



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

RELAZIONE DI INDAGINE
SULL'INCIDENTE FERROVIARIO OCCORSO IL 13 OTTOBRE 2017
NELLA STAZIONE DI ASTI
INCENDIO DELLA LOCOMOTIVA D445.1097 IN COMPOSIZIONE AL
TRENO MERCI 70427 di MERCITALIA RAIL S.r.l.

24 Giugno 2019

Premessa

La presente relazione di indagine è stata redatta secondo lo schema definito nell'All. V del Decreto Legislativo 10 agosto 2007, n. 162 di attuazione delle direttive 2004/49CE e 2004/51/CE relative alla sicurezza e allo sviluppo delle ferrovie comunitarie.

La relazione ha come obiettivo la prevenzione di incidenti e inconvenienti futuri, individuando le cause tecniche che hanno generato l'evento e formulando raccomandazioni agli operatori del settore. Essa non attribuisce colpe o responsabilità per quanto accaduto ed è condotta in modo indipendente dall'eventuale inchiesta dell'Autorità Giudiziaria.

La relazione non può essere utilizzata per attribuire colpe o responsabilità.

ACRONIMI E DEFINIZIONI

AdC	Agente di Condotta
ANSF	Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie
BA	Blocco Automatico
COCS	Comunicazione Organizzativa per il Certificato di Sicurezza
DCO	Dirigente Centrale Operativo
DIGIFEMA	Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie e Marittime del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
DM	Dirigente Movimento
GI	Gestore dell'Infrastruttura (RFI)
GSM-R	Global System for Mobile Communications Railways standard internazionale di telefonia mobile per le comunicazioni ferroviarie
IF	Impresa Ferroviaria
IPCL	Istruzioni per il Personale di Condotta delle Locomotive
ISM	Istruzione per il Servizio dei Manovratori
RFI	Rete Ferroviaria Italiana
R.O.	Revisione Completa di Officina (revisione di 2° livello)
RTB	Dispositivo di Rivelazione Temperatura Boccole
SCMT	Sistema di Controllo Marcia Treni
SGS	Sistema di Gestione della Sicurezza
SSB	Sotto Sistema di Bordo
SSC	Sistema di Supporto alla Condotta dei treni
SST	Sotto Sistema di Terra
TPT	Tecnico Polifunzionale Treno
VVF	Vigili del Fuoco
ZTE	Zona Tachigrafica Elettronica

Sommario

1.	SINTESI	6
1.1.	Breve descrizione dell'evento	6
1.2.	Cause dirette, indirette e a monte	7
1.3.	Sintesi delle Raccomandazioni principali	8
2.	FATTI IN IMMEDIATA RELAZIONE ALL'EVENTO	9
2.1.	Evento	9
2.1.1.	<i>Descrizione degli eventi e del sito dell'incidente</i>	9
2.1.2.	<i>Decisione di aprire l'indagine, composizione della squadra investigativa e svolgimento della stessa</i>	11
2.2.	Circostanze dell'evento	13
2.2.1.	<i>Personale coinvolto</i>	13
2.2.2.	<i>Treni e relativa composizione</i>	13
2.2.3.	<i>Infrastruttura e sistema di segnalamento (binari, deviatoi, intersezioni, ...)</i>	16
2.2.4.	<i>Mezzi di comunicazione</i>	18
2.2.5.	<i>Lavori svolti presso il sito o nelle vicinanze dell'evento</i>	18
2.2.6.	<i>Attivazione del piano di emergenza ferroviaria e relativa catena di eventi</i>	18
2.2.7.	<i>Attivazione del piano di emergenza dei servizi pubblici di soccorso, della polizia, dei servizi sanitari e relativa catena di eventi</i>	19
2.3.	Decessi, lesioni, danni materiali, danni ambientali	20
2.3.1.	<i>Passeggeri e terzi, personale</i>	20
2.3.2.	<i>Merci, bagagli e altri beni</i>	20
2.3.3.	<i>Materiale rotabile e infrastruttura</i>	20
2.4.	Circostanze esterne (condizioni atmosferiche, riferimenti geografici)	21
3.	RESOCONTO DELL'INDAGINE	21
3.1.	Sintesi delle testimonianze	21
3.1.1.	<i>Sintesi delle testimonianze (nel rispetto della tutela dell'identità dei soggetti interessati), personale delle ferrovie, compreso quello delle imprese appaltatrici.</i>	21
3.1.2.	<i>Altri testimoni</i>	22
3.2.	Sistema di Gestione della Sicurezza	23
3.2.1.	<i>Quadro organizzativo e modalità di assegnazione ed esecuzione degli incarichi</i>	23
3.2.2.	<i>Requisiti relativi al personale e garanzia della loro applicazione</i>	25
3.2.3.	<i>Modalità dei controlli e delle verifiche interni e loro risultati</i>	25
3.2.4.	<i>Interfaccia fra i diversi soggetti operanti sull'infrastruttura</i>	26
3.3.	Norme e regolamenti	26
3.3.1.	<i>Norme pertinenti e regolamenti comunitari e nazionali</i>	26
3.3.2.	<i>Altre norme (norme di esercizio, istruzioni locali, requisiti per il personale, prescrizioni in materia di manutenzione e standard applicabili)</i>	27
3.4.	Funzionamento del materiale rotabile e degli impianti tecnici	28
3.4.1.	<i>Sistema di segnalamento e comando-controllo, registrazione da parte di apparecchi automatici di registrazione</i>	28
3.4.2.	<i>Infrastruttura</i>	28
3.4.3.	<i>Apparecchiature di comunicazione</i>	29
3.4.4.	<i>Materiale rotabile, registrazione da parte di apparecchi automatici di registrazione</i>	29
3.5.	Documentazione del sistema di esercizio	30
3.5.1.	<i>Provvedimenti adottati dal personale per il controllo del traffico ed il segnalamento</i>	30
3.5.2.	<i>Scambio di messaggi verbali in relazione all'evento</i>	30
3.5.3.	<i>Provvedimenti adottati a tutela e salvaguardia del sito dell'evento</i>	30
3.6.	Interfaccia uomo-macchina-organizzazione	31
3.6.1.	<i>Tempo lavorativo del personale coinvolto</i>	31
3.6.2.	<i>Circostanze personali e mediche che possono aver influenzato l'evento</i>	31
3.6.3.	<i>Architettura degli impianti aventi un'incidenza sull'interfaccia uomo - macchina</i>	31



3.7. Eventi precedenti, o comunque recenti, dello stesso tipo	31
4. ANALISI E CONCLUSIONI	32
4.1. Resoconto finale della catena di eventi	32
4.2. Discussione	34
4.2.1. <i>Analisi riguardanti le cause dirette dell'evento</i>	36
4.2.2. <i>Analisi riguardanti le cause indirette dell'evento</i>	48
4.2.3. <i>Analisi riguardanti le cause a monte dell'evento</i>	51
4.3. Conclusioni	51
4.4. Osservazioni aggiuntive	52
5. PROVVEDIMENTI ADOTTATI	53
6. RACCOMANDAZIONI	54
6.1. Premesse alle raccomandazioni	54
6.2. Raccomandazioni	57

1. Sintesi

1.1. Breve descrizione dell'evento

Il giorno 13.10.2017, sulla linea ferroviaria Torino-Alessandria, veniva effettuato, da parte dell'Impresa Ferroviaria MERCITALIA RAIL, il treno 70427 (composto da due locomotori, E652.155 attivo e D445.1097 trainato) in partenza dalla stazione di Torino Orbassano diretto ad Alessandria Smistamento.

Il locomotore D445.1097 viaggiava in composizione non attivo ed impresenziato, ma con l'impianto Webasto indebitamente acceso.

Durante il viaggio la turbolenza dell'aria sotto cassa provocava un principio d'incendio per ritorno di fiamma all'apparecchiatura Webasto che, estendendosi successivamente ad altre apparecchiature sotto cassa surriscaldandole, si propagava all'interno del comparto motore attraverso le griglie di aereazione poste sopra l'apparecchiatura Webasto stessa. Il calore surriscaldava inoltre le apparecchiature del freno in prossimità del cassone della caldaia Webasto, determinando così un'indebita frenatura del locomotore D445.1097.

Il convoglio ha così viaggiato con le ruote della locomotiva rimorchiata frenate che si sono pertanto surriscaldate. L'evidenza dell'anomalo riscaldamento delle ruote la si riscontra nello scorrimento di alcuni cerchioni rispetto al centro ruota evidenziato dal disallineamento del segno di riferimento con vernice bianca che attraversa la congiunzione centro ruota - cerchione. Infatti, surriscaldandosi il cerchione rispetto al centro ruota in quanto i ceppi strisciavano sul cerchione, il cerchione stesso si è dilatato permettendo un leggero scorrimento rispetto al centro ruota sul quale è calettato.

L'AdC aveva impostato, durante la marcia, il Sistema di Condotta con la funzione di marcia automatica del locomotore che regola automaticamente la velocità del locomotore sul valore impostato dal guidatore indipendentemente dalle resistenze al moto dovute a variazioni di pendenza o a qualsiasi azione frenante tendente a ridurre la velocità. In tal modo, pur essendo in fase di frenatura, la velocità del convoglio è rimasta invariata. L'anomalia si sarebbe potuta eventualmente riscontrare attraverso la strumentazione di bordo che, anche nei tratti in discesa (come quello tra Villanova e Villafranca), segnalava che il locomotore era in trazione.

In prossimità della progressiva km 51.800 è intervenuto il dispositivo di Rivelazione Temperatura Boccole (RTB) che ha fatto scattare il relativo comando sistema allarme chiudendo il segnale di partenza nella successiva stazione di Asti (km 55.779).

Giunto quindi nella stazione di Asti con il locomotore rimorchiato frenato, il convoglio si è arrestato sul secondo binario ed il personale della stazione dipendente da RFI (Rete Ferroviaria Italiana) Gestore dell'Infrastruttura, notando fumo e fiamme provenienti dal sotto cassa, ha dato l'allarme all'agente di condotta del treno (AdC).

Il Tecnico Polifunzionale Treno (TPT) è subito intervenuto tentando di estinguere il principio d'incendio con l'estintore in dotazione alla locomotiva trainante E 652.155.

Non essendo andato a buon fine detto intervento, l'AdC è salito a bordo della cabina B del locomotore D445.1097 ed ha azionato l'interruttore dell'Impianto Antincendio.

L'impianto però non si è attivato in quanto l'incendio sotto cassa aveva provocato la bruciatura di alcuni cavi elettrici che hanno mandato a massa l'impianto stesso cortocircuitando le batterie di bordo che si sono distaccate.

In questo modo il segnale che sarebbe dovuto partire dalla chiusura dell'interruttore del dispositivo antincendio non è partito e non ha potuto attivare la valvola di apertura del bombolone del fluido estinguente dell'impianto antincendio che è così rimasto inattivo.

Nell'attesa dell'arrivo dei Vigili del Fuoco, l'incendio si è quindi propagato all'interno della cassa interessando il vano motore e quello attiguo dei radiatori provocando gravi danni in detti locali, alle strutture ed agli impianti e danneggiando per fumi e fuliggine anche le due cabine di guida.

Il tempestivo intervento dei Vigili del Fuoco ha quindi consentito di estinguere l'incendio evitando la completa distruzione del rotabile.

Le fiamme che nel frattempo si erano sviluppate hanno raggiunto e superato la quota dell'imperiale del rotabile interessando la linea aerea di contatto che, per l'eccessivo calore, si è fusa determinando la caduta della stessa.

A seguito della rilevazione dell'incendio il Gestore dell'Infrastruttura (GI) sospendeva la circolazione dei treni su entrambi i binari della linea Torino-Alessandria.

Oltre ai danni materiali al rotabile ed alla infrastruttura non sono stati lamentati danni alle persone ed all'ambiente.

1.2. Cause dirette, indirette e a monte

La causa diretta dell'incidente (principio d'incendio del locomotore) è da attribuire ai ritorni di fiamma provocati dalla turbolenza dell'aria dovuta al movimento del locomotore, che si sono sviluppati all'interno della cassa contenente la caldaia del Webasto. L'incendio, sempre per la suddetta turbolenza d'aria, si è poi propagato alle apparecchiature sotto cassa ed è penetrato all'interno di essa attraverso le griglie di aereazione poste sul pavimento della cassa del locomotore trovando facile via di propagazione attraverso lubrificanti e tracce di gasolio presenti nella vasca di raccolta dei colaticci.

Come cause indirette si possono menzionare alcuni aspetti costruttivi strutturali quali la presenza, la tipologia e l'ubicazione delle griglie di aereazione poste sul pavimento della cassa e delle vasche di raccolta dei colaticci, nonché la mancanza di convogliatori dei gas combusti provenienti dal bruciatore della caldaia Webasto e

l'assenza di dispositivi automatici di spegnimento della caldaia quando il locomotore è in movimento.

La principale causa indiretta è stata l'errato svolgimento delle operazioni di condizionamento del locomotore; la caldaia del Webasto è stata indebitamente lasciata accesa durante il viaggio di trasferimento dal deposito di Torino Orbassano verso Alessandria per far trovare, giunto a destinazione, il motore termico già pronto per l'accensione per poter effettuare subito un altro treno.

1.3. Sintesi delle Raccomandazioni principali

Sono state formulate nove raccomandazioni indirizzate all'ANSF, tre delle quali dedicate ad iniziative aventi lo scopo di prevenire l'evento incendio a bordo del rotabile, quattro dedicate a favorire un corretto, tempestivo ed efficace funzionamento dell'Impianto Antincendio, una relativa alla pulizia del vano motore ed una sull'opportunità di effettuare audit sul personale addetto alla condotta dei locomotori e corsi di aggiornamento per il mantenimento delle competenze professionali.

Raccomandazioni indirizzate all'ANSF

Per la prevenzione vengono suggeriti:

- a) l'adozione di dispositivi che provvedano allo spegnimento dell'impianto di preriscaldamento del motore diesel in presenza di movimento del veicolo;
- b) l'adozione di misure di protezione da eventuali fiamme che si possono sviluppare all'interno del cassone contenente il dispositivo Webasto, anche a veicolo fermo;
- c) l'adozione di maggiori protezioni dagli incendi dei cablaggi delle apparecchiature elettriche, in cassa e sotto cassa.

Relativamente al miglioramento del funzionamento dell'Impianto Antincendio vengono suggeriti:

- d) l'adozione di una alimentazione elettrica autonoma dell'impianto antincendio;
- e) la garanzia che le procedure relative all'impiego di locomotori che viaggiano impresenziati consentano l'alimentazione elettrica per gli impianti antincendio e il loro funzionamento in condizioni di sicurezza;
- f) l'adozione di tecnologie meccaniche/pneumatiche, azionabili manualmente anche dall'esterno del rotabile, in aggiunta all'alimentazione elettrica, per l'azionamento degli impianti antincendio;
- g) invito all'ANSF di verificare lo stato di implementazione della raccomandazione n. 4 emanata in occasione dell'investigazione relativa

all'incendio del locomotore D445.1039 occorso il 27.03.2013 al treno 3024 dell'impresa ferroviaria Trenitalia S.p.A., nella stazione di Firenze Cascine.

Relativamente alla pulizia del vano motore si suggerisce:

h) invito ad una maggiore cura nella pulizia all'interno della cassa e sotto cassa soprattutto nei confronti della presenza di olii, lubrificanti, tracce di gasolio ed altri infiammabili evitandone l'accumulo nelle vasche di raccolta dei colaticci.

Relativamente all'audit sul personale e il mantenimento delle sue competenze si suggerisce:

i) effettuazione di attività di formazione, audit ed ispezione sul proprio personale addetto alla condotta dei locomotori in merito al condizionamento dei locomotori diesel.

2. Fatti in immediata relazione all'evento

2.1. Evento

2.1.1. Descrizione degli eventi e del sito dell'incidente

Il giorno 13.10.2017 doveva essere effettuato, da parte della Soc. Mercitalia Rail, il treno 39762 in partenza da Alessandria Sm. alle ore 08:02 diretto a Sannazzaro.

