

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

RELAZIONE D'INDAGINE

**INCENDIO A BORDO DEL TRENO N. 92140 DELL'IMPRESA FERROVIE DEL
SUD EST, PRESSO MARTINA FRANCA,
SULLA LINEA BARI – TARANTO, DEL 22/07/2022.
(IDENTIFICATIVO ERAIL: IT-10312)**

26 giugno 2023

Premessa

L'attività della DiGIFeMa ha come unico obiettivo la prevenzione di incidenti e inconvenienti futuri, individuando le cause tecniche che hanno generato l'evento e formulando eventuali raccomandazioni di sicurezza agli operatori del settore.

Ai sensi dell'art. 21, c.4, del D. Lgs. 50/2019, l'indagine non è sostitutiva di quelle che potrebbero essere svolte in merito dall'Autorità Giudiziaria e non mira in alcun caso a stabilire colpe o responsabilità.

Ai sensi dell'art. 26 del D. Lgs. 50/2019, la relazione e le relative raccomandazioni di sicurezza non costituiscono in alcun caso una presunzione di colpa o responsabilità per un incidente o inconveniente, nell'ambito dei procedimenti dell'Autorità Giudiziaria.

La presente relazione d'indagine è stata redatta secondo quanto previsto dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2020/572 della Commissione del 24 aprile 2020, relativo al formato da seguire nelle relazioni d'indagine su incidenti e inconvenienti ferroviari.

È possibile riutilizzare gratuitamente questo documento (escluso il logo della DiGIFeMa), in qualsiasi formato o supporto. È necessario che il documento sia riutilizzato con precisione e non in un contesto fuorviante. Il materiale deve essere riconosciuto come proprietà intellettuale del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili, Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie e Marittime e deve essere sempre riportato il titolo della pubblicazione di origine.

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

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

Sommario

Premessa	2
Sommario	3
Sigle e Acronimi.....	5
1. Sintesi	6
2. Indagine e relativo contesto.....	12
2.1 Decisione di avviare l'indagine	12
2.2 Motivazione della decisione di avviare l'indagine	13
2.3 Portata e limiti dell'indagine	13
2.4 Capacità tecniche e funzionali della squadra investigativa	13
2.5 Comunicazione e consultazione con persone o enti coinvolti.....	13
2.6 Livello di cooperazione offerto dai soggetti coinvolti	14
2.7 Metodi e tecniche di indagine	14
2.8 Difficoltà e problematiche riscontrate nel corso dell'indagine	14
2.9 Interazioni con le autorità giudiziarie	15
2.10 Altre informazioni	15
3. Descrizione dell'evento	17
3.1 Informazioni sull'evento e sul contesto	17
3.1.1 Descrizione e tipologia dell'evento	17
3.1.2 Data, ora e luogo dell'evento	18
3.1.3 Descrizione del luogo dell'evento, condizioni meteorologiche e geografiche, eventuali lavori in corso ...	19
3.1.4 Decessi, lesioni e danni materiali	20
3.1.5 Altre conseguenze	20
3.1.6 Persone e soggetti coinvolti	20
3.1.7 Materiale rotabile.....	21
3.1.8 Infrastruttura e sistema di segnalamento	22
3.2 Descrizione oggettiva degli avvenimenti.....	22
3.2.1 Catena di avvenimenti che hanno determinato l'evento	22
3.2.2 Catena di avvenimenti a partire dal verificarsi dell'evento	23
4. Analisi dell'evento	24
4.1 Ruoli e mansioni	26
4.1.1 Impresa ferroviaria e gestore dell'infrastruttura.....	26
4.1.2 Soggetto responsabile della manutenzione	26
4.1.3 Fabbrikante o fornitore di materiale rotabile.....	26
4.1.4 Autorità nazionali e/o Agenzia dell'Unione Europea per le ferrovie.....	27
4.1.5 Organismi notificati	27
4.1.6 Organismi certificati	27
4.1.7 Altra persona o soggetto interessato dall'evento	27
4.2 Materiale rotabile e impianti tecnici.....	28
4.2.1 Progettazione	28
4.2.2 Installazione e messa in servizio.....	28
4.2.3 Fabbrikanti o altri fornitori	28
4.2.4 Manutenzione o modifica del materiale rotabile o degli impianti tecnici.....	29

4.2.5	Soggetto Responsabile della Manutenzione	34
4.3	Fattori umani.....	35
4.3.1	Caratteristiche umane e individuali.....	35
4.3.2	Fattori legati al lavoro	35
4.3.3	Fattori e incarichi organizzativi.....	35
4.3.4	Fattori ambientali	38
4.4	Meccanismi di feedback e controllo	38
3.1.9	4.4.1 Quadro normativo e disposizioni	38
4.5	Eventi precedenti di carattere analogo	39
5.	Conclusioni.....	39
5.1	Sintesi dell'analisi e conclusioni in merito alle cause dell'evento	39
5.2	Misure adottate dopo l'evento.....	44
5.3	Osservazioni aggiuntive	45
6.	Raccomandazioni in materia di sicurezza	46

Sigle e Acronimi

ACCM	Apparato Centrale Computerizzato Multistazione
ACEI	Apparato Centrale Elettrico a Itinerari
ACPF	Apparecchiatura Computerizzata Prova Freno
AdC	Agente di Condotta
AG	Autorità Giudiziaria
AM	Ausiliario di Manutenzione
ANSF	Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie
ANSFISA	Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali
ATP	Automatic Train Protection
AV	Alta Velocità
BAcc	Blocco Automatico a correnti codificate
Bca	Blocco conta assi
BM	Banco di Manovra
CdB	Circuito di Binario
CG	Condotta Generale
CT	Capo Treno
CTC	Controllo del Traffico Centralizzato
CTP	Consulente Tecnico di Parte
CTU	Consulente Tecnico d'Ufficio
CUM	Capo Unità Manutentiva
CVR	Comunicazioni Verbalizzate
DCCM	Dirigente Centrale Coordinatore Movimento
DCE	Dirigente Centrale Esercizio
DCO	Dirigente Centrale Operativo
DE	Disposizione d'Esercizio
DEIF	Disposizione d'Esercizio Impresa Ferroviaria
DiGIFeMa	Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie e Marittime
DM	Dirigente Movimento
DTP	Direzione Territoriale Produzione
ERA	European union Agency for Railways
ERAIL	European Railway Accident Information Links
ERTMS	European Rail Traffic Management System
FL	Fascicolo Linea
GI	Gestore dell'Infrastruttura
IF	Impresa Ferroviaria
ERTMS	European Rail Traffic Management System
ETCS	European Traffic Control System
ETR	Elettro Treno Rapido
FSE	Ferrovie del Sud Est
MIT	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
OC	Opere Civili
OdS	Ordine di Servizio
OPIM	Operatore Pronto Intervento Manutenzione
PdC	Personale di Condotta
PL	Passaggio a Livello
PM	Pubblico Ministero
POLFER	Polizia Ferroviaria
PRI	Primo Rapporto Informativo

RCE	Registratore Cronologico degli Eventi		
RdC	Regolatore della Circolazione		
REC	Riscaldamento Elettrico Carrozze		
RIN	Registro di Immatricolazione Nazionale		
ROE	Responsabile Operativo Emergenza		
SAMAC	Sistema di Acquisizione e Mantenimento delle Competenze		
SCMT	Sistema di Controllo della Marcia del Treno		
SIDAC	Simulatore Dinamico di Addestramento alla CondottaSGI	Sistema	di
	Gestione Integrato		
SGS	Sistema di Gestione della Sicurezza		
smt	senso di marcia del treno		
SPAD	Signal Passed At Danger		
SRM	Soggetto Responsabile della Manutenzione		
SSB	Sotto Sistema di Bordo		
SSC	Sistema Supporto Condotta		
SST	Sotto Sistema di Terra		
TCMS	Train Control & Management System		
TE	Trazione Elettrica		
UC	Unità Circolazione		
WGS84	World Geodetic System		
ZTE	Zona Tachigrafica Elettronica		

1. Sintesi

Il giorno 22/07/2022 alle ore 16:03 il treno 92140 dell'Impresa Ferroviaria FERROVIE DEL SUD EST composto dal Complesso ATR-220 Pesa n. 006 (modulo 221 motrice – modulo centrale 223 passeggeri – modulo 222 motrice), in servizio sulla Linea Taranto – Martina Franca, in partenza alle ore 15:51, dalla Stazione di Taranto FS diretto alla Stazione di Martina Franca (linea non elettrificata), dopo aver superato la Stazione di Crispiano, a circa 2 km alla Fermata

S. Paolo si arrestava nei pressi della chilometrica 85+600 per un incendio a bordo sviluppatosi in coda al treno (modulo 222 motrice).

