

Sulla base di quanto appreso dalle relazioni di inchiesta delle Commissioni di Trenitalia e di Rete Ferroviaria Italiana il personale di condotta coinvolto nell'incidente è stato impiegato in attività d'ufficio e contemporaneamente è stato indirizzato al corso di recupero delle competenze professionali disattese (all. n.25 della Relazione di Inchiesta di Trenitalia).

10-RACCOMANDAZIONI

10-1 Generalità

Il caso analizzato pone l'accento su come tale evento incidentale si sia sviluppato a causa di una serie di non conformità legate al comportamento tecnico del personale di condotta. Infatti si evidenziano l'arbitraria "spiombatura" e la conseguente esclusione (attivazione del CEA, Comando di Esclusione della Apparecchiatura) del Sistema di Controllo della Marcia del Treno (SCMT), l'abbandono del mezzo posto in condizioni di trazione, l'errata valutazione delle problematiche di frenatura nella attuazione di una procedura di riattivazione dell'impianto frenante con conseguente liberazione dalla condizione di stazionamento meccanico del convoglio di rotabili.

10-2 1° raccomandazione

La serie di non conformità sono senza alcun dubbio colmabili attraverso l'uso costante e mirato di procedure di formazione e di aggiornamento professionale degli agenti impiegati nelle operazioni di gestione dell'esercizio ferroviario, che indirizzino, oltre alla conoscenza di quanto deve essere posto in pratica, anche alle problematiche generabili nel caso di una non conformità nella applicazione delle procedure stesse.

10-3 2° raccomandazione

La non conformità legata all'abbandono del mezzo di trazione, attivato alla marcia, suggerisce la possibilità di studiare e realizzare un dispositivo di avviso della abilitazione alla trazione in caso di apertura di una porta esterna del materiale motore, che sia compatibile con tutte le modalità di utilizzo del materiale stesso (ad esempio anche in caso di selezione della modalità "parking").

10-4 3° raccomandazione

Infine si vuole comunque sottolineare la necessità di sensibilizzare, oltre a quanto già effettuato, la conoscenza degli operatori sulla opportunità che un dispositivo di sicurezza in condizioni di esercizio non possa e non debba essere manovrato dallo stesso utilizzatore. La modifica dello stato di funzionamento di un dispositivo di sicurezza, od almeno definito tale, fa decadere le prerogative e le caratteristiche intrinseche che lo contraddistinguono nell'ambito della circolazione ferroviaria.