Il locomotore di detto treno (D445.1018) presentava un guasto alla caldaia del dispositivo di preriscaldamento del motore diesel e non poteva essere utilizzato.

In tali circostanze è prevista la sostituzione del locomotore guasto con altro dello stesso tipo presso il deposito di Torino Orbassano.

Pertanto, l'AdC è stato incaricato di effettuare un treno con il locomotore elettrico E652.155 per trainare il locomotore diesel a Torino Orbassano e sostituirlo con il locomotore diesel D445.1097.

Nel frattempo, a Torino Orbassano veniva predisposto, da parte del personale del locale deposito, il locomotore D445.1097 per il suo trasferimento disabilitato ad Alessandria, con il treno 70427 composto dal locomotore elettrico E652.155 e dal locomotore diesel D445.1097.

Giunto a Torino Orbassano, l'AdC si predispondeva alla partenza del treno 70427 ed in particolare provvedeva al condizionamento dei due locomotori.

Al fine di trovare, all'arrivo ad Alessandria, il motore diesel del locomotore D445.1097 già caldo per l'effettuazione del treno 39762, l'AdC accendeva il

bruciatore della sua caldaia Webasto ed iniziava alle ore 10:08 il viaggio verso Alessandria con detto dispositivo acceso.

Lungo la linea è presente l'apparecchiatura di terra RTB (dispositivo di Rilevazione Temperatura Boccole) che ha il compito di rilevare il passaggio di treni con ruote bloccate o boccole surriscaldate e porre a via impedita il prossimo segnale semaforico per arrestare il treno.

Alle ore 10:26 il treno 70427 è passato sull'apparecchiatura RTB posta al km 9.489 alla velocità di 104 km/h senza far intervenire alcun allarme.

Alle ore 10:51 il treno 70427 è passato sull'apparecchiatura RTB posta al Km 51.800 alla velocità di 108 km/h e l'apparecchiatura è intervenuta inviando un allarme assoluto temperatura boccole che ha provocato la chiusura del segnale di partenza al 2° binario della stazione di Asti dove il treno avrebbe dovuto effettuare solo un transito.

Alle ore 10:56 il treno è giunto alla stazione di Asti dove si è fermato sul secondo binario prima del segnale di partenza.

Non si ha evidenza dell'emissione, da parte del regolatore della Circolazione, di un Mod. M40 RTB verso l'AdC. Ciò è presumibilmente dovuto al tempo estremamente ridotto tra la rilevazione dell'allarme RTB e l'arrivo del treno alla stazione di Asti.

Subito dopo, il personale di terra ha avvisato l'AdC che dal sotto cassa del locomotore diesel trainato fuoriuscivano fumo e piccole fiamme in corrispondenza della mezzeria del locomotore, sul lato destro rispetto al senso di marcia del treno.

Il Regolatore della Circolazione ha subito interrotto la circolazione dei treni su entrambi i binari della linea Torino Alessandria.

L'AdC ha tentato di spegnere il principio di incendio utilizzando l'estintore in dotazione del locomotore elettrico ma questo è risultato insufficiente. È quindi salito nella cabina B del locomotore diesel incendiato ed ha tentato di attivare l'Impianto Antincendio spiombando e chiudendo l'apposito interruttore posto sul banco di guida, ma l'impianto non si è attivato.

Vista l'impossibilità di estinguere il principio di incendio, il Personale di Macchina ha quindi spostato il convoglio in avanti, in corrispondenza dell'attraversamento a raso, per agevolare l'intervento dei Vigili del Fuoco in arrivo e per allontanarlo dalla zona viaggiatori.

Subito dopo, il principio d'incendio si è sviluppato rapidamente rendendo impossibile l'avvicinamento ed impedendo il tentativo dell'AdC di sganciare il locomotore elettrico da quello che aveva preso fuoco.

Le fiamme che ormai uscivano dalle grate di aereazione sull'imperiale del locomotore hanno raggiunto la linea aerea di contatto fondendola e provocandone la caduta.

Alle ore 11:15 sono arrivati i Vigili del Fuoco ed hanno avviato le operazioni di spegnimento.

Estinto l'incendio, ed a seguito del nulla osta da parte dei Vigili del Fuoco, il Regolatore della Circolazione, alle ore 13:07, ha riattivato la circolazione dei treni sul binario pari della linea Torino-Alessandria.

Alle ore 13:40 il locomotore è stato ricoverato sul binario "piano caricatore" della stazione, in attesa di essere trasferito al deposito di Torino Orbassano.

Alle ore 23:30 è stata riattivata la circolazione su entrambi i binari.

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

In data 13.10.2017 il Gestore dell'Infrastruttura Ferroviaria (RFI) ha inviato, ai sensi del Decreto Legislativo 10 agosto 2007, n. 162, alla Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie e Marittime (DIGIFEMA) il "Primo Rapporto Informativo", denunciando l'evento in questione, ed il modulo "Primo Avviso Anormalità".

In data 14.10.2017, con Relazione Informativa 2017/55 la Direzione Tecnica dell'Impresa Ferroviaria MERCITALIA RAIL ha comunicato alla DIGIFEMA l'evento in questione allegando il relativo "Avviso di Accadimento".

In pari data la Direzione Tecnica dell'Impresa Ferroviaria MERCITALIA RAIL ha comunicato alla DIGIFEMA e all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie (ANSF) la nomina della "*Commissione d'indagine n. 17/07: Incendio locomotiva D445.1097 in composizione al treno 70427 del giorno 13.10.17 nella stazione di Asti*".

In data 02.11.2017 la DIGIFEMA del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, nelle more del perfezionamento del relativo decreto dirigenziale, ha incaricato l'**ing. Giuseppe Conti**, già dirigente del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, dell'attività investigativa relativa all'incidente in questione e lo ha invitato ad avviare l'investigazione.

In pari data, il Direttore Generale della DIGIFEMA ha emesso il decreto dirigenziale con il quale ha formalizzato il suddetto incarico.

Nei giorni immediatamente successivi l'investigatore ha preso contatti telefonici ed epistolari con il Direttore della Direzione Territoriale Produzione Torino di RFI, con il Dirigente della Direzione Tecnica della Società MERCITALIA RAIL e con il Presidente della Commissione di indagine aziendale e ha richiesto l'invio della prima documentazione disponibile concordando le modalità per un prossimo sopralluogo.

Nei giorni 29 e 30 novembre e 1° dicembre 2017 l'investigatore si è incontrato a Torino con i suddetti soggetti e rispettivi collaboratori ed ha effettuato (il giorno 29 novembre) un sopralluogo nel deposito di Torino Orbassano al locomotore incidentato eseguendo rilievi a bordo e sotto cassa ed effettuando documentazione fotografica.

Nel corso dell'indagine sono seguiti altri incontri e sopralluoghi ed è stata acquisita dall'investigatore numerosa documentazione necessaria per lo svolgimento dell'investigazione.

Ad alcuni sopralluoghi hanno partecipato anche i Vigili del Fuoco del Comando Provinciale di Torino ai quali l'investigatore, per la specificità della materia trattata, si è rivolto per avere una consulenza. Il contributo di tale Istituzione è stato di estrema utilità per la conferma di alcune ipotesi e per l'individuazione di alcuni particolari non facilmente riconoscibili.

Per la redazione della presente relazione, oltre a quanto rilevato direttamente dall'investigatore nel corso dei suddetti sopralluoghi, ci si è avvalsi dei contenuti della "Relazione di Indagine" redatta dalla Commissione Aziendale nominata da Mercitalia (di cui alcuni stralci, pienamente condivisi dall'investigatore, sono stati trascritti nella presente relazione), della numerosa documentazione fornita dalla stessa Commissione, di informazioni e chiarimenti forniti dal Presidente di detta Commissione nel corso degli incontri diretti e di telefonate ed e-mail scambiate nel corso delle indagini.

Le foto allegate sono state effettuate in parte dall'investigatore ed in parte fornite dal Presidente della Commissione Aziendale.

La descrizione del funzionamento di particolari apparecchiature è stata ricavata da specifici manuali tecnici e/o ricerche in rete.

Come ampiamente illustrato nel corso della relazione, si vedrà che le proporzioni dell'incendio ed i conseguenti danni sono stati decisamente superiori a quelli che ci si sarebbe potuto aspettare a causa del mancato funzionamento dell'impianto antincendio di cui il locomotore era dotato.

Le circostanze del mancato funzionamento del suddetto impianto antincendio, oltre ai notevoli danni prodotti, hanno considerevolmente elevato il rischio di ulteriori danni a persone cose e ambiente a causa anche della presenza di una galleria immediatamente in uscita dall'impianto di Torino Orbassano che attraversa il nodo di Torino.

L'evento di incendio a bordo di un veicolo, ed in particolare di un locomotore diesel, è purtroppo un evento statisticamente alquanto frequente, anche se non sempre soggetto ad indagini investigative in quanto, fortunatamente, le circostanze al contorno sono state fino ad oggi tali da non determinare gravi danni alle persone. Molti episodi sono stati riportati solo nelle notizie di cronaca ma non hanno avuto seguito significativo.

Poco tempo dopo questo episodio, in un altro caso di incendio di locomotore dello stesso Gruppo, l'impianto non ha funzionato, determinando l'aggravarsi delle conseguenze dell'incendio (cfr. par. 3.7).

Si ritiene pertanto di fondamentale importanza, al fine della prevenzione di episodi futuri, accertare le cause dei mancati funzionamenti degli impianti antincendio e considerarle, a tutti gli effetti, come cause della propagazione degli incendi e cause di ulteriori danni prodotti e/o potenzialmente producibili.

Pertanto, al solo scopo di capire perché gli impianti in questione non abbiano svolto la loro funzione, è stata richiesta la collaborazione della Ditta incaricata della manutenzione ponendo ad essa dei quesiti tecnici relativi ad alcuni componenti dell'impianto antincendio, è stata richiesta copia della documentazione relativa agli interventi manutentivi e sono state ipotizzate delle prove da eseguire in laboratorio su alcuni componenti. A tali richieste di documentazione e di prove, ritenute fondamentali per la ricostruzione dell'evento, nonostante numerosi solleciti, non è mai stato dato riscontro da parte della Ditta.

Pertanto la presente relazione d'indagine illustra quanto si è potuto determinare in base agli elementi acquisiti, con riserva di eventuali ulteriori approfondimenti qualora sarà possibile analizzare i suddetti elementi.

Ai sensi dell'art. 21, comma 2, del decreto legislativo 10 agosto 2007, n. 162 l'investigatore incaricato, al fine di acquisire pareri, opinioni ed osservazioni sull'indagine, ha incontrato, alla presenza del personale DIGIFEMA:

- in data 18.06.2019 i rappresentanti dell'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie;
- in data 24.06.2019 i rappresentanti della società MERCITALIA RAIL s.r.l.

2.2. Circostanze dell'evento

2.2.1. Personale coinvolto

Il personale direttamente coinvolto nell'evento in questione appartiene a Mercitalia Rail ed è costituito dall'equipaggio del treno 70427 del 13.10.2017, in particolare l'AdC (Agente di Condotta) ed il TPT (Tecnico Polifunzionale Treno).

L'IF Mercitalia Rail S.r.l. è una società del Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane. È il soggetto giuridico che ha ottenuto, in scissione dalla società Trenitalia S.p.A., le attività ferroviarie e operative funzionali al business della Divisione Cargo.

È in possesso della Licenza Ferroviaria IT 2016 0005, del Certificato di Sicurezza - Parte A N° IT1120160017 e del Certificato di Sicurezza - Parte B N° IT1220160032.

2.2.2. Treni e relativa composizione

Il treno oggetto dell'incidente è il treno 70427 del 13.10.2017; era composto da due locomotori, il E652.155 (elettrico) titolare del treno e il D445.1097 (diesel) trainato in composizione.

Il convoglio aveva le seguenti caratteristiche:

- Velocità massima 130 km/h
- % massa frenata 77%

- Massa rimorchiata 76 t
- Lunghezza 32 m
- Freno tipo G
- Rango di velocità di tipo A
- Sotto Sistema di Bordo tipo SCMT congruente con il Sotto Sistema di Terra ed efficiente.

Caratteristiche del rotabile incidentato

Il locomotore oggetto dell'incendio è il locomotore diesel D445.1097 di costruzione O.ME.CA (Officine Meccaniche Casertane) per la parte meccanica e ANSALDO per la parte elettrica.

Caratteristiche principali:

- Anno di costruzione: 1987
- Anno di entrata in servizio: 1987
- Motori termici N. 1 tipo A 210-12
- Motori elettrici N. 2 tipo ANSALDO MTSC 038/19
- Generatrici N. 2 tipo GTA-ATB
- Potenza: 2.250 CV
- Velocità: 130 km/h
- Tipo freno: Continuo Automatico Moderabile
- N. assi frenati: 4
- Peso: a vuoto 71.000 kg; in assetto di servizio 76.000 kg.

Risulta essere immatricolato presso il Registro Nazionale Veicoli (art. 24 della Direttiva 2001/16/CE) con numero di immatricolazione 928324450974.

All'atto dell'incidente Mercitalia Rail era Detentore e Soggetto Responsabile della Manutenzione.

Principali impianti di bordo rilevanti ai fini dell'indagine:

Impianto Webasto di preriscaldamento del motore diesel

La caldaia Webasto tipo D.B.W 460 serve a preriscaldare il circuito liquido refrigerante del Diesel prima della messa in moto. Si compone principalmente di un bruciatore, di una camera di combustione, di uno scambiatore di calore, e di una scatola di comando. Il bruciatore è incernierato in modo da ruotare e permettere di accedere direttamente alla pompa combustibile, all'ugello del polverizzatore, all'elettroventola combustibile, agli elettrodi di accensione, al controllo fiamma (fotoresistenza). Il motore aziona sia le ventole aria, tramite trasmissione con giunto elastico, sia la pompa combustibile, per mezzo di un ingranaggio.

È protetto da una cappa estraibile sotto la quale si trova il tubo di entrata aria comburente. Sulla cappa di protezione è fissata la scatola di comando. La pompa di ricircolo assicura la circolazione del liquido refrigerante. Il funzionamento della caldaia è di tipo intermittente, guidato da un termostato di regolazione, tarato a

75±3°C, da un termostato limitatore a riassetto manuale, tarato a 105°C, e da un termostato di sicurezza di tipo a fusione, tarato a 122°C. Il termostato limitatore costituisce una protezione anti-surriscaldamento, mentre il termostato di sicurezza interviene in caso di mancata circolazione liquido refrigerante.

Impianto Antincendio

Il locomotore D445.1097 è dotato di un impianto antincendio del tipo semiautomatico.

All'interno del locomotore sono presenti n. 10 sonde termorivelatrici, di cui n. 6 cat. 506899 tarate a 90°C e n. 4 cat. 506907 tarate a 125°C; di queste ultime, n. 3 sono posizionate nella zona superiore sulla verticale del motore termico, n. 1 è posizionata nella zona superiore del cassone che contiene la caldaia di preriscaldamento Webasto.

Sui banchi di manovra del locomotore è presente un pulsante (PPC) che consente di verificare l'efficienza della segnalazione acustica e luminosa dell'impianto antincendio.

L'intervento di una sonda termorivelatrice determina l'attivazione di una segnalazione acustica e luminosa in cabina di guida, l'arresto del motore termico, l'arresto della pompa di alimentazione del combustibile, l'arresto della ventilazione del motore e l'arresto della caldaia di preriscaldamento Webasto. Le sonde termorivelatrici sono collegate in serie e, non essendo presente una diagnostica, non è possibile discriminare quale sonda intervenga per prima.

Il fluido estinguente utilizzato nell'impianto antincendio è il HFC 23 trifluorometano contenuto in una bombola della capacità di 50 litri ubicata nel comparto aspirazione del locomotore. Il sistema provoca l'erogazione completa del fluido estinguente attraverso degli ugelli in prossimità delle apparecchiature protette.

Il lancio del fluido estinguente è comandato dall'agente di condotta mediante interruttori piombati presenti in ciascuna cabina di guida sui banchi di manovra e sulle fiancate esterne in prossimità del bocchettone di rabbocco del serbatoio di gasolio.