L'evento che ha interessato la motrice di coda è stato evidenziato al macchinista alle ore 16:03 al km 86+157, attraverso la segnalazione ottico acustica del banco di manovra; il Capotreno recatosi nella predetta vettura riscontra fumo all'interno del comparto e provvede a far spostare i viaggiatori nella motrice di testa.

Il capotreno, quindi, rientra nella cabina di condotta e conferma al macchinista il principio di incendio; quest'ultimo provvede ad arrestare il convoglio e dopo aver fatto evacuare i viaggiatori presenti a bordo, entrambi provvedono a mettere in sicurezza il convoglio al chilometro 85+600.

Dopo lo stazionamento del veicolo il macchinista ha provveduto con gli estintori ad estinguere il principio di incendio. Nonostante il tentativo, l'incendio si è comunque propagato. Alle 16:10, il capotreno provvedeva ad avviare le procedure di emergenza avvisando i Vigili del Fuoco ed il Regolatore della Circolazione (DCO).

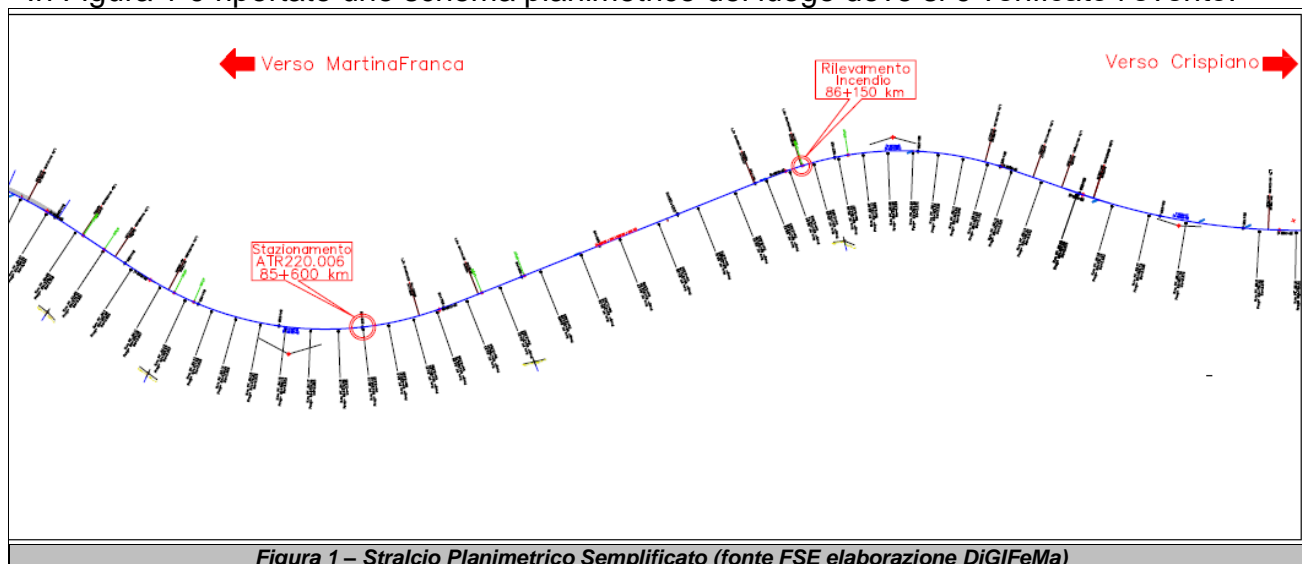
A bordo dell'ATR-220 n. 006 erano presenti l'agente di condotta, il capotreno della Società FERROVIE DEL SUD EST e n. 12 passeggeri; non si sono registrati né decessi né feriti. Tuttavia, sono stati rilevati considerevoli danni all'ATR 220.006 ed all'infrastruttura ferroviaria.

Sul posto sono intervenute le squadre di soccorso dei Vigili del Fuoco, i Carabinieri e gli ausiliari di Manutenzione; i viaggiatori si sono recati autonomamente alla vicina Fermata di San

Paolo e con i servizi sostitutivi hanno completato il viaggio.

A seguito dell'evento, la circolazione tra Taranto FS e Martina Franca è stata sospesa e sulla tratta è stato istituito un servizio sostitutivo tramite autobus di proprietà sempre delle Ferrovie del Sud Est; la circolazione è ripresa solo il giorno successivo (23/07/2022) alle ore 19:00 dopo aver rimosso il relitto dell'ATR 220-006 scortandolo presso la stazione di Martina Franca (TA).

In Figura 1 è riportato uno schema planimetrico del luogo dove si è verificato l'evento.



In Figura 2 e Figura 3 si sono estrapolate le immagini del convoglio durante il divamparsi dell'incendio e del luogo dove è avvenuto lo stazionamento del Treno. Le due immagini sono state estrapolato da videoriprese eseguite dai funzionari di FSE intervenuti sul luogo.





Figura 3 – ATR220.006 in Fiamme Stralcio e visuale luogo Incendio (fonte: FSE)

Le Figure 4 e 5 mostrano il relitto dell'ATR220.006, rispettivamente, con Visuale Cabina modulo 221 motrice A e modulo 222 motrice B. È evidente lo stato di inutilizzo del convoglio.



Figura 4 – Relitto ATR220.006 ricoverato presso la Stazione di Martina Franca Motrice A mod. 221 (fonte: DIGIFEMA)



Figura 5 – Relitto ATR220.006 presso ricoverato presso la Stazione di Martina Franca Motrice B modulo 222 (fonte: DIGIFEMA)

Le Figure 6 e 7 illustrano la vista interna dell'ATR220.006 rispettivamente con Visuale Cabina **modulo 221 motrice A** e **modulo 222 motrice B**. È evidente lo stato di inutilizzo del convoglio.

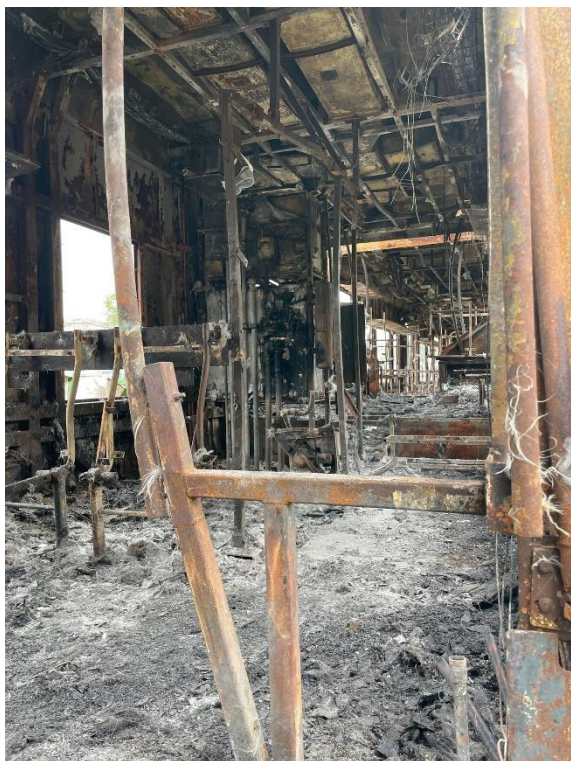


Figura 6 – RelittoATR220.006 Vista Interni Lato Motrice B
(fonte: DiGiFeMa)



Figura 7 – RelittoATR220.006 Vista Interni Lato Motrice A
(fonte: DiGiFeMa)

Nelle figure 8 e 9 – sono riportati dei dettagli del potenziale punto di innesco individuato dalla commissione interna delle Ferrovie del Sud Est nella zona di intersezione del tubo di rifornimento del gasolio e di quello dello scarico dei fumi di combustione.



Figura 8 – RelittoATR220.006 Vista della zona di potenziale innesco Lato Motrice B (fonte: DIGIFEMA)



Nella foto 9, in particolare, si vuole evidenziare la zona di colore giallo paglierino / giallo sovrastante le due tubazioni, nonché l'adiacenza di queste tubazioni al cavedio dell'impianto elettrico.

Al fine di eseguire l'indagine, l'investigatore incaricato ha organizzato i seguenti incontri tecnici:

- **14/10/2022:** sopralluogo presso la Stazione di Martina Franca (TA) in cui erano presenti tecnici di FERROVIE DEL SUD EST con l'obiettivo di esaminare il relitto del convoglio ATR220.006. Nel corso del sopralluogo sono stati ascoltati il Macchinista ed il Capotreno impiegati come personale di bordo il giorno 22/07/2022 sul treno 92140. In occasione del sopralluogo l'investigatore comunicava all'impresa Ferrovie del Sud Est che le indagini sul treno erano di fatto concluse.
- **14/02/2023:** sopralluogo presso l'officina manutenzione rotabili di FSE, in cui erano presenti funzionari tecnici, al fine di ispezionare il sottocassa dei convogli ATR220 della PESA fermi in manutenzione programmata. In particolare si è ispezionato il vano nel quale si incrociano le tubazioni di rifornimento gasolio e scarico fumi ed acquisita ulteriore documentazione tecnica oltre a quella già chiesta con mail PEC di avviso di sopralluogo tecnico.

Il punto di innesco dell'incendio è stato individuato in corrispondenza del vano di passaggio del tubo di scarico dei fumi di combustione del motore che equipaggia il modulo di coda n.222, in una zona esterna al veicolo e non monitorata direttamente dall'impianto antincendio di cui è dotato il rotabile.

La causa diretta dell'incendio è individuabile nella mancata adesione del tubo di rifornimento alla fiancata del treno che ha determinato la tracimazione del gasolio lungo la tubazione stessa ovvero la percolazione dello stesso nella parte bassa del vano e nella perdita

di isolamento in qualche punto della maglia a protezione del tubo di scarico causato il contatto accidentale del gasolio con il tubo di scarico.

Tra le concause, invece, si individua il potenziale accumulo di fogliame ed altro materiale infiammabile, misti a colaticci di gasolio, in corrispondenza dell'ansa della carena a protezione del tubo di scarico e del tubo di rifornimento che ha aumentato il carico di incendio nel vano.

In considerazione dell'evento relazionato si raccomanda all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali (ANSFISA) di adoperarsi affinché le Imprese Ferroviarie provvedano a realizzare su tutti gli ATR della serie 220 di fabbricazione PESA

- un efficace sistema di tenuta/captazione dell'eventuale percolato. Valuti l'Agenzia se estendere la raccomandazione ad altri rotabili con motori termici in esercizio o di nuova costruzione.
- provvedano a collocare in entrambe le cabine di condotta degli ATR della serie 220 di fabbricazione PESA, le *scarpe* fermacarro. Valuti l'Agenzia se estendere la raccomandazione ad altri rotabili.
- programmare su tutti gli ATR della serie 220 di fabbricazione PESA, l'adeguamento dell'impianto antincendio prevedendo l'installazione di sistemi di spegnimento a pioggia del tipo *water mist system* per i saloni passeggeri a salvaguardia dei viaggiatori e degli stessi rotabili. Valuti l'Agenzia se estendere la raccomandazione ad altri rotabili.

2. Indagine e relativo contesto

2.1 Decisione di avviare l'indagine

VISTI i Primi Rapporti Informativi (*acquisiti in banca dati SIGE con n. RF20220722.1451 del 22/07/2022 e n. DF20220725.0549 del 25/07/2022*) trasmessi dal gestore dell'infrastruttura Ferrovie Sud Est e dall'impresa Sud Est e Automobilistici, con i quali si comunicava l'incidente avvenuto in data 22/07/2022 relativo all'incendio a bordo del treno n. 92140 dell'impresa ferroviaria Ferrovie del Sud Est, presso Martina Franca, sulla linea Bari – Taranto, che ha causato considerevoli danni all'infrastruttura ferroviaria e al materiale rotabile;

ANALIZZATA la Relazione Informativa trasmessa dall'azienda Ferrovie Sud Est ed acquisita in banca dati SIGE in data 03/08/2022, con il dettaglio delle informazioni relative al suddetto evento e la Relazione d'Indagine trasmessa da Ferrovie del Sud Est ed acquisita da DiGiFeMain data 19/09/2022 da cui si evince la distruzione pressoché completa del convoglio;

CONSIDERATA la necessità di procedere allo svolgimento dell'investigazione e pertanto alla nomina di un investigatore incaricato, stante gli ingenti danni stimati in oltre due milioni di euro, che configurano il caso di indagine obbligatoria ai sensi dell'art. 21, c.1, del D. Lgs. 50/2019.

L'Organismo Investigativo ha ritenuto necessario avviare un'indagine di sicurezza nominando, con decreto n. 4735 del 20/09/2022, l'investigatore ing. Giuseppe Allegretti, in possesso di competenze adeguate allo svolgimento dell'investigazione di sicurezza sull'incidente di cui trattasi.

2.2 Motivazione della decisione di avviare l'indagine

In considerazione dell'ammontare dei danni subiti dall'infrastruttura ferroviaria e dal materiale rotabile a seguito dell'incidente, l'indagine è stata avviata ai sensi dell'art. 21, comma 1, del Decreto Legislativo n. 50/2019, che ne stabilisce l'obbligo in caso di incidenti gravi¹.

2.3 Portata e limiti dell'indagine

Come già riportato in premessa, l'attività della **DiGiFeMa** ha come obiettivo la prevenzione di incidenti e inconvenienti futuri. L'indagine ha lo scopo di individuare i fattori causali e concausali che hanno generato l'evento, si conclude con le raccomandazioni di sicurezza destinate agli operatori del settore ed è condotta in modo indipendente dall'inchiesta dell'Autorità Giudiziaria.

La relazione, che non può essere utilizzata per attribuire colpe o responsabilità per quanto accaduto, è limitata al seguente evento (come riportato nel Decreto d'incarico): *“accertamento delle cause dell'incidente avvenuto il 22/07/2022, consistente nell'incendio a bordo del treno n.92140 dell'impresa Ferrovie del Sud Est, presso Martina Franca, sulla linea Bari – Taranto, che ha procurato ingenti danni all'infrastruttura ferroviaria e al materiale rotabile”*.

2.4 Capacità tecniche e funzionali della squadra investigativa

Previa verifica dei requisiti di indipendenza dalle parti coinvolte e di assenza di conflitti di interesse o di incompatibilità, l'incarico dell'investigazione è stato affidato (con decreto n. 4735/2022) all'ing. Giuseppe ALLEGRETTI, in possesso di competenze adeguate allo svolgimento dell'investigazione di sicurezza sull'incidente di cui trattasi.

2.5 Comunicazione e consultazione con persone o enti coinvolti

Nel corso dell'indagine l'investigatore ha avuto modo di consultare ed interloquire con:

- I funzionari dell'impresa ferroviaria FERROVIE DEL SUD EST, gestore del materiale rotabile di proprietà di Regione Puglia e dato in concessione a FERROVIE DEL SUD EST.
- il personale di bordo delle FERROVIE DEL SUD EST in servizio il giorno dell'incidente.

In particolare, in data 14/10/2022, l'investigatore ha auditato in presenza, presso gli uffici di FSE nella Stazione di Martina Franca, il Macchinista ed il Capotreno.