L'attivazione di uno di detti interruttori alimenta un'elettrovalvola posta sull'ogiva della bombola contenente il fluido estinguente. Detta valvola fa ruotare un meccanismo a leva che a sua volta fa avanzare un percussore forato che trancia una membrana che sigilla la testa della valvola trattenendo il fluido.

Il tranciamento della membrana consente la fuoriuscita del fluido che può così raggiungere, tramite apposite tubature, gli ugelli di erogazione dell'estinguente posti nei punti più critici per domare l'incendio.

L'attivazione, quindi, dell'impianto antincendio può avvenire solo dopo che sia stato rilevato automaticamente, tramite sonde, un possibile principio di incendio, e dopo una decisione volontaria dell'AdC di attivare l'impianto di erogazione (impianto semiautomatico).

Dal punto di vista normativo, l'AdC, durante la messa in servizio del locomotore, deve verificare l'efficienza dell'impianto e delle segnalazioni luminose e acustiche.

Qualora sia stato comandato l'intervento dell'impianto, l'impianto sia indisponibile, siano inefficienti entrambe le segnalazioni (acustica e luminosa) il locomotore non può essere utilizzato.

Impianto frenante

Il sistema frenante del treno in questione è del tipo "continuo-automatico", con due condotte pneumatiche: Condotta Generale (CG) e Condotta Principale (CP).

Detto freno aziona tutti i rotabili del convoglio collegati al sistema frenante. Il locomotore possiede inoltre anche un "freno diretto" che agisce solo sul locomotore.

Il locomotore diesel D445.1097 è dotato di un distributore del freno di tipo WESTINGHOUSE tipo U azionato dalla depressione operata nella Condotta Generale (CG) tramite il rubinetto del freno. Il distributore quando comanda la frenatura alimenta le valvole di tipo PT-1 in misura proporzionale alla depressione operata in CG, con prelievo d'aria dai due serbatoi ausiliari di 58 litri per l'alimentazione dei cilindri del freno.

Il serbatoio di comando (SC), collegato al distributore, rappresenta l'espansione della camera di comando dello stesso; la frenatura viene innescata quando la differenza di pressione tra la CG e il SC è di valore negativo, in caso contrario si ottiene la sfrenatura.

La frenatura e sfrenatura del veicolo è comandata dalla valvola di immissione e scarico del distributore e attuata dalla valvola di immissione e scarico del relè TP-1. Le valvole sono rivestite da corpi elastici in gomma per garantirne la tenuta ed utilizzano membrane di gomma per rilevare le differenze di pressione tra le diverse camere.

Dalle verifiche di officina effettuate dalla Commissione di indagine aziendale ai rubinetti di comando del freno continuo automatico della locomotiva E652.155 titolare del treno 70427 del 13.10.2017, non si sono riscontrati malfunzionamenti.

Dal sopralluogo del locomotore D445.1097 sono state rilevate tracce di surriscaldamento del serbatoio di comando e bruciature del distributore e dei relè TP-1.

Il sistema frenante del locomotore D445.1097 è progettato in modo che in caso di guasto venga realizzata la frenatura del veicolo.

2.2.3. Infrastruttura e sistema di segnalamento (binari, deviatori, intersezioni, ...)

Il tratto di linea interessato dall'evento è la linea Torino - Alessandria che presenta le seguenti caratteristiche:

- Linea a doppio binario banalizzato elettrificato a corrente continua
- Esercizio con Dirigente Centrale con sede a Torino

- Il regime di circolazione è di tipo a Blocco Elettrico Automatico a correnti codificate (BAcc) attrezzata con Sotto Sistema di Terra SCMT
- Lungo la linea è presente il sistema di Rilevamento Termico Boccole (RTB)

L'evento è accaduto nella stazione di Asti a 62 km dalla stazione di partenza di Torino Orbassano.

Nell'ultimo tratto di linea tra le stazioni di Villafranca Cantarana ed Asti, lungo 15 km, la velocità massima ammessa in base alle caratteristiche del treno è di 115 km/h.

Il Dirigente Centrale (DC) è una figura professionale che gestisce il movimento di una stazione o di qualsiasi altro impianto ferroviario.

Ha il compito di ottimizzare, nei limiti del possibile, la circolazione dei treni, stabilisce tutti i provvedimenti di regolazione del traffico su tratti di linea significativi, mentre rimane ai Regolatori della Circolazione (Capistazione) la responsabilità della sicurezza della circolazione nelle loro stazioni.

Il Blocco elettrico Automatico a correnti codificate (acronimo BAcc) è un sistema di distanziamento dei treni a spazio attivo su alcune tratte ferroviarie italiane gestite da Rete Ferroviaria Italiana.

La tecnologia del BAcc (originalmente basata su apparati elettromeccanici e poi via via integrata con sistemi elettronici) consente, tramite la ripetizione dei segnali nella cabina di guida di un treno, la circolazione in sicurezza a velocità superiori a quelle altrimenti possibili. Il sistema fornisce al macchinista l'informazione sull'aspetto dei segnali posti a valle della sezione percorsa dal treno, aumentando lo spazio di frenatura disponibile (e con esso quindi la velocità) e potendo comandare automaticamente la frenatura rapida del treno nei casi di rischio (ad es. mancato rispetto del segnale).

Il Sistema di Controllo della Marcia Treno (SCMT) è un sistema di controllo ferroviario che ha il compito di mantenere sotto vigilanza elettronica il comportamento del personale di macchina dei treni in base all'aspetto dei segnali ferroviari, alla velocità massima consentita sul tratto di linea che si percorre, alla velocità massima ammessa per quel treno stesso e ad altri parametri come ad esempio il grado di frenatura della linea o la capacità della stessa.

Nel momento in cui l'agente di condotta porta il treno in una condizione di marcia non sicura, l'SCMT protegge la marcia del treno prima segnalando all'AdC la condizione di pericolo e, se non ci sono interventi degli agenti di condotta che eliminino le incongruenze, azionando automaticamente la frenatura di emergenza fino ad arrivare all'arresto del convoglio.

Il sistema RTB (Rilevamento Termico Boccole) è un impianto di tipo fisso per il controllo termico a distanza delle boccole dei rotabili ed è composto da uno o più Posti di Rilevamento locali lungo linea (PdR) ed un Posto di Controllo (PdC) sito in stazione e collegato con i PdR. Non appena viene rilevata una condizione di sovratemperatura nel Posto di Rilevamento, viene trasmesso un allarme verso il Posto

di Controllo per mettere al corrente il responsabile della circolazione dei treni. Il Posto di Controllo deve essere interfacciato con gli apparati centrali della stazione per poter comandare la fermata del treno con “allarme boccole” e, ove previsto, con il sistema di teleinformazioni del BA per implementare la funzione di inseguimento treno. Tale funzione consente di "fermare" in stazione soltanto il treno "allarmato" e non quelli che eventualmente lo precedono.

2.2.4. Mezzi di comunicazione

Le comunicazioni treno-terra-treno sono affidate al sistema GSM-R.

Il GSM-R (GSM-Railway) è uno standard internazionale di telefonia mobile per le comunicazioni ferroviarie. Usato principalmente per le comunicazioni fra treni e centri di controllo, è una parte dell'ERTMS (European Rail Traffic Management System).

2.2.5. Lavori svolti presso il sito o nelle vicinanze dell'evento

L'evento ha avuto origine (principio di incendio) durante la corsa del treno lungo la linea ferroviaria Torino-Alessandria, presumibilmente prima della progressiva km 51.800 dove è avvenuta la segnalazione di surriscaldamento delle boccole del treno da parte del sistema RTB, ed ha avuto la sua evoluzione (sviluppo dell'incendio) nella stazione di Asti tra il secondo binario (binario di arrivo) e l'attraversamento a raso dove il treno si è arrestato definitivamente.

In tali siti non era in corso alcun tipo di lavorazione né sull'infrastruttura ferroviaria né nelle sue vicinanze.

2.2.6. Attivazione del piano di emergenza ferroviaria e relativa catena di eventi

Dalle informazioni raccolte dall'investigatore incaricato e da quanto risulta nei rapporti agli atti dell'impresa ferroviaria, il piano di emergenza si è attivato con l'interruzione, alle ore 11:00, della circolazione dei treni su entrambi i binari della linea Torino-Alessandria da parte del Regolatore della Circolazione.

L'AdC, dopo i vani tentativi di estinguere l'incendio con gli estintori portatili in dotazione ed aver inutilmente tentato di attivare l'Impianto Antincendio a bordo del locomotore incendiato, ha provveduto a far avanzare il convoglio fermandosi in prossimità dell'attraversamento a raso dei binari al fine di tutelare la sicurezza dei viaggiatori presenti sul marciapiede e di agevolare l'intervento dei Vigili del Fuoco nel frattempo avvisati telefonicamente dal personale di stazione.

Il pubblico è stato fatto allontanare in zone più sicure.

Al termine dell'intervento dei Vigili del Fuoco, cessate le condizioni di pericolo, alle ore 13:07 il Regolatore della circolazione riattivava la circolazione dei treni sul binario pari della linea Torino-Alessandria.

Dopo il nulla osta da parte dei Vigili del Fuoco, rilasciato alle ore 13:20, con un locomotore di soccorso del tipo D445, giunto alle ore 14:00, si è provveduto, da parte del personale della Divisione Passeggeri Regionale Direzione Regionale Piemonte di Trenitalia, a trasferire il locomotore incidentato in un binario di scalo della stazione di Asti ed alle ore 14:30 sono iniziati i lavori di ripristino della linea aerea da parte del personale dell'Unità Manutentiva di RFI.

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

Appena venuto a conoscenza del principio di incendio il Regolatore del Traffico ha subito chiesto telefonicamente l'intervento dei Vigili del Fuoco del Comando Provinciale di Asti.

Dalle schede n. 2659/1 e 2659/2 del Rapporto di intervento dei Vigili del Fuoco del Comando Provinciale di Asti risulta quanto segue, in data 13.10.2017:

- Chiamata ricevuta: 11:01
- Uscita dalla sede: 11:02
- Arrivo sul luogo: 11:05
- Partenza dal luogo: 13:38
- Rientro in sede: 13:47
- INFORMAZIONI E SITUAZIONE ALL'ARRIVO SUL POSTO: *"Siamo intervenuti per incendio locomotore alimentato a gasolio presso la stazione. Al nostro arrivo, le fiamme coinvolgevano la parte centrale del veicolo, ove risiede il motore. Il locomotore era trainato da un altro locomotore, alimentato ad energia elettrica, non coinvolto dall'incendio".*
- IN CONSIDERAZIONE DI QUANTO SOPRA SI PROVVEDEVA A: *"Per motivi di sicurezza si rese necessario il distacco dell'energia elettrica, con conseguente interruzione del traffico ferroviario. Subito dopo si provvedeva allo spegnimento, mediante acqua e si predisponendo una manichetta da 45, utilizzata per la schiuma. Suddette operazioni di spegnimento si sono protratte per alcune ore, dovendo così richiedere l'intervento di un'autobotte".*
- DANNI A PERSONE, BENI, RISORSE, RISORSE AMBIENTALI O NATURALI: *"L'incendio danneggiava la linea elettrica sovrastante, causandone la rottura del cavo".*
- PRESUMIBILE CAUSA DEL SINISTRO: *"Dopo un accurato esame, non sono stati trovati elementi utili a stabilire effettivamente la causa dell'incendio".*
- ATTIVITA' DI POLIZIA GIUDIZIARIA: *"Nessuna attività di Polizia Giudiziaria espletata. Documentazione video-fotografica presente: NO".*

- **ENTI INTERVENUTI** : “A.R.P.A. - Polizia Ferroviaria. Effettuata attività di Polizia Giudiziaria da altri enti: NO”.

Dal rapporto dei VVF e da notizie assunte dall’investigatore, non risultano interventi da parte dei Carabinieri né interventi da parte dei Servizi di Soccorso Sanitari.

In data 13.06.2018 l’investigatore, nel corso delle proprie indagini, si è recato presso il Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Asti per un incontro con i tecnici di detto Comando, al fine di verificare alcune ipotesi sulle possibili cause dell’innescò dell’incendio e recepire eventuali suggerimenti utili alla prevenzione.

In occasione di detto incontro, l’investigatore ha chiesto se durante l’intervento si fossero manifestati problemi di qualsiasi tipo per l’esecuzione dello stesso, quali ad esempio difficoltà logistiche od impedimenti per il raggiungimento del luogo, ritardi o disguidi nelle comunicazioni, difficoltà collaborative da parte del personale ferroviario o altro.

Gli è stato risposto che l’intervento si è svolto regolarmente, senza alcuna difficoltà, e che c’è stata la massima collaborazione.

2.3. Decessi, lesioni, danni materiali, danni ambientali

2.3.1. Passeggeri e terzi, personale

L’evento non ha provocato decessi né danni alle persone, ma solo ingenti danni al materiale rotabile e all’infrastruttura ferroviaria.

2.3.2. Merci, bagagli e altri beni

Il treno non trasportava merci, né bagagli o altri beni.

2.3.3. Materiale rotabile e infrastruttura

Danni al materiale rotabile: l’impresa ferroviaria Mercitalia Rail S.r.l. ha stimato i danni materiali al locomotore D445.1097 in € 1.803.475,00 e nessun danno al locomotore E652.155.

Danni all’infrastruttura: le fiamme dell’incendio del locomotore hanno raggiunto la catenaria di alimentazione del secondo binario della stazione di Asti provocandone la caduta. RFI ha stimato i relativi danni, per costi per materiali e per costi di manodopera, in complessivi € 38.399,22.

Danni di altro genere: minuti di ritardo maturati dall’IF Mercitalia Rail e da altre imprese ferroviarie. L’incidente ha causato un ritardo alla circolazione, compresi quelli di Mercitalia Rail, a 191 treni. Il ritardo indotto ammonta complessivamente a 3.829 minuti.

Danni ambientali: nella zona della stazione di Asti i passanti hanno avuto disagi per i fumi. Non sono stati comunque rilevati problemi ambientali e per la salute.

Relativamente all'entità dei danni prodotti dall'incendio si evidenzia il mancato intervento del dispositivo antincendio.

Se detto dispositivo fosse intervenuto lo sviluppo e la propagazione dell'incendio sarebbero stati trascurabili ed i danni materiali sarebbero stati decisamente inferiori.

2.4. Circostanze esterne (condizioni atmosferiche, riferimenti geografici)

Il principio d'incendio si è manifestato in piena linea e con il treno in movimento, l'incendio si è poi sviluppato e propagato a treno fermo nella stazione di Asti, sul secondo binario.

Al momento dell'evento (sviluppo dell'incendio nella stazione di Asti, ore 10:56 circa) vi erano buone condizioni metereologiche: cielo sereno, buona visibilità, assenza di pioggia.

3. Resoconto dell'indagine

3.1. Sintesi delle testimonianze

3.1.1. Sintesi delle testimonianze (nel rispetto della tutela dell'identità dei soggetti interessati), personale delle ferrovie, compreso quello delle imprese appaltatrici.

Di seguito si riportano sinteticamente le dichiarazioni rese dall'AdC in occasione dei rapporti di servizio inviati il 16.10.2017 al Responsabile dell'Impianto Operativo di Milano e al Responsabile dell'Impianto Territoriale Piemonte e gli esiti delle interviste effettuate, in data 23.10.2017, dalla Commissione interna aziendale. Da dette dichiarazioni emerge quanto segue:

A.d.C. Rapporto di servizio: Dichiarò che il giorno 13.10.2017 avrebbe dovuto effettuare il treno 39762 ma il locomotore diesel presentava malfunzionamenti per cui è stato comandato di effettuare un treno per Torino Orbassano per inviare tale locomotore e ritirarne un altro.

Giunto a Torino Orbassano, dopo le operazioni previste al treno in arrivo, ha effettuato le operazioni accessorie, la manovra di aggancio e la prova del Freno Continuo Automatico al locomotore D445.1097, da trainare inattivo fino ad Alessandria, ed al locomotore elettrico E652.155 titolare, che componevano il materiale rotabile del treno 70427 per Alessandria.