Inoltre, in data 14/02/2023 l'investigatore si è riunito in presenza, presso l'impianto di Manutenzione dei Treni e la sede degli uffici di FERROVIE DEL SUD EST di BARI di corso Ammendola, con i funzionari della Società al fine di valutare, congiuntamente, la documentazione a suo tempo richiesta e messa a disposizione dello scrivente.

¹ **Incidente grave:** qualsiasi collisione ferroviaria o deragliamento di treni che causa la morte di almeno una persona oppure il ferimento grave di cinque o più persone oppure seri danni al materiale rotabile, all'infrastruttura o all'ambiente, nonché qualsiasi altro incidente con le stesse conseguenze avente un evidente impatto sulla regolamentazione della sicurezza ferroviaria o sulla gestione della stessa; per “seri danni” si intendono i danni il cui costo totale può essere stimato immediatamente dall'organismo investigativo in almeno 2 milioni di euro

2.6 Livello di cooperazione offerto dai soggetti coinvolti

Il personale di condotta e quello dell'impresa ferroviaria FERROVIE DEL SUD EST hanno mostrato il massimo livello di cooperazione e collaborazione fornendo informazioni e materiale utili all'indagine.

Nella relazione le persone intervistate non vengono nominate con le proprie generalità ma identificate con riferimento alle proprie mansioni all'interno dell'organizzazione.

2.7 Metodi e tecniche di indagine

L'investigatore ha eseguito il proprio mandato mediante:

- Sopralluogo presso la stazione di Martina Franca (TA) per visionare lo stato del materiale rotabile coinvolto nell'incidente;
- Analisi documentale, a partire dai primi rapporti informativi redatti dalle **Business Unit Infrastruttura Esercizio** e dall'impresa ferroviaria FERROVIE DEL SUD EST, fino alle relazioni d'indagine redatta dalla commissione interna della suddetta Azienda;
- Interviste al personale dell'impresa ferroviaria;
- Analisi delle zone tachigrafiche elettroniche;
- Ispezione del materiale rotabile coinvolto nell'incidente con valutazione dell'operato svolto dal personale di condotta;

Inoltre:

- in data 14/10/2022, l'investigatore incaricato ha effettuato il primo sopralluogo nel corso del quale ha avuto modo di visionare il relitto del treno ATR220.006 e di prendere contatto con le parti interessate delle FERROVIE DEL SUD EST al fine di acquisire le necessarie informazioni. Durante il sopralluogo è stata eseguita una ricognizione dell'ATR rotabile e scattate foto. L'investigatore ha auditato in presenza, presso gli uffici di FSE nella Stazione di Martina Franca, il personale di condotta del treno e quello di accompagnamento. Al termine del sopralluogo è stato redatto specifico verbale che è stato inviato ai partecipanti.
- In data 14/02/2023 l'investigatore si è riunito in presenza presso l'impianto di Manutenzione dei Treni e sede degli uffici di FERROVIE DEL SUD EST di BARI in corso Ammendola, con i funzionari della Società al fine di valutare congiuntamente la documentazione a suo tempo richiesta e predisposta dalla stessa Società.

2.8 Difficoltà e problematiche riscontrate nel corso dell'indagine

Nello svolgere il proprio mandato, lo scrivente investigatore non ha incontrato difficoltà.

I luoghi e il materiale rotabile coinvolto erano nella disponibilità dei rispettivi gestori e non ci sono state difficoltà nell'effettuare ispezioni e sopralluoghi.

2.9 Interazioni con le autorità giudiziarie

Ai fini delle attività condotte dall'investigatore incaricato non c'è stato motivo di interagire con gli organi inquirenti in quanto l'ATR 220.006 era disponibile e accessibile alla data del sopralluogo.

2.10 Altre informazioni

Per quanto riguarda l'attività istruttoria, l'investigatore incaricato ha richiesto e acquisito la seguente documentazione:

- Estratto delle manutenzioni eseguite da rotabile fino al giorno dell'incidente,
- Estratto delle manutenzioni programmate/correttive eseguite sui seguenti impianti:
 - impianto di condizionamento cabina del rotabile;
 - impianto antincendio sia della cabina che del treno;
- Eventuali fotografie e videoriprese eseguite dal personale dell'impresa ferroviaria intervenuta a qualunque titolo sul luogo dell'incidente;
- Copia della procedura di gestione dell'emergenza e di evacuazione del rotabile;
- Zona Tachigrafica Elettronica (ZTE) del treno 92140 del 22/07/2022, in formato decodificato e interpretato;
- Rapporti di servizio o altre dichiarazioni rese dal personale coinvolto nell'evento;
- Quantificazione dei danni al materiale rotabile;
- Copia della relazione finale di inchiesta redatta dalla Commissione d'indagine interna dell'azienda;

Con riferimento all'infrastruttura sono stati acquisiti i seguenti documenti:

- Planimetria e profilo altimetrico del tratto di linea interessato all'evento;
- Caratteristiche infrastrutturali e di esercizio (piano schematico, armamento, segnalamento, gestione circolazione, ecc.) del sito;
- Fascicolo linea;
- Prescrizioni al treno 92140 del 22/07/2022 eventualmente riferite anche al PdC;
- Eventuali lavori in corso sul sito dell'evento e condizioni metereologiche al momento dell'incidente;
- Eventuali danni all'infrastruttura;
- Evidenza dei provvedimenti adottati dal personale per il controllo del traffico ed il segnalamento a seguito dell'incidente, attivazione del piano di emergenza e gestione dei servizi di soccorso ed emergenza;

Oltre alla documentazione di cui sopra, sono state consegnate due note in cui vengono impartite disposizioni di manutenzione e pulizia come azioni mitigative immediate, a seguito dell'evento:

- Incendio ATR220.006 -Azione mitigativa immediata di manutenzione
- Nota misure mitigative rifornimento gasolio ATR 220

Successivamente, in occasione del secondo sopralluogo, viene consegnata allo scrivente la rimanente documentazione chiesta con nota PEC:

- Composizione del treno 92140 del 22/07/2022 e numeri di immatricolazione dei veicoli;
- Scheda del treno (non in uso in FSE Divisione BUTF);
- Bollettino di frenatura e composizione (non in uso in FSE Divisione BUTF);
- Prescrizioni movimento e Prescrizioni Tecniche (sono andate bruciate);
- Informazioni complete sul rotabile coinvolto nell'incidente (denominazione, ditta costruttrice, anno di costruzione, numero di immatricolazione, detentore, soggetto responsabile della manutenzione, libro di bordo, piano di manutenzione e stato manutentivo, ecc.);
- Organigramma del Soggetto esercente;
- Personale coinvolto a vario titolo nell'evento;
- Evidenza o trascrizione di eventuali comunicazioni scritte tra il personale di condotta del treno o altro personale dell'impresa ferroviaria, e il Regolatore/Tecnico della Circolazione e/o il Dirigente Movimento del gestore, nella tratta oggetto dell'evento in occasione dell'evento;
- Turni di servizio lavorati dagli agenti di condotta nei dieci giorni precedenti l'evento;
- Evidenza delle abilitazioni e dell'idoneità psico-attitudinale e sanitaria del personale coinvolto;
- Dati relativi alla formazione e al mantenimento delle competenze del personale coinvolto;
- Procedure di interfaccia tra i diversi soggetti operanti sull'infrastruttura e apparecchiature di comunicazione utilizzabili, in particolare per le fasi di gestione di eventi incidentali;
- Manuale di Mestiere (o documenti assimilabili quali mansionari, istruzioni, disposizioni, ecc.) dell'impresa ferroviaria con riferimento alle operazioni di gestione di eventi in caso di incidenti (non in uso in FSE Divisione BUTF);
- Parti pertinenti del Sistema di Gestione della Sicurezza in relazione al tipo di evento;
- Evidenza dei provvedimenti adottati dal personale a seguito dell'incidente (attivazione del piano di emergenza e gestione dell'emergenza);
- Eventi analoghi precedenti;
- Ogni altro documento che possa essere ritenuto utile al fine della determinazione delle cause e della catena degli eventi.

3. Descrizione dell'evento

3.1 Informazioni sull'evento e sul contesto

3.1.1 Descrizione e tipologia dell'evento

Il giorno 22/07/2022 alle ore 16:03 il treno 92140 dell'Impresa Ferroviaria FERROVIE DEL SUD EST composto dal Complesso ATR-220 Pesa n. 006 (modulo 221 motrice – modulo centrale 223 passeggeri – modulo 222 motrice), in servizio sulla Linea Taranto - Martina Franca, in partenza dalla stazione di Taranto FS (alle ore 15:51) e diretto alla Stazione di Martina Franca (linea non elettrificata), dopo aver superato la Stazione di Crispiano ed a circa 2 km alla Fermata

S. Paolo, si arrestava nei pressi della chilometrica 85+600 per un incendio a bordo sviluppatosi in coda al treno.

L'evento che ha interessato la motrice di coda è stato riscontrato dal macchinista alle ore 16:03 al km 86+157, attraverso la segnalazione ottico acustica del banco di manovra; il Capotreno recatosi nella predetta vettura riscontra fumo all'interno del comparto e provvede a far spostare i viaggiatori nella motrice di testa.

Il Capotreno conferma al Macchinista il principio di incendio. Il Macchinista provvede ad arrestare il convoglio. Dopo aver fatto evacuare i viaggiatori presenti a bordo Capo Treno e Macchinista provvedono a mettere in sicurezza il convoglio al chilometro 85+600, utilizzando mezzi di fortuna in luogo delle scarpe fermacarro collocate solo nella cabina di condotta di coda.

Dopo lo stazionamento del veicolo il macchinista ha tentato con gli estintori di bordo di estinguere il principio di incendio, ma nonostante il tentativo detto incendio si è comunque propagato sull'intero convoglio. Alle 16:10 il Capotreno provvedeva ad avviare le procedure di emergenza avvisando i Vigili del Fuoco ed il Regolatore della Circolazione (DCO).

A bordo dell'ATR-220 n. 006 erano presenti l'Agente di Condotta, il Capotreno dell'impresa ferroviaria FERROVIE DEL SUD EST ferroviaria FERROVIE DEL SUD EST e n. 12 passeggeri; non si sono registrati né decessi né feriti. Tuttavia, sono stati rilevati considerevoli all'ATR 220.006 ed all'infrastruttura ferroviaria.

L'evento, pertanto, consiste nell'incendio scaturito nella motrice di coda che nel giro di pochi minuti si è propagato per tutto il convoglio rendendolo di fatto un relitto. L'incendio riscontrato al km 86+157. L'arresto del convoglio è avvenuto al km 85+600.

Informazioni sull'evento:

- il treno percorreva la tratta Martina Franca – Taranto della linea 1 Bari – Taranto il cui Gestore dell'Infrastruttura è Ferrovie del Sud Est srl, Divisione **BUEI (Business Unit Esercizio Infrastruttura)**;
- il treno procedeva verso la stazione di Martina Franca con una velocità di circa 70 km/h (desunta dal Fascicolo di Linea);
- la Segnalazione Ottica Acustica dell'impianto Antincendio è stata rilevata al km. 86+157;
- la zona tachigrafica immediatamente precedente l'incendio non è stata possibile recuperarla in quanto la scatola nera è andata distrutta insieme al convoglio ferroviario;
- la linea è dotata di elettrificazione non attiva, esercita dal Gestore Infrastruttura FSE BUEI con sistema di Controllo del Traffico Centralizzato (C.T.C.) con Dirigenti Centrali Operativi (D.C.O) avente sede nel Posto Centrale di Mungivacca;
- non ci sono stati feriti e decessi ma solo danni al materiale rotabile e all'infrastruttura;

- la Tratta Martina Franca – Statte è stata interrotta ed i treni circolanti tra Martina Franca e Taranto FS sono stato sospesi e sostituiti da Autobus Aziendali della stessa Società Ferrovie del Sud Est.
- l'interruzione della linea è avvenuta dalle ore 16:03 del giorno 22/07/2022 fino alle ore 19:00 del giorno 23.07.2022 dopo che il personale della Società FSE ha rimosso il relitto scortandolo fino alla Stazione di Martina Franca.

3.1.2 Data, ora e luogo dell'evento

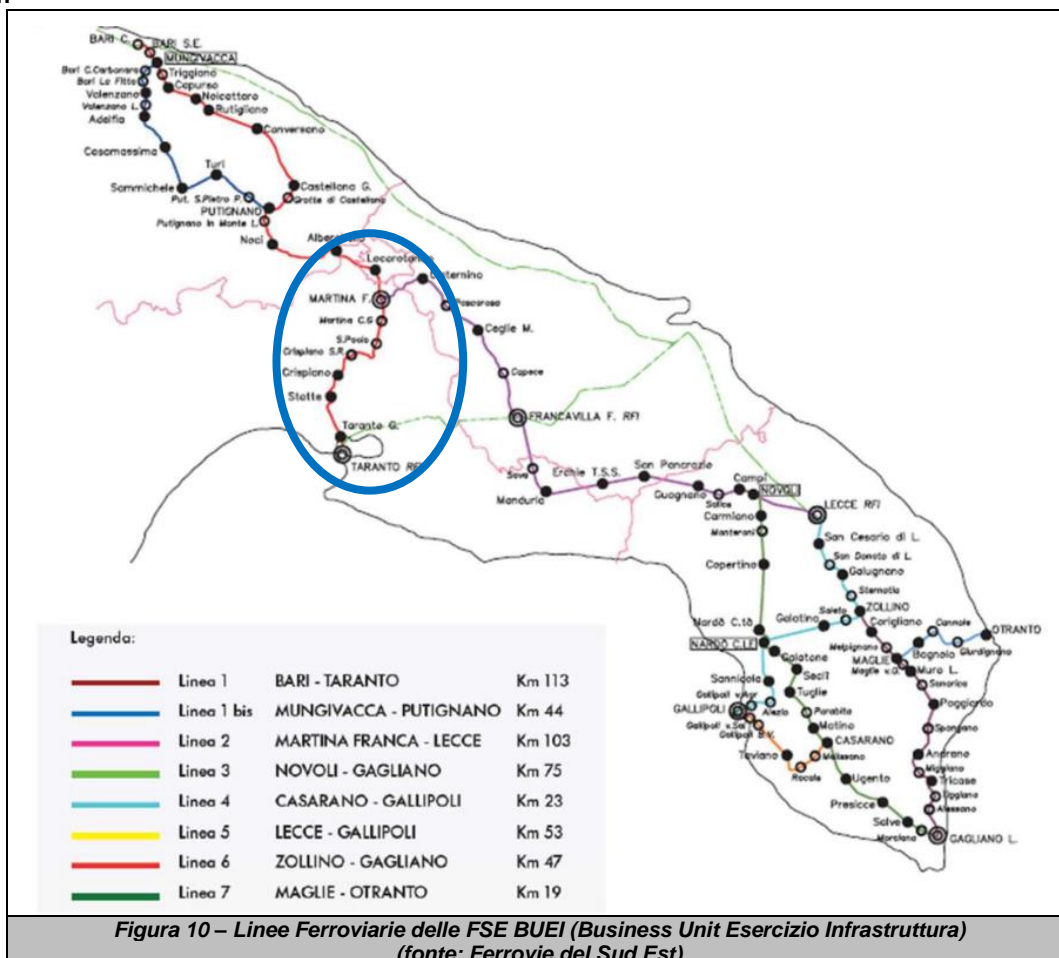
L'evento si è verificato il giorno 22 luglio 2022, alle ore 16:03. Il treno coinvolto è il treno regionale passeggeri n. 92140 dell'impresa ferroviaria FERROVIE DEL SUD EST, partito dalla Stazione di Taranto FS, in Puglia, provincia di Taranto, alle ore 15:24 e diretto a Martina Franca.

La progressiva dove si è accesa la Segnalazione Ottica Acustica dell'impianto Antincendio è stata rilevata al km 85+157, a circa 2 km dalla fermata di San Paolo; lo stazionamento in sicurezza del convoglio ATR220.006 è avvenuto al km 85+600.