Poiché, giunto ad Alessandria, il locomotore diesel D445.1097 doveva essere subito impiegato per l'effettuazione di un nuovo treno, tenuto conto della percorrenza

per arrivare ad Alessandria e del fatto che il locomotore era provvisto di impianto antincendio, l'AdC ha attivato la caldaia di preriscaldamento del locomotore D445.1097 in modo tale che il motore termico, all'arrivo ad Alessandria, fosse alla temperatura prescritta per la sua accensione per l'effettuazione del nuovo servizio.

Partito da Torino Orbassano alle ore 10:07, il treno 70427 giungeva ad Asti alle ore 10:57 dove si fermava al segnale di partenza avendolo trovato a via impedita.

Allertato dal personale di stazione della presenza di fumo che fuoriusciva dal rodiggio del locomotore diesel scendeva immediatamente dal suo locomotore insieme al collega TPT e utilizzava gli estintori del locomotore elettrico sul punto dal quale si cominciava a vedere qualche fiammella.

Vista l'inefficacia dell'operazione l'AdC provava ad azionare i comandi esterni manuali del sistema antincendio, ma improvvise fiammate glielo hanno impedito. Ha quindi provato ad utilizzare il comando elettrico presente nella cabina di guida B ma l'impianto non si è attivato.

Ha quindi provveduto a spostare il treno di una ventina di metri per allontanarlo dalla zona del marciapiede ancora occupato dalle persone presenti; ha provato anche a sganciare il locomotore elettrico per allontanarlo da quello diesel in fiamme, ma il rapido aumento delle fiamme glielo ha impedito.

Dopo pochi minuti, sono arrivati i Vigili del Fuoco che lo hanno fatto allontanare.

Terminato l'intervento dei Vigili del Fuoco ha provveduto a ricoverare il locomotore incidentato e a stazionarlo.

T.P.T. Rapporto di servizio: Dichiaro di essere stato comandato, il giorno 13.10.2017, di recarsi da Alessandria, con il treno 39762, a Torino Orbassano per l'invio di un locomotore guasto e per il ritiro di un altro locomotore in sostituzione.

Giunto a Torino Orbassano ha collaborato con l'AdC nelle operazioni propedeutiche alla partenza del treno 70427 che aveva in composizione il locomotore diesel D445.1097.

Terminate le operazioni suddette, il treno 70427 è partito da Torino Orbassano alle ore 10:07 ed è giunto ad Asti alle ore 10:57.

Arrivato ad Asti il TPT, allertato per un principio d'incendio sul locomotore trainato, ha tentato di spegnerlo con l'estintore portatile in dotazione al locomotore trainante, ma senza successo. Insieme all'AdC hanno pertanto spostato il treno per allontanarlo dalla pensilina dove erano presenti numerose persone ed ha atteso l'arrivo dei Vigili del Fuoco.

Ad incendio estinto, e dopo esserne stati autorizzati, hanno provveduto al ricovero e all'immobilizzo del treno.

3.1.2. Altri testimoni

Il giorno dell'incidente erano occasionalmente presenti nella stazione di Asti il Direttore della Direzione Territoriale Produzione Torino di RFI ed un suo collaboratore.

L'investigatore si è avvalso per lo svolgimento delle proprie indagini, oltre che della documentazione fornita da detto Ufficio, anche di quanto da loro personalmente riferito.

3.2. Sistema di Gestione della Sicurezza

L'impresa ferroviaria Mercitalia Rail è dotata di Sistema di Gestione della Sicurezza (SGS) così come previsto dall'art. 13 del Decreto Legislativo 10 agosto 2007, n.162, e del relativo Responsabile.

Tale articolo richiede che un'Impresa Ferroviaria *“elabori un proprio sistema di gestione della sicurezza al fine di garantire che il sistema ferroviario possa attuare almeno gli obiettivi comuni di sicurezza (CST), sia conforme alle norme di sicurezza nazionali, nonché ai requisiti di sicurezza contenuti nelle specifiche tecniche di interoperabilità (STI) e che siano applicati gli elementi pertinenti dei metodi comuni di sicurezza (CSM). Il sistema di gestione della sicurezza, tenendo conto delle dimensioni e della tipologia di attività svolta, garantisce il controllo di tutti i rischi connessi all'attività dei gestori dell'infrastruttura o delle imprese ferroviarie, compresa la manutenzione, i servizi, la fornitura del materiale e il ricorso ad imprese appaltatrici. Fatte salve le vigenti norme in materia di responsabilità, il sistema di gestione della sicurezza tiene parimenti conto, ove appropriato e ragionevole, dei rischi generati dalle attività di terzi”*.

Il suddetto Responsabile opera attraverso l'emanazione di proprie Comunicazioni Organizzative per il Certificato di Sicurezza (COCS).

Ai fini della presente indagine, sono rilevanti le seguenti COCS:

- COCS n. 30.1 del 27 marzo 2017 (Affidamento a soggetti esterni di servizi di manutenzione dei veicoli e degli organi di sicurezza);
- COCS n. 7 del 27 dicembre 2017 (Processi organizzativi del sistema di acquisizione e mantenimento delle competenze del personale di condotta, preparazione dei treni, accompagnamento dei treni e manutenzione dei veicoli);
- COCS n. 49.3 del 27 dicembre 2017 (Procedura da adottare nei confronti del personale di Mercitalia Rail che svolge mansioni di sicurezza dell'esercizio, in presenza di fatti che abbiano recato o avrebbero potuto recare pregiudizio ad essa).

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

Mercitalia Rail è il Soggetto Responsabile della Manutenzione dei veicoli registrati a suo nome nel Registro di Immatricolazione Nazionale (RIN) conformemente all'Articolo 33 del Decreto Legislativo 8 ottobre 2010 n° 191.

Per quanto riguarda i carri merci, Mercitalia Rail è certificata come Soggetto Responsabile Mercitalia della Manutenzione di carri merci da utilizzare sulla rete ferroviaria all'interno dell'Unione ai sensi del Regolamento (UE) n° 445/2011 che istituisce un sistema di certificazione dei soggetti responsabili della manutenzione (SRM) di carri merci di cui all'articolo 14 bis della Direttiva 2004/49/CE.

Mercitalia Rail adotta un sistema conforme al Regolamento (UE) 445/2011 anche per la manutenzione delle tipologie di veicoli diverse dai carri merci.

Il sistema di manutenzione di Mercitalia Rail è integrato nel SGSE di Mercitalia Rail. In tale contesto, Mercitalia Rail ha disciplinato i processi della manutenzione dei veicoli registrati a suo nome nel RIN, al fine di mantenerne nel tempo i requisiti di sicurezza e di assicurarne la circolazione sicura.

Secondo quanto previsto dal Decreto ANSF n° 4/2012 del 9 agosto 2012, il sistema di manutenzione di Mercitalia Rail è articolato nelle seguenti funzioni:

- la funzione di Gestione attraverso la quale Mercitalia Rail sovrintende e coordina le funzioni di sviluppo della manutenzione, di gestione di manutenzione della flotta e la funzione di esecuzione della manutenzione garantendo le condizioni di sicurezza dei veicoli nel sistema ferroviario;
- la funzione di sviluppo della manutenzione (SM) attraverso la quale Mercitalia Rail assicura la gestione del fascicolo di manutenzione, inclusa la gestione della configurazione, sulla base dei dati di progetto e operativi del funzionamento e dei ritorni d'esperienza;
- la funzione di gestione di manutenzione della flotta (GMF) attraverso la quale Mercitalia Rail gestisce la rimozione dall'attività per essere sottoposti a manutenzione dei veicoli, il loro invio alle officine di riparazione e il successivo ritorno in esercizio;
- la funzione di esecuzione della manutenzione (EM) attraverso la quale assicura il mantenimento in efficienza dei veicoli e dei suoi componenti e la emissione della documentazione necessaria per la reimmissione in servizio dei veicoli sottoposti a interventi manutentivi.

Le procedure del SGSE con cui sono disciplinate le suddette funzioni e le relative responsabilità sono definite nella Comunicazione Organizzativa per il Certificato di Sicurezza (COCS) n. 56, i requisiti di qualificazione del personale utilizzato in mansione di sicurezza Manutenzione sono riportati nella COCS n. 7 (al tempo dell'incidente COCS 20) e con la COCS n. 30 sono state disciplinate le modalità con cui Mercitalia Rail affida e controlla la prestazione di sicurezza Manutenzione Veicoli rese da terze parti. Per quest'ultima si precisa che ogni riferimento in essa riportato all'allegato 7 della COCS n. 20 è da intendersi allegato 7 alla COCS n. 7.

3.2.2. Requisiti relativi al personale e garanzia della loro applicazione

Per quanto concerne la verifica dei requisiti relativi al personale e la garanzia della loro applicazione, ci si è limitati ad effettuare tale verifica sul solo equipaggio del treno (AdC e TPT). Detta verifica è stata effettuata tramite l'esame della documentazione acquisita, studiata e valutata da parte della Commissione di indagine aziendale e trasmessa all'investigatore. Detti documenti consistono in:

- Per l'AdC: copia del certificato complementare; report sull'utilizzazione in servizio; report Agenda Istruttore.
- Per il TPT: copia dei certificati di abilitazione; report sull'utilizzazione in servizio; report Agenda Istruttore.

Secondo quanto riferito dalla Commissione di indagine aziendale è emerso quanto segue:

- Il contesto operativo di utilizzazione dell'equipaggio del treno è risultato essere conforme ai dettami del vigente CCNL (Contratto Collettivo Nazionale di Lavoro); il nastro operativo programmato per il giorno 13.10.2017 aveva avuto inizio alle ore 6:30 ad Alessandria Smistamento e termine alle ore 12:30;
- La cadenza dei riposi settimanali e mensili risultava essere rispettata;
- Le abilitazioni alle mansioni di sicurezza possedute dagli agenti erano attive e congruenti con il servizio da svolgere a meno di piccole irregolarità;
- Gli agenti dell'equipaggio erano stati assegnati ad un istruttore di settore per il mantenimento delle competenze tecnico professionali;
- Per entrambi gli agenti, il report personale "Agenda Istruttore" riporta registrazioni di attività di formazione in aula su argomenti tecnico professionali.

Dall'esame della documentazione ricevuta si ritiene che i requisiti normativi riguardanti l'idoneità fisica e psicoattitudinale e l'abilitazione del personale di macchina coinvolto nell'incidente siano stati rispettati.

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

Per il Veicolo D445.1097 Mercitalia Rail è stata Soggetto Responsabile della Manutenzione a partire dal 01.01.2017 fino al 30.06.2018; in particolare per l'impianto antincendio la funzione EM in quel periodo è stata attuata con i controlli e le attività riportate nel Piano di manutenzione di primo livello D445 PM-405-L revisione dicembre 2012 valido dal 15.05.2016.

In *Tabella 1* si riassumono le attività manutentive effettuate nell'anno 2017, fino alla data dell'incidente, sull'impianto antincendio.

La bombola di estinguente installata a bordo è stata fornita dalla ditta GIELLE Industries il 19.07.2012.

Tabella 1 – Attività manutentive effettuate nel 2017

Data	Rif. operazioni	Rif. OdL	Tipo di intervento	Funzioni			
				Gestione	SM	GMF	EM
04/10/2017		100000027780	Manutenzione correttiva a seguito richiesta AdC con scheda di segnalazione avaria del 21/09/2017	Mercitalia Rail	Mercitalia Rail	Mercitalia Rail	Mercitalia Rail
02/08/2017	P.10 2	100000021950	VI	Mercitalia Rail	Mercitalia Rail	Mercitalia Rail	Mercitalia Rail
02/08/2017	E.08.10 3	100000021950	VI	Mercitalia Rail	Mercitalia Rail	Mercitalia Rail	Mercitalia Rail
26/05/2017	P.10 3	100000015030	6 mesi	Mercitalia Rail	Mercitalia Rail	Mercitalia Rail	ECOINDU STRIA
20/04/2017	E.08.10 4	100000011446	R1 B	Mercitalia Rail	Mercitalia Rail	Mercitalia Rail	Mercitalia Rail
20/04/2017	P.10 2	100000011446	R1 B	Mercitalia Rail	Mercitalia Rail	Mercitalia Rail	Mercitalia Rail

Non sono stati ravvisati aspetti organizzativi o legati alle modalità di assegnazione ed esecuzione degli incarichi che possano aver avuto influenza sull'evento in questione.

3.2.4. Interfaccia fra i diversi soggetti operanti sull'infrastruttura

Nell'episodio in questione non sono risultati soggetti diversi operanti contemporaneamente.

3.3. Norme e regolamenti

3.3.1. Norme pertinenti e regolamenti comunitari e nazionali

Quadro normativo comunitario vigente all'epoca dei fatti

- Regolamento UE n. 881 del 29 aprile 2004, riguardante la “istituzione dell'Agenzia Ferroviaria Europea.
- 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.

- Direttiva 2012/34/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 novembre 2012 che istituisce uno spazio ferroviario europeo unico (rifusione);
- Regolamento di esecuzione (UE) N. 402/2013 della Commissione del 30 aprile 2013 relativo al metodo comune di sicurezza per la determinazione e valutazione dei rischi e che abroga il Regolamento (CE) n. 352/2009;
- Regolamento di esecuzione (UE) 2015/1136 della Commissione del 13 luglio 2015 che modifica il regolamento di esecuzione (UE) n. 402/2013 relativo al metodo comune di sicurezza per la determinazione e valutazione dei rischi.

Quadro normativo nazionale vigente all'epoca dei fatti

- Decreto del Presidente della Repubblica 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 del 08 luglio 2003, di attuazione delle Direttive 2001/12/CE, 2001/13/CE e 2001/14/CE;
- Decreto Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 5 agosto 2005 “Individuazione delle reti ferroviarie e dei criteri relativi alla determinazione dei canoni di accesso ed all'assegnazione della capacità di infrastruttura da adottarsi riguardo alle predette reti, dei criteri relativi alla gestione delle licenze e delle modalità di coordinamento delle funzioni dello Stato e delle Regioni con riguardo alle questioni inerenti alla sicurezza della circolazione ferroviaria (attuativo dell'articolo 1, comma 5, decreto legislativo 8 luglio 2003, n. 188)”;
- Decreto Legislativo n. 162 del 10 agosto 2007, di recepimento della Direttiva 2004/49/CE “Attuazione delle direttive 2004/49/CE e 2004/51/CE relative alla sicurezza e allo sviluppo delle ferrovie comunitarie”;
- Decreto Legislativo 15 luglio 2015 , n. 112. Attuazione della direttiva 2012/34/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 21 novembre 2012, che istituisce uno spazio ferroviario europeo unico (Rifusione).

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

Tra la normativa aziendale emessa dall'attuale Società Mercitalia Rail e quella emessa dal precedente Detentore Trenitalia S.p.A. utilizzata nel corso delle indagini, si evidenzia quella relativa agli aspetti manutentivi:

- Verbale di intesa tra la Divisione Passeggeri Regionale e Divisione Cargo di Trenitalia per la cessione d'asset rotabili gruppo D445;

- Comunicazione Organizzativa per il Certificato di Sicurezza (COCS) n. 56 del 15 luglio 2017 Soggetto responsabile della manutenzione: Linee guida per lo svolgimento delle funzioni del sistema di manutenzione dei veicoli;
- Piano di manutenzione di primo livello D445 PM-405-L revisione dicembre 2012 valido dal 15.05.2016;
- Ordini di Lavoro delle attività di manutenzione emessi per la locomotiva D445.1097;
- Albo dei manutentori valido alla data dell'incidente 13.10.2017;
- Report dal sistema Rolling Stock Management System (RSMS) con le registrazioni degli interventi di manutenzione programmata di 1° livello della locomotiva D445.1097;
- Nota Direzione Tecnica di Trenitalia TRNIT-DT.IRTB.ILP20150031302 del 12.06.2015 Locomotive D445. Applicazione comando manuale supplementare per azionamento antincendio dall'esterno cassa;
- Nota Direzione Tecnica di Trenitalia TRNIT-DT-P-2016-0021270 del 14.04.2016. Locomotive D445 - Modifica individuata a seguito evento incendio loco D445.1093 - Sostituzione cablaggio nella zona sottostante il motore termico;
- Cronoprogramma dell'applicazione comando manuale supplementare dell'antincendio dall'esterno cassa.