Le coordinate della località di stazionamento dell'ATR220.006 sono:

- - LAT: 40°38'18.83"N
- - LONG: 17°18'40.04"E

Si riporta in figura n.10 l'estratto planimetrico delle linee in concessione alle Ferrovie del Sud Est srl:



In figura 11 si riporta vista satellitare (acquisto da Google Earth) del tratto di ferrovia nel quale si è verificato l'incendio, con l'indicazione del punto esatto dell'arresto del treno.

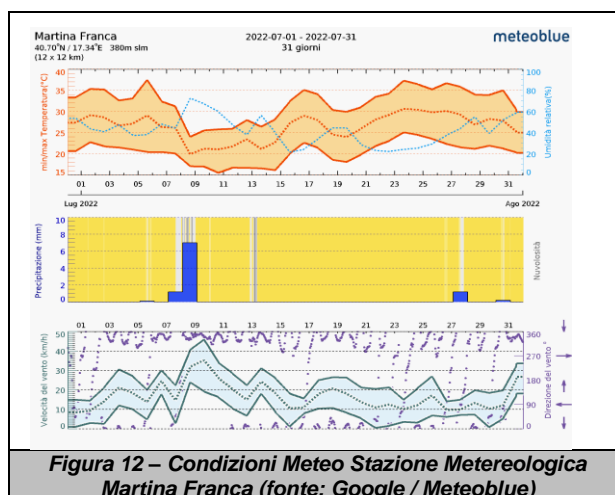


3.1.3 Descrizione del luogo dell'evento, condizioni meteorologiche e geografiche, eventuali lavori in corso

Il tratto ferroviario in cui si è verificato l'incendio del rotabile è un tratto inserito in un contesto piano-altimetrico in leggero rilevato situato tra due curve. Il luogo dell'evento si trova a una quota di circa 430 m s.l.m., a circa 2 km prima della Fermata di San Paolo.

Dal fascicolo di linea la velocità consentita in quel tratto è di 70km/h; nel giorno dell'incidente non vi erano prescrizioni sul tratto percorso dal treno.

Il giorno 22/07/2022 le condizioni meteo climatiche pomeridiane erano di caldo torrido intorno ai 35-37°C, come si evince da quanto rilevato dalla banca dati meteoblue (figura n.12).



3.1.4 Decessi, lesioni e danni materiali

La documentazione acquisita conferma che non vi sono stati decessi e lesioni alle persone coinvolte (personale di condotta e 12 viaggiatori). I danni maggiori sono riferiti al materiale rotabile ATR220.006 e alla sovrastruttura ferroviaria.

In seguito al sopralluogo avvenuto in data 14/10/2023 condotto nella zona di ricovero presso la stazione di Martina Franca, sono state constatate le seguenti condizioni.

- 1) Casse: distruzione dei rivestimenti esterni ed interni con ossidazione delle parti metalliche, distruzione delle porte di salita/discesa viaggiatori, dei componenti d'arredo, del pavimento, dei finestrini, dei mantici intercomunicanti, delle cabine e dei relativi banchi di guida, dei wc;
- 2) Impianti: distruzione degli impianti del sottosistema di bordo, elettrico, pneumatico, d'aria condizionata, idrico e raccolta reflui;
- 3) Organi di trazione/repulsione: danneggiamento degli accoppiatori automatici;
- 4) Organi di propulsione: danneggiamento dei moduli Pesa Power-Pack;
- 5) Carrelli: distruzione delle sospensioni pneumatiche e danneggiamento delle parti in gomma;
- 6) Rodiggio e freno: da accertare la presenza di eventuali danni previo smontaggio.

Il relitto del treno si presentava come nelle immagini fotografiche acquisite in fase di sopralluogo e numerate dalla numero 4 alla numero 7 al paragrafo 1.

Il prezzo di acquisto dell'ATR220 PESA è stato di circa 4,8 milioni di Euro, per cui l'entità del danno è pari a 4,8 milioni di Euro per il coefficiente di obsolescenza (treno entrato in esercizio nell'anno 2009), visto che di fatto, subito dopo il sopralluogo, le Ferrovie del Sud Est hanno provveduto alla demolizione.

I danni all'infrastruttura sono stati stimati in circa € 150 mila, necessari per il risanamento della sovrastruttura ferroviaria nel tratto interessato dall'incendio.

3.1.5 Altre conseguenze

Non sono state rilevate ulteriori conseguenze rispetto quanto sopra descritto.

3.1.6 Persone e soggetti coinvolti

Nell'evento sono state coinvolte n. 12 persone come di seguito dettagliato:

- Agente di Condotta e Capotreno;
- 12 passeggeri di cui 3 nel modulo di coda.

Dopo appurato l'incendio a bordo treno, arrestato il treno, fatto evacuare i viaggiatori, stazionato il treno e tentato di estinguere l'incendio con gli estintori, il Capotreno informa alle ore 16:05 la Sala Operativa del Trasporto Ferroviario del principio di incendio a bordo. Alle ore 16:10 il Capotreno contatta i Vigili del Fuoco, fornendo l'esatta geolocalizzazione del convoglio alle ore 16:16. Alle ore 16:17 l'Equipaggio informa il Regolatore della Circolazione (DCO) dell'accaduto. Alle ore 16:30 l'Agente di Scorta contatta il 112 per informare dell'incendio a bordo.

Alle ore 17:00 gli agenti dei Vigili del Fuoco, congiuntamente agli agenti di Polizia, giungono sul luogo dell'evento percorrendo la strada ferrata lato San Paolo. Le operazioni di spegnimento iniziano alle ore 18:00 circa, con il lancio dell'estinguente dai velivoli Canadair predisposti per l'emergenza dai Vigili del Fuoco.

3.1.7 Materiale rotabile

Il treno passeggeri n. 92140 (coinvolto nell'evento) era stato effettuato con ATR220.006 configurato ed iscritto al R.I.N. con i seguenti identificativi N.E.V.:

- 95.83.4220.821.1 I-FSE (Modulo 221)
- 95.83.0220.812.8 I-FSE (Modulo 223)
- 95.83.4220.823.7 I-FSE (Modulo 222)

- **Denominazione complesso:** veicolo diesel articolato a 3 casse ATR220
- **Ditta costruttrice:** PESA Bydgoszcz SA - Z. Augusta 11, 85-082 Bydgoszcz
- **Anno di costruzione:** 2009
- **Detentore:** Ferrovie del Sud Est e Servizi Automobilistici S.r.L.
- **SRM:** Ferrovie del Sud Est e Servizi Automobilistici S.r.L.

Per quanto concerne i libri di bordo si rappresenta che gli stessi, unitamente al fascicolo delle prescrizioni sono andati distrutti.

Nella successiva immagine si riporta estratto delle manutenzioni avvenute nell'ultimo biennio sull'ATR 220.006 eseguite dal SRM **Business Unit Trasporto Ferroviario**.


 FERROVIE DEL SUD EST GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE									
Business Unit Trasporto Ferroviario Manutenzione e Pulizie Il Responsabile									
Estratto da sistema RSMS delle manutenzioni (programmate e non) eseguite sul rotabile ATR220.006 nell'ultimo biennio									
Ordine di Lavoro	Tipo di ordine	Data inizio cardine	Testo breve	Autore	Data di acquisizione	Società	Sede tecnica	Avviso Manutenitivo	Definizione della sede tecnica
390000000940	Z001	07/12/2020	6MA	7029830	16/12/2020	FSE	ATR220TR006	190000001335	Complesso ATR 220 006
390000002339	Z001	18/03/2021	1A	7030286	18/03/2021	FSE	ATR220TR006	190000002901	Complesso ATR 220 006
390000002340	Z001	18/03/2021	6MC	7030286	18/03/2021	FSE	ATR220TR006	190000002902	Complesso ATR 220 006
390000002778	Z002	20/04/2021	SOSTIT. ESTINTORI	7030588	20/04/2021	FSE	ATR220TR006	190000003336	Complesso ATR 220 006
390000002786	Z001	17/04/2021	intervento antincendio	7029786	20/04/2021	FSE	ATR220TR006	190000003318	Complesso ATR 220 006
390000002830	Z002	13/04/2021	verificare fumo dal collettore mot. 222	7030588	24/04/2021	FSE	ATR220TR006	190000003254	Complesso ATR 220 006
390000003424	Z002	08/06/2021	6MA	7029830	08/06/2021	FSE	ATR220TR006	190000003983	Complesso ATR 220 006
390000003432	Z002	05/06/2021	AVARIA ANTINCENDIO	7030286	08/06/2021	FSE	ATR220TR006	190000003957	Complesso ATR 220 006
390000004321	Z001	04/08/2021	6MC	7030353	24/08/2021	FSE	ATR220TR006	190000004946	Complesso ATR 220 006
390000005420	Z001	06/11/2021	SOSTITUIRE GLI ESTINTORI	7029830	09/11/2021	FSE	ATR220TR006	190000006027	Complesso ATR 220 006
390000005741	Z001	04/12/2021	6MA	7029786	04/12/2021	FSE	ATR220TR006	190000006397	Complesso ATR 220 006
390000007200	Z001	05/04/2022	1A	7029830	22/04/2022	FSE	ATR220TR006	190000008264	Complesso ATR 220 006
390000007429	Z001	11/04/2022	sostituzione estintori	7029830	02/05/2022	FSE	ATR220TR006	190000008484	Complesso ATR 220 006
390000007898	Z001	30/05/2022	6MA	7029830	06/06/2022	FSE	ATR220TR006	190000008935	Complesso ATR 220 006
390000008089	Z001	17/06/2022	6MC - T1	7030286	24/08/2021	FSE	ATR220TR006	190000009289	Complesso ATR 220 006
NOTE									
1A: manutenzione annuale antincendio									
6MA: manutenzione semestrale antincendio									
6MC: manutenzione semestrale clima									
T1: manutenzione corrente motori termici									

Figura 13 – Estratto attività manutentive ultimo biennio (fonte: SRM FSE)

3.1.8 Infrastruttura e sistema di segnalamento

Di seguito si riportano le principali caratteristiche della tratta ferroviaria dove si è verificato l'evento:

- ✓ **Linea:** a semplice binario;
- ✓ Linea elettrificata ma non in tensione;
- ✓ **Sovrastruttura:** Armamento rotaie 60E1, traverse CAP 240, LRS in base assoluta
- ✓ **Regime di Esercizio:** Attrezzata con Blocco elettrico Conta Assi (BCA);
- ✓ Esercitata in telecomando dal Dirigente Centrale Operativo (DCO) avente sede presso la stazione di MUNGIVACCA;

Il tratto di ferrovia in cui è avvenuto l'incendio è caratterizzato da un andamento planimetrico con curve circolari di raggio di circa 400m, pendenza longitudinale continua pari a circa il 5 per mille.

La velocità massima consentita per i veicoli viaggiatori sulla tratta è pari a 70 km/h.

Il rotabile in argomento della serie ATR 220 possiede una protezione dagli effetti di un incendio e dalla sua diffusione. Il sistema di protezione è montato nella zona del motore di propulsione e negli armadi elettrici; il sistema non è dotato dell'impianto antincendio del tipo water mist installato sui treni viaggiatori attualmente in esercizio.

Il veicolo è stato suddiviso in singole zone di protezione, nelle quali sono stati installati i seguenti rilevatori:

- ✓ **rilevatori di fumo:** inviano un segnale quando il livello del fumo supera la soglia ammessa:
 - scompartimento passeggeri,
 - cabina di guida,
 - ritirata WC,
 - armadi elettrici,
- ✓ **linee di detezione della temperatura:** inviano un segnale quando la temperatura supera la soglia ammessa:
 - zona motore a combustibile,
 - zona gruppo di riscaldamento

L'impianto ha svolto correttamente il proprio lavoro segnalando la presenza dei fumi in cabina di coda ed il successivo incendio.

3.2 Descrizione oggettiva degli avvenimenti

3.2.1 Catena di avvenimenti che hanno determinato l'evento

La descrizione dettagliata degli eventi è la sintesi di quanto relazionato nei vari rapporti informativi e nella relazione finale della Commissione di inchiesta interna, nominata da Responsabile della Unit Business Trasporto Ferroviario con nota prot. PROT.BUTF.DIR.173.2022 del 25/07/2022.

Dall'esame del documento prodotto dalla Commissione di inchiesta Interna consegnata dal Presidente della Commissione il giorno 8.9.2022, è stato possibile desumere le seguenti informazioni.

L'evento è accaduto sulla tratta Martina F. – Taranto della **Linea 1** Bari – Taranto nella tratta compresa in prossimità della progressiva km 86+157 a circa 2 km dalla località di servizio di San Paolo (fermata di transito per il treno 92140 secondo quanto disposto dall'Orario Generale di Servizio).

Informazioni sull'evento:

- ✓ **Data:** 22 luglio 2022, alle ore 16:03;
- ✓ **Treno:** regionale n. 92140 diretto da Taranto a Martina F., alle ore 16:03 segnala al macchinista l'azionamento dell'impianto antincendio sul modulo di coda;
- ✓ **Velocità di Marcia:** 70 km/h;
- ✓ **Velocità di inizio frenatura:** 70 km/h;
- ✓ **Spazio di Arresto del convoglio:** 555 mt;
- ✓ **Danni:** non ci sono stati feriti e decessi ma solo danni al materiale rotabile e all'infrastruttura superiori a 2.000.000€;

Non è stato possibile acquisire la zona tachigrafica digitale, relativamente al momento dell'incendio in quanto distrutta durante il propagarsi dello stesso.

3.2.2 Catena di avvenimenti a partire dal verificarsi dell'evento

Qui di seguito si riporta la catena degli avvenimenti a partire dal verificarsi dell'evento fino alla conclusione dell'intervento dei servizi di soccorso, comprese l'attivazione del piano d'emergenza ferroviaria, l'attivazione del piano di emergenza dei servizi pubblici di soccorso, della polizia e dei servizi medici:

- ✓ ore 16:03, in prossimità del km 86+157, l'agente di condotta viene allertato dalla spia rossa di attivazione dell'impianto Antincendio su modulo posteriore;
- ✓ ore 16:05, l'Equipaggio informa la Sala Operativa del Trasporto Ferroviario del principiodi incendio a bordo; viene sospesa la circolazione;
- ✓ ore 16:10, l'Equipaggio contatta i Vigili del Fuoco, fornendo, alle ore 16:16, l'esatta geolocalizzazione del convoglio;
- ✓ ore 16:17, l'Equipaggio informa dell'accaduto il Regolatore della Circolazione (DCO) il quale provvede all'interruzione della circolazione nella tratta Sante – Martina Franca attivando gli autobus sostitutivi della medesima società FSE;
- ✓ il DCO informa l'Ausiliario di Manutenzione di servizio, interrompe la circolazione ed attivasi servizi sostitutivi autobus di proprietà sempre della FSE;
- ✓ ore 16:30, Il Capotreno contatta il 112 per informare dell'incendio a bordo;
- ✓ ore 17:00, gli agenti dei Vigili del Fuoco, congiuntamente agli agenti di Polizia, giungono sul luogo dell'evento percorrendo la strada ferrata lato San Paolo;
- ✓ ore 18:07 circa, iniziano le operazioni di spegnimento, con il lancio dell'estinguente da elicotti Canadair predisposti per l'emergenza dai Vigili del Fuoco;
- ✓ ore 19:00 del 23/07/2023, dopo aver rimosso il relitto scortandolo fino alla stazione di Martina Franca, la circolazione viene riattivata.

Il Personale di Bordo, in particolare Il capotreno, gestisce l'emergenza secondo quanto indicato nella procedura di emergenza BUTF.C.016.01 del 31/01/2018, nel paragrafo §6 Attivazione.

Il comportamento del Personale di Bordo risulta in perfetta linea con le disposizioni di cui alla predetta procedura di emergenza ed in particolare al paragrafo n.14 dove si specifica il comportamento del PdB in caso di incendio a bordo treno.