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

Il sistema di segnalamento e comando-controllo non ha avuto significativa influenza sull'evento se non per la segnalazione al treno 70427 del segnale a via impedita in partenza dalla stazione di Asti.

Hanno comunque funzionato regolarmente sia l'impianto di registrazione eventi sugli impianti di terra che la "zona" con la registrazione degli eventi a bordo treno.

3.4.2. Infrastruttura

L'impianto tecnico del Dispositivo di Rivelazione Temperatura Boccole ha funzionato regolarmente (anche se non è stato possibile verificare se sia stato attivato dalle fiamme che si stavano sviluppando sotto la cassa del locomotore o dalle ruote dei carrelli surriscaldate a causa del fatto che stavano procedendo frenate).

La sua attivazione ha comunque determinato l'arresto del treno nella stazione di Asti dove ha trovato la possibilità di intervento dei Vigili del Fuoco, altrimenti più difficoltosa e più tardiva se questo si fosse dovuto eseguire in piena linea.

Ciò ha potuto limitare i danni comunque già molto ingenti.

3.4.3. Apparecchiature di comunicazione

La linea ferroviaria Torino Orbassano-Alessandria è dotata di sistemi di collegamento terra-treno attivi anche per la chiamata di emergenza tramite il sistema GSM-R.

Durante l'episodio in questione l'impianto era funzionante ed il AdC era dotato dei telefoni di servizio.

Qualora l'impianto antincendio avesse regolarmente funzionato segnalando l'allarme incendio, il AdC avrebbe potuto avvisare il Regolatore della Circolazione ed all'arrivo alla stazione di Asti i Vigili del Fuoco sarebbero già stati pronti per intervenire sull'incendio prima che questo potesse estendersi, così come avvenuto nei tempi, sia pur brevissimi, del loro arrivo e della predisposizione delle apparecchiature.

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

Come riportato al paragrafo 2.2.2. Treni e relativa composizione – punto “impianto frenante”, dal sopralluogo sul locomotore D445.1097 sono state trovate tracce di surriscaldamento del serbatoio di comando e bruciature del distributore e dei relè TP-1. Sono stati trovati inoltre bruciati, a causa del principio d'incendio, alcuni giunti in gomma delle tubature sotto cassa dell'impianto frenante con probabile perdita d'aria durante il funzionamento.

Ciò potrebbe avere determinato squilibri di pressione nel sistema frenante provocando la frenatura del locomotore trainato.

Il locomotore elettrico E652.155 titolare del treno 70427 del 13.10.2017 è dotato di apparecchiatura per la registrazione elettronica automatica della velocità e di altri dati.

L'esame della Zona Tachigrafica Elettronica (ZTE), documento sul quale vengono scaricati i dati registrati, ha permesso di ricostruire le principali fasi del viaggio:

- Alle ore 09:57 è stata aperta la registrazione della ZTE e alle ore 10:08 il treno è partito dalla stazione di Torino Orbassano F.A.
- Alle ore 10:27:29 il treno transita sul dispositivo RTB/RTF ubicato al km 9.489 della linea Torino-Alessandria collegato al segnale di partenza della stazione di Trofarello alla velocità di 66 km/h; il treno si trovava in fase di frenatura per captazione a bordo del codice 180 da parte funzione RSC dell'apparecchiatura di sicurezza.
- Alle ore 10:27:58 termina la fase di frenatura e il treno scende alla velocità di 54 km/h ; in quel punto della linea la pendenza in ascesa è 4‰.

- Alle ore 10:38:50, in prossimità di Villanova d'Asti, alla velocità di 113 km/h, interviene la frenatura d'urgenza SCMT per superamento della velocità di controllo. Il freno si riarma alla velocità di 72 km/h e l'AdC riprende la trazione.
- Alle ore 10:51:27 il treno transita sul dispositivo RTB/RTF ubicato al km 51.800 della linea Torino-Alessandria collegato al segnale di partenza della stazione di Asti alla velocità di 114 km/h.
- Alle ore 10:51:54 la funzione RSC dell'apparecchiatura di sicurezza capta il cod. 180 alla velocità di 114 km/h, successivamente viene captato il cod. 75 fino ad arrestarsi nella stazione di Asti alle ore 10:56:48.

Durante tutto il tragitto non sono state effettuate frenature significative; per la condotta del treno è stata utilizzata prevalentemente la funzione di marcia automatica della locomotiva E652.155 che regola la trazione e la frenatura elettrica per mantenere la velocità impostata dall'Agente di Condotta; per tale motivo dalla lettura della zona non è stato possibile rilevare anomale resistenze alla trazione dovute all'indebita frenatura della locomotiva in composizione D445.1097.

3.5. Documentazione del sistema di esercizio

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

A seguito dell'intervento del dispositivo di rilevazione temperatura boccole (RTB) che ha messo a via impedita il segnale di partenza del 2° binario della stazione di Asti e delle segnalazioni del principio di incendio pervenute dal personale di stazione presente sul piazzale, il Regolatore della Circolazione ha provveduto ad interrompere la circolazione dei treni su entrambi i binari della linea Torino - Alessandria e ad avvisare telefonicamente i Vigili del Fuoco del Comando Provinciale di Asti.

3.5.2. Scambio di messaggi verbali in relazione all'evento

Fino all'arrivo ad Asti non sono avvenuti scambi di messaggi tra il treno 70427 ed il Regolatore della Circolazione.

Nella stazione di Asti l'AdC è stato avvisato verbalmente dal personale di stazione del principio di incendio sul locomotore diesel rimorchiato.

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

Non è stato necessario adottare provvedimenti a tutela e salvaguardia del sito dell'evento.

3.6. Interfaccia uomo-macchina-organizzazione

3.6.1. Tempo lavorativo del personale coinvolto

Come già esposto al punto 3.2.2., la Commissione aziendale ha provveduto a verificare il rispetto del tempo lavorativo dell'AdC e questo è risultato conforme alla normativa.

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

Non è stata rilevata alcuna circostanza personale o medica, riferibile a tutto il personale a vario titolo interessato, che possa aver influenzato l'evento in questione

3.6.3. Architettura degli impianti aventi un'incidenza sull'interfaccia uomo - macchina

L'impianto di segnalazione allarme incendio e l'impianto di estinzione non erano disponibili all'AdC a causa della mancanza del collegamento con il locomotore rimorchiato.

Si ritiene comunque di evidenziare che le norme di condizionamento per il traino prevedono che il locomotore in composizione inattivo del gruppo D445 sia agganciato con il motore termico spento e il sezionatore batterie distaccato, pertanto tutte le apparecchiature elettriche di bordo (compreso l'impianto antincendio) sono disalimentate ed il rischio di incendio a causa di un cortocircuito è pressoché nullo.

Il locomotore non è però protetto dal rischio di incendio di altra natura come sembrerebbe accaduto nel caso in questione.

3.7. Eventi precedenti, o comunque recenti, dello stesso tipo

L'evento dell'incendio di un rotabile ferroviario, ed in particolare di un locomotore, ed ancora più in particolare di un locomotore diesel, non è un evento raro.

Ancorché non sottoposti a formale investigazione perché fortunatamente non hanno prodotto danni alle persone né danni gravi alle cose, si riscontrano nella cronaca numerosi episodi di questo tipo.

Si ritiene comunque doveroso segnalare due episodi per i quali è stata disposta formale investigazione ed un terzo episodio avvenuto recentemente.

27.03.2013 Incendio del locomotore diesel D445.1039 avvenuto nella stazione di Firenze Cascine, causato dalla rottura di una saldatura del giunto compensatore della condotta dei gas di scarico del motore diesel che ha provocato la fuoriuscita di

gas ad altissima temperatura che hanno investito apparecchiature, manicotti in gomma, sonde e cablaggi, generando l'incendio.

In quella circostanza l'Impianto Antincendio ha funzionato regolarmente ma è stato attivato con notevole ritardo causando ingenti danni al locomotore (effettuata indagine investigativa con emanazione di raccomandazioni).

27.10.2018 Incendio del locomotore diesel D445.1015 avvenuto in località Lomello, sulla tratta Mede-Torreberetti, della linea Pavia-Alessandria.

L'indagine investigativa è tuttora in corso ed è stata affidata al sottoscritto investigatore.

Questo episodio sembrerebbe avere molte cause in comune con l'incendio del 27.03.2013 nella stazione di Firenze Cascine. L'incendio ha provocato ingenti danni al locomotore a causa del mancato funzionamento dell'Impianto Antincendio.

26.11.2018 Incendio nel vano motore del locomotore da manovra D146.2016 mentre era in manovra sul Fascio Arrivi di Torino Orbassano.

L'indagine interna aziendale ha riscontrato una dinamica simile a quelle dell'incendio del 27.03.2013 nella stazione di Firenze Cascine e dell'incendio del 27.10.2018 in località Lomello.

I danni, in questo caso, sono stati molto lievi in quanto è intervenuto correttamente l'Impianto Antincendio. Non è stata avviata formale investigazione ministeriale.

4. Analisi e conclusioni

4.1. Resoconto finale della catena di eventi

Dall'esame delle indagini svolte, della documentazione acquisita e delle dichiarazioni rese dalle persone intervistate, si riassume qui di seguito la catena degli eventi che ha portato all'avvenimento dell'incendio oggetto dell'incidente in questione.

- Il giorno 13.10.2017 doveva essere effettuato il treno 39762 in partenza da Alessandria Sm. alle ore 08:22 e diretto a Sannazzaro ma, a causa di un guasto alla caldaia di preriscaldamento Webasto del locomotore diesel D445.1018 di detto treno, veniva deciso di sostituire lo stesso con altro locomotore dello stesso Gruppo (D445.1097) in sosta a Torino Orbassano, e per ciò è stato inviato l'equipaggio del treno 39762 ad Orbassano con il locomotore elettrico E652.155 per ivi inviare il locomotore D445.1018 guasto e recuperare il locomotore D445.1097.
- Nel frattempo, personale del deposito di Orbassano predisponendo il locomotore D445.1097 per aggiungerlo, disabilitato, al locomotore elettrico E652.155 che

stava arrivando da Alessandria e che insieme a questo avrebbe costituito il treno 70427 per trasferire il D445.1097 ad Alessandria per l'effettuazione del treno 39762.

- Giunto ad Orbassano, l'equipaggio del treno 39762, composto da un AdC e da un TPT, nell'ambito delle loro specifiche competenze predisponavano la partenza del treno 70427 per Alessandria.
- Alle ore 10:08 il treno 70427, composto dal locomotore titolare E625.155 e dal locomotore in composizione inattivo D445.1097 partiva da Torino Orbassano diretto ad Alessandria con la caldaia di preriscaldamento Webasto del D445.1097 indebitamente accesa.
- Alle ore 10:26 il treno transitava sull'apparecchiatura RTB posta al km 9.489, collegata ai segnali di partenza della stazione di Trofarello, alla velocità di 104 km/h senza farne intervenire la protezione.
- Alle ore 10:51 il treno transitava sull'apparecchiatura RTB posta al km 51.800 alla velocità di 108 km/h attivando la protezione per allarme assoluto temperatura boccole, predisponendo a via impedita il segnale di uscita del secondo binario della stazione di Asti dove il treno sarebbe stato ricevuto.
- Alle ore 10:56 il treno giungeva alla stazione di Asti dove veniva ricevuto in secondo binario ed ivi arrestato.
- Contestualmente all'arresto del treno il personale della stazione di Asti avvisava verbalmente l'AdC della presenza di un principio di incendio a bordo del locomotore in composizione.
- Il Regolatore della Circolazione interrompeva quindi la circolazione dei treni su entrambi i binari della linea Torino-Alessandria.
- Il TPT, sceso sul marciapiede, rilevava la fuoriuscita di fumo e piccole fiamme dal sotto cassa in prossimità della mezzeria del locomotore in composizione, lato destro rispetto al senso di marcia del convoglio. Ha cercato di spegnere l'incendio con l'estintore in dotazione al locomotore E652.155, ma inutilmente.
- L'AdC saliva quindi in cabina di guida B del locomotore D445.1097 e comandava l'attivazione dell'antincendio tramite l'interruttore posto sul banco di guida, ma l'antincendio non si è attivato.
- A causa del permanere dell'incendio, il convoglio successivamente è stato fatto avanzare fermandosi in prossimità dell'attraversamento a raso dei binari al fine di tutelare la sicurezza dei viaggiatori presenti sul marciapiede e di agevolare l'intervento dei Vigili del Fuoco.
- Le fiamme, che nel frattempo si erano propagate dal sotto cassa fino all'imperiale del locomotore, hanno raggiunto la linea aerea di contatto, e per l'eccessivo calore ne hanno provocato la caduta.
- Alle ore 11:15 circa sono arrivati i Vigili del Fuoco ed hanno iniziato le procedure per estinguere l'incendio.

- Alle ore 13:07 il Regolatore della Circolazione ha riattivato la circolazione dei treni sul binario pari della linea Torino-Alessandria.
- Alle ore 13:20 i Vigili del Fuoco hanno rilasciato il nulla osta per poter intervenire al recupero del locomotore in sicurezza.
- Alle ore 14:30 il locomotore è stato ricoverato e stazionato sul binario “piano caricatore” della stazione di Asti per poter essere condizionato e trasferito all’impianto di Torino Orbassano.
- Alle ore 23:30 il Regolatore della circolazione ha riattivato la circolazione dei treni sul binario dispari della linea Torino-Alessandria.

4.2. Discussione

Con l’ausilio dei componenti della Commissione di indagine aziendale, si è provveduto ad esaminare la documentazione fornita dalla Commissione stessa allegata alla rispettiva Relazione di indagine ed ha ripercorso il percorso di analisi da questi compiuta sugli accertamenti, controlli e verifiche effettuati sui documenti ed avvenimenti.

In particolare, sono stati eseguiti approfondimenti sulle seguenti tematiche:

- Risultanze del sopralluogo
- Analisi della Zona Tachimetrica Elettronica del treno 70427 del 13.10.2017
- Analisi dei libri di bordo
- Analisi della documentazione manutentiva di primo livello
- Analisi dell’impianto antincendio del locomotore
- Analisi delle competenze e prestazioni lavorative dell’equipaggio del treno
- Analisi del comportamento dell’equipaggio del treno
- Analisi del funzionamento della caldaia di preriscaldamento Webasto
- Analisi dell’intervento dell’apparecchiatura RTB
- Analisi del funzionamento del distributore del freno
- Analisi delle norme per il traino in composizione delle locomotive D445

L’evento incidentale è stato caratterizzato da due fasi ben distinte tra loro anche se legate consequenzialmente.

1^a Fase: Principio d’incendio

2^a Fase: Sviluppo dell’incendio

L’evento ha avuto cause diverse, connesse a vari aspetti (quali l’errore umano, il mancato rispetto di una o più norme, difetti di progettazione e/o costruzione, mancati controlli, carente manutenzione) e che verranno analizzate separatamente.

Nel complesso, si può dire che tutto l’evento che ha portato al grave danneggiamento del locomotore D.445.1097 e di una parte dell’infrastruttura elettrica della stazione di Asti ha avuto una sequenza di cause ognuna delle quali ha

determinato l'accadimento di sub eventi successivi che non sarebbero accaduti se non fossero state presenti le cause che li hanno preceduti.

L'evento nasce con l'accensione, da parte dell'AdC, del dispositivo Webasto del locomotore diesel D445.1097 in composizione, ma inattivo, al treno 70427 del 13.10.2017, mantenuto indebitamente acceso durante il viaggio del treno.

Tale apparecchiatura, ubicata nel sotto cassa del locomotore, non è progettata per funzionare con il motore diesel acceso, né tantomeno durante il movimento del rotabile e pertanto non è provvista di protezioni che impediscano ritorni di fiamma verso la camera di combustione ed il bruciatore della caldaia Webasto ed ai gas di scarico di raggiungere le griglie di aereazione del motore diesel e penetrare all'interno della cassa.

Durante il viaggio, le turbolenze dell'aria nel sotto cassa hanno provocato dei ritorni di fiamma nel vano del cassone contenente l'apparecchiatura Webasto che hanno dato fuoco alle parti in plastica in esso contenute ed ai residui di grassi e lubrificanti presenti, inoltre hanno fatto sì che anche i gas di scarico ad elevata temperatura penetrassero all'interno del cassone contenente l'apparecchiatura contribuendo alla propagazione dell'incendio; dette fiamme, una volta che il locomotore si è fermato nella stazione di Asti ed è cessata la turbolenza d'aria sotto cassa, sono penetrate, insieme ai gas caldi della combustione, all'interno della cassa del locomotore attraverso le griglie di aereazione propagando l'incendio anche in tale vano, trovando facile via di propagazione in grassi e tracce di gasolio ed altre parti in plastica, compresi i rivestimenti dei cablaggi elettrici.

Altri danni da incendio sono stati ritrovati nel sotto cassa dove sono bruciati i rivestimenti di cavi elettrici, manicotti in gomma delle tubazioni pneumatiche, le vernici di rivestimento delle apparecchiature sotto cassa e si sono surriscaldati alcuni componenti dell'impianto frenante.

I cortocircuiti e le interruzioni dei cavi dell'impianto antincendio di cui il locomotore è dotato ed in particolare dei cavi della parte dell'impianto che invia il segnale di allarme incendio e della parte che dovrebbe trasmettere il segnale di attivazione dell'elettrovalvola di erogazione del fluido estinguente potrebbero essere stati una delle cause che hanno determinato il mancato funzionamento dell'Impianto Antincendio.

Il sopralluogo ha infatti permesso di verificare che i sezionatori delle batterie erano indebitamente inseriti, anche se non conformemente alla normativa che prevede che in caso di trasferimento del veicolo impresenziato detti sezionatori devono restare aperti, e che possa essersi effettivamente verificato il cortocircuito sopra ipotizzato.

Durante il viaggio l'AdC non si è accorto di nulla perché dal locomotore rimorchiato non è giunto alcun segnale di allarme, né questo sarebbe mai potuto raggiungere in quanto strutturalmente completamente isolato dall'altro locomotore per la mancanza di adeguati collegamenti elettrici del connettore a 78 poli, normalmente impiegato per il comando in multipla, e che nel caso in questione era comunque scollegato non potendo svolgere alcuna funzione.

Altri effetti del principio d'incendio sono stati l'indebita frenatura del locomotore incendiato e l'arresto del treno nella stazione di Asti dove era invece previsto solo un transito.

Il principio di incendio sviluppatosi nel cassone del Webasto si è propagato anche nel sotto cassa del locomotore trovando materiale combustibile nelle parti in plastica ed in gomma di diverse apparecchiature, nelle vernici, e nei rivestimenti dei cavi elettrici.

Le fiamme hanno lambito anche le apparecchiature dell'impianto di frenatura surriscaldandole, in particolare il serbatoio di comando.

Detto surriscaldamento ha provocato uno squilibrio delle pressioni tra la Condotta Generale CG e detto serbatoio provocando la frenatura del locomotore trainato.

Le ruote frenate (del solo locomotore trainato) si sono surriscaldate a causa dell'attrito con i ceppi e quando il convoglio è transitato in corrispondenza dei rilevatori di temperatura dell'impianto RTB posti al Km 51.800, alla velocità di 108 km/h, questi hanno attivato il sistema di invio di "allarme assoluto" che ha predisposto il segnale della stazione di Asti a via impedita, dove era invece previsto un semplice transito.

Questo intervento è stato particolarmente utile in quanto il treno si è potuto fermare in un posto presidiato dove è stato subito riscontrato il principio di incendio da parte del personale di stazione e l'intervento dei Vigili del Fuoco è stato agevole per via della facilità di raggiungimento del posto dove trovavasi il locomotore.

Fermatosi ad Asti, e cessata la turbolenza dell'aria, si sono verificate le condizioni per una migliore propagazione delle fiamme che hanno fatto subito estendere l'incendio.

La conferma che il principio d'incendio è avvenuto nel cassone contenente l'apparecchiatura Webasto è infine avvalorata dalla classica configurazione a V assunta dalla bruciatura della vernice di rivestimento della lamiera della cassa del locomotore al cui vertice si trova proprio detto cassone; la simmetria di detta V (cfr. figura n. 1) denota inoltre che lo sviluppo dell'incendio è avvenuto a veicolo fermo (in caso di movimento il braccio della V opposto al verso del moto sarebbe stato più lungo e più basso).

4.2.1. Analisi riguardanti le cause dirette dell'evento

Relativamente alle cause dirette dell'incendio riscontrate nella 1^a Fase (principio d'incendio), da un punto di vista tecnico si può dire che l'esame del sotto cassa ha evidenziato che l'innescò è avvenuto nel vano in cui è contenuta la caldaia Webasto di preriscaldamento del motore diesel.

Detto vano, costituito da un cassone in lamiera verniciata, comunica con l'esterno attraverso un foro protetto da un pezzo di lamiera con la sola funzione di protezione meccanica contro l'intrusione di oggetti esterni.

Non vi è marmitta o altro condotto per l'espulsione dei fumi combustibili.

La caldaia Webasto ha la funzione di preriscaldare il motore diesel della locomotiva prima della sua accensione ed è destinata a funzionare solo a rotabile fermo.

Il suo funzionamento a rotabile in moto (ad oltre 100 km/h) ha invece fatto sì che, a causa della presenza di turbolenze d'aria nella zona dove dovrebbero essere scaricati i gas di combustione in condizione di quiete ha quasi certamente provocato dei ritorni di fiamma nel vano del bruciatore della caldaia.

Olio, grasso, tracce di combustibile ed alcuni componenti in plastica hanno quindi preso fuoco surriscaldando e bruciando anche cavi elettrici presenti nelle vicinanze e la vernice di altri componenti sotto cassa.

L'alta ventilazione determinata dalla velocità del treno (oltre 100 km/h) ha tenuto le fiamme basse finché il treno è stato in movimento.

Giunto nella stazione di Asti, dove il treno è stato fermato dal segnale di partenza posto automaticamente a via impedita dal dispositivo RTB, le fiamme si sono potute sviluppare più intensamente e più rapidamente determinando quindi la propagazione dell'incendio.

Altra causa diretta dell'incendio (e dei notevoli danni riscontrati) si ritiene poterla individuare nel mancato funzionamento dell'Impianto Antincendio.

Se detto impianto avesse svolto la sua funzione avrebbe quasi sicuramente soffocato l'incendio fin dalla sua origine o comunque ne avrebbe potuto limitare la propagazione.

Si ritiene che i maggiori danni conseguenti al principio di incendio, dovuti alla mancanza di qualsiasi azione mitigativa che avrebbe dovuto svolgere l'impianto che non ha funzionato, si sarebbero potuti evitare se al loro arrivo i Vigili del Fuoco avessero trovato l'incendio stesso ancora in una fase iniziale poco sviluppata.

È probabile che, in ogni caso, non si sarebbero avuti danni all'infrastruttura (fusione e caduta della linea aerea).

In merito alle risultanze del sopralluogo sul locomotore incendiato effettuato presso l'Impianto Manutenzione Carri Torino il 24.10.2017 da parte della Commissione di Indagine Aziendale e da quanto da essa riportato nella propria Relazione d'Indagine, è emerso quanto segue:

- a) In base alle tracce lasciate dal fuoco, è possibile affermare, con ragionevole certezza, che l'incendio si è innescato all'interno del vano della caldaia di preriscaldamento Webasto (figure n. 3 e 4); è stato rilevato che:
 - le bruciature sulla fiancata destra della locomotiva (rispetto al senso di marcia) mostrano che il suddetto locale si trova al vertice di una V che individua l'origine dell'incendio (figure n. 1 e 2);



Figura 1 - Fiancata destra della locomotiva incidentata (fonte Mercitalia Rail)



Figura 2 - Incendio in corso (fonte Mercitalia Rail)

- in corrispondenza delle griglie poste sullo sportello d'ispezione ci sono tracce di sfiato dei gas di combustione provenienti dall'interno;
- le parti in plastica del bruciatore della caldaia risultano completamente bruciate e fuse con l'impianto elettrico;
- la parte in plastica della pompa dell'acqua del circuito di preriscaldamento risulta completamente bruciata;

- la basetta in plastica della sonda antincendio completamente fusa e l'ugello dell'estinguente bruciato;



Figure 3 e 4 - Vano caldaia di preriscaldamento Webasto (fonte Mercitalia Rail)

- b) Il cassone delle batterie (figura n. 5), adiacente alla caldaia Webasto, risulta bruciato solo dall'esterno, alcuni elementi delle batterie risultano danneggiati per esplosione a causa del corto circuito del cavo di collegamento e non dal fuoco;



Figura 5 - Vano batterie (fonte Mercitalia Rail)

- c) Il sezionatore batterie posto all'esterno era in posizione di inserito;
- d) L'incendio si è propagato nella mezzeria della locomotiva nella parte centrale del sotto cassa:
- è stata rilevata la combustione delle guaine dei cavi in vista dell'impianto elettrico ed in alcuni casi sono stati rilevati evidenti segni di cortocircuito (figura n. 6);

- è stato riscontrato un forte accaldamento dei due serbatoi ausiliari e del serbatoio di comando del distributore del freno;



Figura 6 - Cablaggi circuito di comando sotto cassa (fonte Mercitalia Rail)

- e) Tutte le ruote della locomotiva evidenziano un'indebita frenatura durante la marcia del treno che ha provocato il distacco della vernice, lo scorrimento del cerchione della ruota sinistra del 1° asse (figure n. 7 e 8), della ruota destra del 3° asse (figure n. 9 e 10) e della ruota destra del 4° asse (figure n. 11 e 12); in generale si notano la presenza di solcature sui piani di rotolamento e in alcuni casi completa usura dei ceppi in ghisa;



Figure 7 e 8 - Asse n. 1 ruota SX (fonte Mercitalia Rail)



Figure 9 e 10 - Asse n. 3 ruota DX (fonte Mercitalia Rail)



Figure 11 e 12 - Asse n. 4 ruota DX (fonte Mercitalia Rail)

- f) Sopra il vano della caldaia Webasto si trova una griglia di aerazione (figura n. 13) che comunica con la vasca di raccolta dei colaticci del motore termico, la quale ha permesso la propagazione dell'incendio nella sala motore portando alla fusione dei coperchi coprivalvole (figura n. 15) di tre cilindri del motore sovrastanti (lato destro del motore rispetto al senso di marcia); le fiamme si sono propagate fino alle griglie di aerazione poste sul tetto (figura n. 14) deformandone le lamiere;



Figure 13 e 14 - Griglia di aerazione vasca motore e Tetto del comparto motore (fonte Mercitalia Rail)



Figura 15 - Coperchi coprivalvole motore termico (fonte Mercitalia Rail)

- g) I cablaggi all'interno della scatola di derivazione MK1 in prossimità della pompa Sauer sono integri e non risultano essere fonte di innesco dell'incendio;
- h) La pompa Sauer (figura n. 16), la pompa nafta, le tubazioni dell'impianto idrostatico e di alimentazione del gasolio presenti in sala macchine, pur essendo state interessate dall'incendio, non evidenziano ulteriori inneschi;



Figura 16 - Pompa Sauer dell'impianto idrostatico (fonte Mercitalia Rail)

- i) L'incendio si è propagato sia nel comparto radiatori (figura n. 17), sia nel comparto aspirazione, interessando le apparecchiature presenti:



Figura 17 - Vano radiatori (fonte Mercitalia Rail)

- j) La bombola dell'impianto antincendio ha il dispositivo di attivazione dell'estinguente armato, le sonde antincendio poste sopra il motore termico presentano la basetta di sostegno completamente fusa e distaccata dal tetto;
- k) Le cabine di guida sono state parzialmente interessate dalla fuliggine e dai fumi della combustione,

in cabina A è stato rilevato:

- il Commutatore Inserzione Circuito 24V-150V (CSM) in posizione di *inserito 24V-150V*;
- la campana dell'antincendio (CA), integra;
- l'interruttore per l'attivazione del fluido estinguente sul banco di manovra con sigillo a piombo integro;
- l'invertitore del senso di marcia (MI) in posizione centrale "zero" con chiave estratta;
- il rubinetto del freno diretto in posizione di rilasciato;
- il rubinetto del freno continuo automatico in posizione di isolato;
- il pulsante di Abilitazione/Banco (PASP) estratto;

in cabina B è stato rilevato:

- la campana dell'antincendio (CA) integra;
- l'interruttore per l'attivazione del fluido estinguente sul banco di manovra attivato con sigillo a piombo rimosso;
- l'invertitore del senso di marcia (MI) in posizione centrale "zero" con chiave estratta;
- il rubinetto del freno continuo automatico in posizione di isolato;
- gli interruttori magnetotermici (figura n. 18) sul quadro bassa tensione; 1 (IB1) inserito, il 18 (Automatico segnalazione incendio ed estinguente) inserito e 21 e 22 (caldaia preriscaldamento a e B9 inseriti, interruttore C (caldaia preriscaldamento, figura n. 19) inserito;



Figura 18 - Quadro interruttori automatici cabina B (fonte Mercitalia Rail)



Figura 19 - Interruttore caldaia di preriscaldamento (fonte Mercitalia Rail)



Figura 20 - Comandi del banco di guida cabina B (fonte Mercitalia Rail)

- il banco di guida (figura n. 20) disabilitato PASP estratta con chiave di blocco disinserita (figura n. 21).



Figura 21 - Chiave di abilitazione del banco di guida cabina B (fonte Mercitalia Rail)

La posizione delle apparecchiature delle cabine indica che il circuito di comando era energizzato, che il sistema di preriscaldamento era attivato e che l'impianto antincendio era inserito;

- l) Durante il sopralluogo non si è provveduto ad effettuare smontaggi sui componenti della locomotiva che è stata visitata nello stato in cui si trovava.

L'investigatore ha potuto riscontrare l'esatta corrispondenza di quanto sopra esposto nel corso dei propri sopralluoghi.

Le analisi che seguono, anch'esse ricavate dalle descrizioni riportate nella Relazione della Commissione di Indagine Aziendale, sono state sintetizzate al fine di riportare solo le informazioni utili per le conclusioni della presente Relazione.

In merito all'analisi della Zona Tachimetrica Elettronica (ZTE) del treno 70427 del 13.10.2017 è emerso che:

- La registrazione della ZTE ha operato durante tutte le fasi del viaggio da Torino Orbassano fino alla stazione di Asti, infatti risulta essere stata accesa alle ore 9:57, ed ha registrato l'arrivo ad Asti alle ore 10:56:48;
- Gli eventi più significativi registrati dalla ZTE sono stati:
 - la partenza alle ore 10:08 dalla stazione di Torino Orbassano;
 - il transito alle ore 10:27:29 sul dispositivo RTB posto al km 9.489 alla velocità di 66 km/h in fase di frenatura per captazione a bordo di un codice di sicurezza;
 - una frenatura di emergenza comandata dall'apparecchiatura SCMT alle ore 10:38:50, per supero della velocità di controllo;
 - il passaggio, alle ore 10:51:27, sul dispositivo RTB ubicato al km 51:800 alla velocità di 114 km/h collegato al segnale di partenza della stazione di Asti; (nota: il passaggio su questo dispositivo ha attivato la messa a

via impedita del segnale di partenza del secondo binario della stazione di Asti);

- la captazione, alle ore 10:51:54, del Codice 180 (rallentamento dovuto all'aspetto più restrittivo del segnale successivo) mentre il treno viaggiava alla velocità di 114 km/h;
- arresto del treno nella stazione di Asti alle ore 10:56:48.

In merito all'analisi dei libri di bordo è emerso che:

- non erano presenti soggezioni tecniche da rispettare;
- il locomotore non era predisposto per il traino da personale dell'officina;
- il condizionamento del locomotore per l'invio in composizione inattivo ed impresenziato era a carico dell'agente di condotta, ai sensi dell'art. 58 MMPGOS rv.

In merito all'analisi del funzionamento della caldaia di preriscaldamento Webasto è emerso che:

- la caldaia di preriscaldamento Webasto tipo DBW 470 da 47 kW/h serve per preriscaldare il fluido del circuito refrigerante del motore fino ad una temperatura di circa 45°C prima della messa in moto; è composta essenzialmente da un bruciatore alimentato a gasolio, una camera di combustione, uno scambiatore termico ed una pompa di ricircolo per assicurare la circolazione del liquido refrigerante del motore;
- il suo funzionamento è di tipo intermittente ed è regolato da tre termostati: un regolatore tarato a 75°C, un limitatore tarato a 105°C ed uno di sicurezza di tipo a fusione tarato a 122°C;
- lo scarico della camera di combustione si trova sotto il corpo della caldaia, i gas di combustione fuoriescono verso il basso immediatamente sotto il fondo del cassone di contenimento;
- i gas di scarico della caldaia all'esterno del cassone sono orientati verso il centro del locomotore con una lamiera;
- la caldaia è progettata per funzionare con il locomotore stazionato in quanto non è dotata di marmitta di scarico che possa convogliare i gas di scarico in modo da impedire i ritorni di fiamma verso la camera di combustione come quelli generati dalla turbolenza aerodinamica generata nel sotto cassa durante il movimento del locomotore;
- in caso di contemporanea accensione della caldaia di preriscaldamento e moto del propulsore termico il sistema di comando avvisa dell'incongruenza con una segnalazione acustica.

In merito all'analisi del funzionamento del distributore del freno è emerso che:

- il locomotore è dotato di un distributore del freno di tipo Westinghouse tipo U azionato dalla depressione operata nella Condotta Generale (CG) tramite il rubinetto del freno. Il distributore, quando comanda la frenatura, alimenta le valvole relè del tipo PT-1 in maniera proporzionale

- alla depressione operata in CG, con prelievo d'aria dai due serbatoi ausiliari di 58 litri per l'alimentazione dei cilindri del freno;
- il serbatoio di comando (SC), collegato al distributore, rappresenta l'espansione della camera di comando dello stesso; la frenatura viene innescata quando la differenza di pressione tra la CG e il SC è di valore negativo, in caso contrario si ottiene la sfrenatura;
 - la frenatura e sfrenatura del veicolo è comandata dalla valvola di immissione e scarico del distributore e attuata dalla valvola di immissione e scarico del relè TP-1. Le valvole sono rivestite da corpi elastici in gomma per garantirne la tenuta ed utilizzano membrane di gomma per rilevare le differenze di pressione tra le diverse camere;
 - dal sopralluogo effettuato dalla Commissione di indagine aziendale sul locomotore incendiato sono state ritrovate tracce di surriscaldamento del serbatoio di comando e bruciature del distributore e dei relè TP1 (riscontrate anche durante il sopralluogo del sottoscritto, figura n. 22);



Figura 22 - Distributore, serbatoio di comando e relè TP-1 (fonte Mercitalia Rail)

- il sistema frenante del locomotore incendiato è progettato in modo che in caso di guasto venga realizzata la frenatura del veicolo.
- la Commissione di indagine aziendale ed il sottoscritto concordano sul fatto che con ragionevole certezza l'incendio delle apparecchiature del sistema frenante ha provocato il danneggiamento dei componenti in gomma delle stesse e l'alterazione degli equilibri del sistema frenante del locomotore provocandone la frenatura.

4.2.2. Analisi riguardanti le cause indirette dell'evento

Come causa indiretta, riscontrata nella 1^a Fase (principio d'incendio), può sicuramente essere considerato un errore umano.

Dall'intervista fatta all'AdC, si rileva che il locomotore D445.1097 è stato trasferito dal binario di sosta al binario di partenza del treno 70427 dal personale dell'officina di Orbassano. Appena agganciato al locomotore E652.155, l'AdC ha effettuato i controlli per il condizionamento per il traino ed ha acceso la caldaia di preriscaldamento.

Come dichiarato dall'interessato, detta accensione era finalizzata alla riduzione dei tempi accessori in partenza da Alessandria trovando il motore già caldo, riscaldato dall'acqua calda prodotta dalla caldaia del Webasto.

Tale comportamento non è coerente con la normativa vigente che non prevede la possibilità che il Webasto possa rimanere acceso durante il movimento del locomotore.

Altra causa indiretta dell'incendio riscontrata nella 1^a Fase si ritiene possa essere individuata nella mancanza di un dispositivo di sicurezza automatico in grado di compensare l'eventuale errore umano di lasciare indebitamente accesa la caldaia del Webasto con il veicolo in movimento.

Detto errore, la cui probabilità di evento non è nulla come dimostrato nella fattispecie, poteva e può essere facilmente mitigato con una semplice tecnologia che non è stata prevista in fase di progettazione.

Relativamente alle cause indirette dell'incendio riscontrate nella 2^a Fase (sviluppo dell'incendio) è da presumere che, a treno fermo, una volta cessata la turbolenza d'aria sotto cassa, le fiamme abbiano avuto le condizioni favorevoli per il loro sviluppo.

Infatti, immediatamente sopra il vano della caldaia Webasto si trovano delle griglie di aerazione che permettono il flusso di aerazione del comparto motore diesel. Dette griglie hanno quindi consentito alle fiamme di introdursi nel vano motore e raggiungere altre parti infiammabili ivi presenti.

L'incendio si è propagato sia nel comparto radiatori, sia nel comparto aspirazione, interessando le apparecchiature presenti.

Per la loro natura, le fiamme si sono propagate verso l'alto raggiungendo l'imperiale della cassa bruciando quanto vi era di infiammabile nel vano motore del locomotore e fuoriuscendo da altre griglie di aerazione presenti sull'imperiale stesso che hanno fatto da effetto camino, bruciando anche la vernice di rivestimento esterno della cassa.

Un'ulteriore causa indiretta dello sviluppo dell'incendio (2^a Fase) è dovuta alla presenza di materiali plastici ed in gomma facilmente infiammabili all'interno della cassa in prossimità di parti che possono raggiungere alte temperature (carenza progettuale) ed alla presenza di sporcizia di materiali infiammabili oleosi ed idrocarburi (carenza manutentiva).

Detta criticità è stata riscontrata anche dai Vigili del Fuoco nel corso del sopralluogo congiunto, i quali hanno potuto constatare tale situazione anche a bordo di altri locomotori presenti nel deposito.

Altra causa indiretta dello sviluppo dell'incendio può essere considerato il ritardo con cui si è venuti a conoscenza del principio d'incendio dovuto alla mancanza di ripetizione dell'allarme incendio all'AdC per assenza di collegamenti tra i due locomotori.

Tra le cause indirette riscontrate fase di sviluppo dell'incendio, può sicuramente essere considerata un'inadeguata progettazione e realizzazione dell'impianto antincendio, rispetto agli standard attuali.

In mancanza della possibilità di accensione a vettura in movimento non si sarebbe avuto il principio di incendio né questo si sarebbe potuto sviluppare.

In merito all'analisi della documentazione manutentiva di primo livello è emerso che:

- il locomotore era stato ceduto in asset alla Divisione Cargo della Divisione Passeggeri Regionale di Trenitalia in data 16.02.2015. La scissione del ramo di azienda della Divisione Cargo di Trenitalia a Mercitalia Rail non ha cambiato le attività manutentive e l'impianto di assegnazione del veicolo;
- Mercitalia Rail ha adottato, anche per la manutenzione delle tipologie di veicoli diverse dai carri merci, un modello conforme al Regolamento (UE) 445/2011 e alle linee guida ANSF per l'attestazione dei Soggetti Responsabili della Manutenzione dei veicoli ferroviari;
- il piano di manutenzione di primo livello prevede le scadenze delle seguenti visite e revisioni programmate a chilometraggio: VI, RT, R1a, R1b, R2, R2sp, e quelle programmate a tempo a 6, 12 e 60 mesi, ed una tabella con le date di effettuazione degli interventi manutentivi, tutti eseguiti presso l'Impianto Manutenzione di Torino Orbassano. Non sono state rilevate non conformità, e le scadenze degli interventi manutentivi, per tutto il periodo di detenzione da parte di Mercitalia Rail, sono state rispettate.
- sul locomotore erano state ripianificate le modifiche indicate dalla Direzione Tecnica di Trenitalia relative all'applicazione del comando manuale supplementare per l'azionamento dell'impianto antincendio dall'esterno della cassa.

In merito all'analisi dell'Impianto Antincendio del locomotore, dalla documentazione tecnica, è emerso che:

- all'interno del locomotore sono presenti sonde termorivelatrici, di cui 6 cat. 506899 tarate a 90°C e n. 4 cat. 506907 tarate a 125°C; di queste ultime, n. 3 sono posizionate nella zona superiore sulla verticale del motore termico, n. 1 è posizionata nella zona superiore del cassone che contiene la caldaia di preriscaldamento;

- sui banchi di manovra del locomotore è presente un pulsante (PPC) che consente di verificare l'efficienza della segnalazione acustica e luminosa dell'impianto antincendio;
- l'intervento di una sonda termorivelatrice determina l'attivazione di una segnalazione acustica e luminosa in cabina di guida, l'arresto del motore termico, l'arresto della pompa di alimentazione del combustibile, l'arresto della ventilazione del motore e l'arresto della caldaia di preriscaldamento Webasto. Le sonde termorivelatrici sono collegate in serie e, non essendo presente una diagnostica, non è possibile discriminare quale sonda intervenga per prima;
- il fluido estinguente utilizzato nell'impianto antincendio è il HFC 23 trifluorometano contenuto in una bombola della capacità di 50 litri ubicata nel comparto aspirazione del locomotore; il sistema provoca l'erogazione completa del fluido attraverso degli ugelli in prossimità delle apparecchiature protette;
- il lancio del fluido estinguente è comandato dall'agente di condotta mediante interruttori piombati presenti in ciascuna cabina di guida sui banchi di manovra e sulle fiancate esterne in prossimità del bocchettone del rabbocco del serbatoio del gasolio.

In merito all'analisi delle competenze e prestazioni lavorative dell'equipaggio del treno è emerso che:

- l'utilizzo dell'equipaggio del treno risulta essere conforme ai dettami del vigente CCNL;
- i riposi settimanali e mensili risultano essere rispettati;
- gli agenti interessati possiedono le abilitazioni alle mansioni di sicurezza e queste sono attive e congruenti con il servizio svolto;
- gli agenti dell'equipaggio sono assegnati ad un istruttore di settore per il mantenimento delle competenze tecnico professionali e risultano essere state effettuate le attività di formazione.

In merito all'analisi del comportamento dell'equipaggio del treno è emerso che:

- sono stati esaminati i rapporti di servizio dei due agenti ai Responsabili dei rispettivi Impianti Operativi e i verbali delle interviste agli stessi effettuate dai Componenti della Commissione interna Aziendale;
- quanto dichiarato dagli agenti è conforme alla dinamica degli eventi descritta nella presente relazione;
- l'AdC ha dato la sua motivazione alla decisione di accendere e tenere acceso il dispositivo Webasto sul locomotore D445.1097 durante il viaggio tra Torino Orbassano e Alessandria (... *Pensando di ridurre i tempi accessori in partenza da Alessandria ho attivato la webasto per scaldare l'acqua del motore (stotz 1, 2, 20, 18, ho rilevato il bip della campanella, indice anche dell'efficienza dell'impianto AI) non ho predisposto l'invertitore al centro in quanto non richiesto dalla tipologia di loc. a differenza del D345.* ...)

Corrisponde all'esito di altri accertamenti quanto dichiarato dall'AdC sul tentativo di azionamento dell'impianto antincendio tramite il comando posto sul banco di manovra della cabina B del locomotore incendiato che non è andato a buon fine.

In merito all'analisi dell'intervento dell'apparecchiatura RTB è emerso che:

- il treno 70427 del 13.10.2017 è transitato alle ore 10:51 alla velocità di 108 km/h sull' RTB; a causa di un allarme assoluto per gli assi 8-9 lato destro e 7-8 lato sinistro convoglio rispetto al senso di marcia, l'apparecchiatura RTB ha fermato il treno disponendo a via impedita il segnale di partenza del secondo binario della stazione di Asti.

Per quanto riguarda gli aspetti manutentivi nell'ambito dell'organizzazione della Ditta che ha eseguito la manutenzione della bombola dell'antincendio e di una componente della valvola di erogazione dell'estinguente, DIGIFEMA valuterà l'opportunità di un approfondimento a valle degli accertamenti da eseguirsi nel corso di eventuali indagini supplementari.

4.2.3. Analisi riguardanti le cause a monte dell'evento

Non sono state rilevate cause a monte che possano aver determinato il verificarsi dell'evento.

In particolare, in merito all'analisi delle norme per il traino in composizione dei locomotori D445 è emerso che le norme comuni per l'invio in composizione dei locomotori ai treni per viaggi di trasferimento prevedono che i sezionatori delle batterie devono essere aperti. Ne consegue che in tali condizioni le apparecchiature del veicolo sono disattivate.

4.3. Conclusioni

- Cause dirette:

1. ritorno di fiamma del bruciatore della caldaia Webasto favorito dalle turbolenze dell'aria sotto cassa (velocità superiore a 100 km/h);
2. mancato funzionamento dell'Impianto Antincendio;

- Cause indirette:

1. accensione del dispositivo Webasto del locomotore diesel e suo mantenimento in servizio durante il viaggio (errore umano);
2. mancanza di un dispositivo di spegnimento automatico del Webasto in caso di movimento del veicolo;
3. mancanza di dispositivi dedicati a convogliare i gas incandescenti espulsi da detto bruciatore;

4. inadeguato posizionamento delle griglie di aereazione del motore diesel ubicate sotto cassa che ha causato l'introduzione delle fiamme e gas di scarico all'interno del vano motore;
5. presenza di sporcizia (oli, grasso e tracce di gasolio) all'interno della cassa del locomotore e nel cassone del Webasto;
6. ritardo con cui si è venuti a conoscenza del principio d'incendio dovuto alla mancanza di comunicabilità del segnale di allarme all'AdC;
7. inadeguatezza progettuale e costruttiva dell'Impianto Antincendio rispetto agli standard attuali.

La mancanza di funzionamento dell'impianto antincendio ha determinato la notevole entità dei danni che altrimenti sarebbero stati sicuramente di gran lunga inferiori.

4.4. Osservazioni aggiuntive

Durante il sopralluogo a bordo del locomotore incidentato si è notato che un segnalino meccanico, posto in testa alla valvola della bombola contenente il fluido estinguente dell'impianto antincendio, costituito da una targhetta metallica con sopra la dicitura "scarico" era entrato in funzione, in quanto la targhetta è stata trovata fuori dal suo alloggiamento.

Tale indicazione faceva presumere che l'elettrovalvola avesse compiuto il suo movimento e che il percussore avesse perforato la membrana di sigillatura della bombola contenente l'estinguente consentendone la fuoriuscita. Ma la membrana è stata trovata integra.

Si è quindi deciso di effettuare la pesatura della bombola per la verifica del suo stato di carico attraverso un dinamometro di precisione ed è stato trovato il solo peso della tara concludendo che la stessa era scarica pur risultando integro il suo sigillo.

Si è quindi deciso di sottoporre ad una verifica di funzionamento l'intero apparato di azionamento del sistema di erogazione dell'estinguente ma detta verifica doveva essere effettuata in laboratorio.

Le indagini richiedevano inoltre la verifica delle operazioni di manutenzione della bombola e delle sue operazioni dell'ultima ricarica effettuate dalla Ditta incaricata della manutenzione.

Per la rimozione della membrana e per lo smontaggio della valvola sulla bombola e del suo dispositivo di comando elettromeccanico era necessaria una particolare strumentazione ed un luogo particolare per evitare lo spargimento nell'ambiente dei possibili gas residui eventualmente ancora presenti nella bombola.

Interpellata detta Ditta per avere le schede di lavorazione nonché alcuni pareri sulle anomalie riscontrate e per programmare eventuali saggi da eseguire nei suoi laboratori, questa, nonostante numerosi solleciti durati parecchi mesi, non ha mai dato risposta, impedendo il proseguimento dell'indagine su questo specifico aspetto.

Stante il perdurare di tale situazione di stallo, è stato deciso di concludere, per ora, l'indagine con la ricerca delle sole cause che hanno provocato l'incendio e la sua propagazione.

Le informazioni ricavate dalle indagini svolte, non consentono, per ora, di verificare se, qualora fosse stato presente un comando meccanico di attivazione della valvola a tranciamento ciò avrebbe prodotto un'azione estinguente da parte dell'impianto antincendio, in quanto non è stato possibile appurare lo stato di carico della bombola né le cause di un eventuale difetto di ricarica da parte della Ditta addetta alla manutenzione o di un indebito svuotamento per difettosità di qualche componente.

Un approfondimento di tali problematiche è da ritenersi utile per migliorare l'affidabilità di questo importante dispositivo di sicurezza per il quale sarebbe opportuno applicare tutti i criteri normativi progettuali, di controllo e di manutenzione utilizzati nelle apparecchiature di sicurezza.

5. Provvedimenti adottati

Nel corso delle indagini, l'investigatore ha verificato se dopo l'evento in questione fossero stati adottati, da parte della Soc. Mercitalia Rail, provvedimenti mirati al miglioramento dei livelli di sicurezza, e gli è stato riferito quanto segue:

- a) *A seguito di quanto accaduto, la Direzione Tecnica di Mercitalia Rail ha valutato la necessità di avvalersi dei ritorni di esperienza di questo evento ed ha pianificato un intervento formativo in aula a tutti gli AdC richiamando le norme per il condizionamento dei locomotori inviati in composizioni inattive.*
- b) *Nei confronti dell'AdC coinvolto, distolto dall'esercizio, tramite esami teorico pratico sono stati riaccertati i requisiti tecnico professionali in applicazione dei processi organizzativi COCS 49. La COCS n. 49.3 del 27 dicembre 2017 indica le procedure da adottare nei confronti del personale di Mercitalia Rail che svolge mansioni di sicurezza in esercizio (personale di condotta dei treni, personale che svolge attività di accompagnamento dei treni, ecc.) in presenza di eventi che abbiano recato o avrebbero potuto recare pregiudizio alla sicurezza stessa. In particolare, la suddetta COCS definisce, in applicazione dei Decreti ANSF n.4/2012, n.8/2011, della Disposizione di Esercizio RFI n. 5 del 19.07.2012 e della Disposizione della Divisione Infrastruttura n. 34 del 27.11.2000, i provvedimenti immediati da adottare nei confronti del personale coinvolto in "inconvenienti d'esercizio" indipendentemente che questi abbiano provocato o meno danni a persone e/o cose. Il Decreto ANSF n.8/2011, all'art. 6, prevede che il personale coinvolto venga subito rimosso dal servizio e sostituito, interrompendo la sua utilizzazione nelle mansioni di sicurezza e nel caso in cui l'inconveniente coinvolga il personale di condotta la licenza viene "sospesa".*

- c) *La Soc. Mercitalia Rail ha terminato l'istallazione della modifica all'impianto antincendio che prevede l'attivazione dall'esterno tramite un impianto idraulico ausiliario.*

6. Raccomandazioni

Al fine di evitare il ripetersi di episodi incidentali analoghi e allo scopo di individuare nuove modalità preventive, si suggeriscono le seguenti raccomandazioni. Per agevolare la comprensione dello spirito delle raccomandazioni, si ritiene utile farle precedere dalle premesse esplicative di seguito descritte.

6.1. Premesse alle raccomandazioni

Premessa alla 1^a Raccomandazione:

Dai sopralluoghi effettuati nel corso dell'indagine e dalla documentazione tecnica esaminata è emerso che il locomotore in questione è dotato di un dispositivo che, in caso di contemporanea accensione della caldaia di preriscaldamento (Webasto) e moto del propulsore termico il sistema di comando avvisa dell'incongruenza con una segnalazione acustica.

Poiché il funzionamento della caldaia Webasto non deve avvenire contemporaneamente al movimento del rotabile, ancorché a motore diesel spento (così come nel caso di locomotore rimorchiato), si suggerisce di modificare e/o integrare il dispositivo esistente affinché, in aggiunta alla segnalazione acustica, venga comandato automaticamente anche lo spegnimento della caldaia Webasto allorché un sistema atto a segnalare il movimento del rotabile ne rilevi il movimento.

Premessa alla 2^a Raccomandazione:

In prossimità del vano della caldaia Webasto si trova una griglia di aereazione del motore termico che comunica con la vasca di raccolta dei colaticci del motore stesso, la quale ha permesso la propagazione dell'incendio nella sala motore; le fiamme si sono poi propagate fino alle feritoie di aereazione poste sul tetto deformandone le lamiere.

Il vano della caldaia Webasto, tenendo conto della presenza di notevoli quantità di parti in plastica presenti nel vano che la contiene nonché di possibili tracce di liquidi combustibili e lubrificanti, è a rischio di incendio.

Premessa alla 3^a Raccomandazione:

Il principio di incendio e la sua propagazione hanno interessato i cablaggi elettrici di vari impianti all'esterno ed all'interno della cassa, ed in particolare l'impianto elettrico del sistema antincendio, rendendo gli impianti stessi inutilizzabili.

Premessa alla 4^a Raccomandazione:

Quando il treno è giunto nella stazione di Asti, dove aveva solo un transito, è stato fermato al segnale di partenza a causa dell'allarme inviato dal Sistema RTB. L'AdC, allertato dal personale di terra della presenza di un principio di incendio manifestatosi nel sotto cassa del locomotore diesel rimorchiato, ha tentato dapprima di estinguerlo con gli estintori portatili ma senza successo, dopodiché ha tentato di azionare il dispositivo antincendio del locomotore diesel anche questa volta, purtroppo, senza successo. Dai sopralluoghi è emerso che l'impianto elettrico di tale impianto era stato pesantemente danneggiato dall'incendio al punto tale che, oltre ad altri motivi, non avrebbe potuto funzionare per mancanza di alimentazione di energia elettrica proveniente dalle batterie dei servizi del locomotore per interruzione delle relative connessioni elettriche.

È da notare che, anche qualora i cavi non fossero stati danneggiati dal fuoco e le batterie non fossero andate in cortocircuito, l'azione dell'impianto antincendio sarebbe stata nulla in quanto, la normativa prevede che un locomotore diesel, quando viaggia rimorchiato ed impresenziato deve avere le batterie scollegate dall'impianto elettrico.

Tale norma, disattesa nel caso in questione, avrebbe comunque reso inutilizzabile l'Impianto Antincendio per mancanza di alimentazione elettrica.

Premessa alla 5ª Raccomandazione:

L'esame di episodi di incendio su rotabili ferroviari ha rivelato che tali episodi avvengono anche su altri rotabili diversi dai locomotori diesel, anche se per motivi diversi. Anche in questi casi, ove presenti Impianti Antincendio, questi potrebbero non intervenire per mancanza di energia elettrica dovuta ai danneggiamenti provocati dall'incendio stesso.

Premessa alla 6ª Raccomandazione:

L'investigatore è titolare dell'indagine relativa all'incendio di un altro locomotore dello stesso Gruppo (D445.1015) avvenuto il 17.10.2018 in località Lomello, tratta Mede-Torreberetti, sulla linea ferroviaria Sannazzaro-Alessandria.

Il sopralluogo a detto locomotore ha riscontrato la presenza di una soluzione tecnica che prevede la possibilità di azionamento della valvola erogatrice dell'estinguente anche mediante un dispositivo che non necessita di energia elettrica, ad azionamento pneumatico.

Tale dispositivo è azionabile con comandi manuali posti sulle fiancate esterne della cassa del locomotore.

La presenza di un tale dispositivo avrebbe potuto consentire l'intervento della valvola erogatrice dell'estinguente anche su questo locomotore allorquando i due agenti del treno hanno tentato invano di utilizzare un estintore portatile manuale presente a bordo del locomotore attivo ed il comando elettrico presente a bordo del locomotore incendiato, nella cabina B.

Tale soluzione tecnica è condivisa dal sottoscritto investigatore in quanto, per la sua semplicità funzionale, per la sua maggiore invulnerabilità in presenza di incendio a bordo e per la sua autonomia di carica è da ritenersi sicuramente un presidio affidabile in caso di fallimento del comando elettrico, o addirittura alternativo a questo quando non sia possibile l'accesso al comando elettrico.

Premessa alla 7^a Raccomandazione:

Il 27.03.2013, nella stazione di Firenze Cascine si è avuto un analogo incendio, anche se per cause diverse, su un locomotore dello stesso Gruppo.

In quell'evento l'impianto antincendio ha funzionato regolarmente ma l'investigatore, riscontrando la presenza di un lasso di tempo eccessivamente lungo tra l'invio dell'"allarme antincendio" e la percezione dello stesso da parte dell'AdC, momentaneamente impegnato in una chiamata di emergenza ricevuta da un treno incrociante, ha tardato ad attivare l'interruttore di "attivazione del comando estinzione incendio" e conseguentemente il principio di incendio si è trasformato in vero e proprio incendio con l'inevitabile aumento dei danni.

In quella indagine, l'investigatore ha proposto la seguente raccomandazione all'ANSF: *"valuti l'opportunità di modificare la tipologia di impianto antincendio delle locomotive D445, trasformandolo in impianto "automatico" con doppia soglia di intervento delle sonde (1° soglia allarme ottico acustico, 2° soglia attivazione automatica dell'erogazione dell'estinguente), in analogia agli impianti presenti su altre tipologie di rotabili"*.

Detta raccomandazione fu raccolta dall'Organismo Investigativo e riportata all'ANSF che emanò la seguente prescrizione a tutte le Imprese Ferroviarie (in attuazione alla raccomandazione emessa): *"In merito alla raccomandazione 4, di valutare l'opportunità di rendere automatico l'intervento dell'impianto di estinzione di bordo delle locomotive, quando viene raggiunta la temperatura di seconda soglia"*.

L'investigatore, nel condividere pienamente tale criterio progettuale, ritiene che, qualora venga garantita l'alimentazione elettrica, tale scelta potrebbe garantire l'intervento dell'impianto antincendio anche nell'impossibilità di attivazione dello stesso da parte dell'AdC.

Premessa alla 8^a Raccomandazione:

In occasione del sopralluogo congiunto con i Vigili del Fuoco è stato individuato un importante carico di incendio costituito dalla presenza di olii, lubrificanti vari e gasolio presenti prevalentemente all'interno della cassa del locomotore ed in corrispondenza della vasca di raccolta dei colaticci. La presenza di detti materiali facilmente infiammabili (il gasolio ha un punto di innesco pari a 65°C) ha sicuramente contribuito al principio di incendio ed alla sua propagazione.

Premessa alla 9ª Raccomandazione:

Nell'intervista resa dall'AdC del treno 70427 del 13.10.2017, il 23.10.2017 l'agente riferisce: *“Dopo l'aggancio, sono salito sulla D445.1097 per i controlli di condizionamento. Pensando di ridurre i tempi accessori in partenza ad Alessandria ho attivato la Webasto per scaldare l'acqua del motore (stotz 1, 2, 20, 18, ho rilevato il bip della campanella, indice anche dell'efficienza dell'impianto AI), non ho predisposto l'invertitore al centro in quanto non richiesto dalla tipologia di loc. a differenza del D345. Di solito il sezionatore batterie non viene mai manovrato, la messa in servizio avviene tramite il CSM in cabina di guida. La prova antincendio non è richiesta, è sufficiente l'attivazione della campanella appena attivato stotz 18.”*

E' quindi evidente che l'AdC non si è reso conto che, per norma, tale dispositivo non poteva rimanere acceso durante il movimento del locomotore.

Si ritiene opportuno che in materia di sicurezza tutto il personale debba essere costantemente attenzionato sul proprio comportamento e stimolato a valutare i rischi delle proprie azioni. Ciò può essere ottimizzato attraverso una frequente revisione delle competenze che spesso costituisce occasione di aggiornamento e perfezionamento del modo di agire da parte del personale.

6.2. Raccomandazioni

Raccomandazione n. 1

Si raccomanda all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie di valutare l'opportunità che i detentori di locomotori appartenenti al gruppo D445 o simili dotino tali locomotori di dispositivi automatici di spegnimento dell'impianto di preriscaldamento del motore diesel allorché si rilevi il movimento del rotabile.

Raccomandazione n. 2

Si raccomanda all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie di provvedere affinché i detentori di locomotori appartenenti al gruppo D445 o simili valutino l'adozione di misure di protezione da eventuali fiamme che si possono sviluppare all'interno del cassone contenente il dispositivo Webasto, anche a veicolo fermo (ad esempio la protezione delle griglie di aereazione del motore diesel presenti in prossimità del vano della caldaia di preriscaldamento del motore).

Analoga attenzione andrà posta per proteggere altre apparecchiature sotto cassa, il cui cattivo o mancato funzionamento, a causa dell'alta temperatura, potrebbe determinare l'aggravarsi delle conseguenze di un eventuale incendio.

Raccomandazione n. 3

Si raccomanda all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie di adoperarsi affinché i detentori di locomotori appartenenti al gruppo D445 o simili valutino l'adozione di misure di protezione dagli incendi dei cablaggi delle

apparecchiature elettriche dell'impianto antincendio e delle altre apparecchiature di sicurezza, che corrono all'interno della cassa e sottocassa.

Raccomandazione n. 4

Si raccomanda all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie di adoperarsi affinché i detentori di locomotori appartenenti al gruppo D445 o simili valutino l'adozione di una alimentazione elettrica autonoma dell'impianto antincendio.

Raccomandazione n. 5

Si raccomanda all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie di adoperarsi affinché le imprese ferroviarie che utilizzano locomotori appartenenti al gruppo D445 o simili garantiscano che le procedure relative all'impiego di locomotori che viaggiano impresenziati consentano l'alimentazione elettrica per gli impianti antincendio e il loro funzionamento in condizioni di sicurezza.

Raccomandazione n. 6

Si raccomanda all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie di adoperarsi affinché i detentori di locomotori valutino l'adozione di tecnologie meccaniche/pneumatiche, azionabili manualmente anche dall'esterno del rotabile, in aggiunta all'alimentazione elettrica, per l'azionamento degli impianti antincendio.

Raccomandazione n. 7

Si raccomanda all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie di verificare lo stato di implementazione della raccomandazione n. 4 emanata in occasione dell'investigazione relativa all'incidente occorso il 27.03.2013 al treno 3024 dell'impresa ferroviaria Trenitalia S.p.A., nella stazione di Firenze Cascine, consistente nell'incendio del locomotore D445.1039, recepita dall'ANSF e trasformata in prescrizione a tutte le imprese con provvedimento prot. 009157/2013 del 17.12.2013.

Raccomandazione n. 8

Si raccomanda all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie di adoperarsi affinché i detentori di locomotori appartenenti al gruppo D445 o simili, migliorino le operazioni di pulizia del locale motore termico in modo tale da mantenere tale locale il più possibile sgombro da accumulo di olii, lubrificanti vari e residui di gasolio, in particolare in corrispondenza della vasca di raccolta dei colaticci, per evitare rischi di inneschi di incendio e per ridurre il carico di incendio.

Raccomandazione n. 9

Si raccomanda all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie di verificare che l'impresa ferroviaria Mercitalia Rail abbia in essere efficaci attività di



formazione, audit ed ispezione sul proprio personale addetto alla condotta dei locomotori in merito al condizionamento dei locomotori diesel.

Roma, 24.06.2019

L'investigatore incaricato
ing. Giuseppe CONTI