4. Analisi dell'evento

Il giorno 22/07/2022 alle ore 16:03 il treno 92140 dell'Impresa Ferroviaria FERROVIE DEL SUD EST composto dal Complesso ATR-220 del costruttore Pesa n. 006 (mod.221 motrice mod. centrale 223 passeggeri modulo 222 motrice), in servizio sulla Linea Taranto - Martina Franca, in partenza dalla stazione di Taranto FS (alle ore 15:51) diretto alla Stazione di Martina Franca (linea non elettrificata), dopo aver superato la Stazione di Crispiano ed a circa 2 km alla Fermata S. Paolo, si arrestava nei pressi della chilometrica 85+600 per un incendio a bordo sviluppatosi in coda al treno.

L'evento che ha interessato la motrice di coda è stato riscontrato dal macchinista alle ore 16:03 al km 86+157, attraverso la segnalazione ottico acustica del banco di manovra; il Capotreno recatosi nella predetta vettura riscontra fumo all'interno del comparto e provvede a far spostare i viaggiatori nella motrice di testa.

Il Capotreno conferma al Macchinista il principio di incendio il quale provvede ad arrestare il convoglio e, dopo aver fatto evacuare i viaggiatori presenti a bordo, unitamente al Capo Treno, provvedono a mettere in sicurezza il convoglio al chilometro 85+600, utilizzando mezzi di fortuna in luogo delle scarpe fermacarro collocate solo nella cabina di condotta di coda.

Dopo lo stazionamento del veicolo il macchinista ha tentato con gli estintori di bordo di estinguere il principio di incendio, ma nonostante il tentativo detto incendio si è comunque propagato sull'intero convoglio. Alle 16:10, il capotreno provvedeva ad avviare le procedure di emergenza avvisando i Vigili del Fuoco ed il Regolatore della Circolazione (DCO).

A bordo dell'ATR-220 n. 006 erano presenti Il Macchinista, il Capotreno dell'impresa ferroviaria FERROVIE DEL SUD EST e n. 12 passeggeri; non si sono registrati né decessi né feriti. Tuttavia, sono stati rilevati considerevoli danni all'ATR 220.006 ed all'infrastruttura ferroviaria.

L'evento, pertanto, consiste nell'incendio scaturito nella motrice di coda che in pochi minuti è divampato per tutto il convoglio rendendo di fatto il veicolo un relitto.

Da quanto emerso nel corso dell'investigazione, l'innescò dell'incendio, molto probabilmente, si è verificato in corrispondenza dell'ansa della carena a protezione del tubo di scarico e del tubo di rifornimento (per ogni serbatoio ci sono due tappi di rifornimento); in una zona esterna al veicolo e non monitorata direttamente dall'impianto antincendio di cui è dotato il rotabile.

In questo vano, collocato all'esterno nella parte bassa della fiancata destra del convoglio, confluiscono il tubo di rifornimento del gasolio (nella parte alta del vano) ed il tubo di scarico dei fumi di combustione (nella parte bassa del vano); non solo, la particolare forma del vano (non protetto) determina deposito di fogliame ed altro materiale infiammabile raccolto durante l'esercizio del treno in questione.

Nel predetto vano ricade, inoltre, il tubo per il rifornimento del gasolio che, come si evince dalla foto n.19, non è aderente alla fiancata del treno e, pertanto, non essendoci tra lo sportello del rifornimento ed il predetto tubo sistemi di recupero di eventuali perdite o colature, al termine

del rifornimento stesso può capitare che colaticci di gasolio possono tracimare lungo la tubazione stessa oppure colare nella parte bassa del vano ed imbibire il fogliame ed altro materiale infiammabile cumulatosi nell'ansa di detto vano. Si precisa che nel corso dei sopralluoghi tecnici effettuati non si sono riscontrati problemi di tenuta del tappo del serbatoio né sono state segnalate anomalie in tal senso nella documentazione tecnico manutentiva acquisita dall'investigatore.

La temperatura della condotta dei gas di scarico in corrispondenza dei collettori del motore è di circa 950°C, mentre, nel tratto di attraversamento nel predetto vano (dove curva verso l'alto e giunge all'imperiale dell'ATR), ha una temperatura di circa 650°C; tant'è che questo tratto di tubazione viene opportunamente protetto da una maglia isolante, come si può evincere dalle foto acquisite durante i sopralluoghi.

Analizzando la deposizione del personale di condotta, si evince che l'ATR220.006 non aveva alcuna anomalia di funzionamento, l'impianto antincendio era stato provato (durante i tempi accessori prima della partenza del treno) ed era funzionante, in particolare si evince che il treno era stato rifornito di gasolio, nella stazione di Martina Franca, poco prima della partenza per Taranto.

Proprio per quest'ultima circostanza, l'innescò si è molto probabilmente verificato per contatto accidentale del materiale combustibile (gasolio con temperatura di accensione di 65°C) con la superficie metallica della condotta di scarico dei gas che, subito dopo il Filtro Antiparticolato, è interessata da altissime temperature (650°C).

Detto contatto potrebbe essere avvenuto per perdita di isolamento, in qualche punto, della maglia di protezione che avvolge la tubazione, che ha infiammato i residui dei colaticci di gasolio lungo la tubazione di rifornimento e/o nella parte bassa del vano (questi ultimi misti alle foglie ed a rami secchi adescati dalla sede ferroviaria durante l'esercizio giornaliero dell'ATR).

L'azione del fuoco lungo la condotta di rifornimento del gasolio e sul cielo del vano di contenimento di detti tubi ha determinato la migrazione della fiamma verso la parte superiore del veicolo che è stata favorita dalla presenza di una morsettiera di cavi elettrici bruciata nell'incendio e presente nel predetto vano interno e connessa ad un cavidotto che sale verticalmente all'interno del treno posizionato nella zona adiacente la porta di accesso al vano viaggiatori. Le fiamme, nel loro progredire, hanno interessato la pavimentazione composta da un assito ligneo e gomma, i rivestimenti, la selleria ed i soffitti composti in materiale resino-plastico.

L'impianto antincendio ha rilevato la presenza di fumo all'interno del comparto viaggiatori solo dopo che ormai le zone adiacenti il cavidotto avevano raggiunto temperature prossime alla formazione della fiamma viva.

Il tratto di ferrovia in cui è avvenuto l'incendio è collocato a circa 450 m s.l.m. con un andamento planimetrico caratterizzato da curve circolari di raggio di circa 400m, pendenza longitudinale continua pari a circa il 5 per mille.

Velocità massima consentita per i veicoli viaggiatori sulla tratta è pari a 70 km/h.

4.1 Ruoli e mansioni

Premesso che, ai sensi dell'art. 20, paragrafo 4 della direttiva (UE) 2016/798, "L'indagine non mira in alcun caso a stabilire colpe o responsabilità", si individuano di seguito i ruoli e le mansioni del personale coinvolto nell'evento.

Nella catena di eventi legati all'incidente sono stati coinvolti, a vario titolo i soggetti di seguito indicati:

- l'Agente di Condotta (AdC);
- il Capo Treno (CT);
- Sala Operativa del Trasporto Ferroviario;
- il Dirigente Centrale Operativo (DCO);
- Operatore Pronto Intervento Manutenzione (OPIM);
- Ausiliari Manutenzione (AM).

4.1.1 Impresa ferroviaria e gestore dell'infrastruttura

Le Ferrovie del Sud Est e Servizi Automobilistici S.r.l. sono in possesso di Autorizzazione di Sicurezza n.IT2120220004 valida fino al 19/12/2027, infatti, esse sono configurate come Gestore dell'infrastruttura ed Impresa Ferroviaria delle seguenti linee interconnesse: Bari – Taranto, Martina Franca – Lecce, Novoli – Nardò – Gagliano Leuca; Casarano – Gallipoli; Lecce Gallipoli, Maglie – Otranto, ai sensi del decreto legislativo 15 luglio 2015, n. 112.

L'impresa ferroviaria (o meglio Divisione) che eroga il servizio sulla linea interessata è la **Business Unit Trasporto Ferroviario** che di fatto mantiene e gestisce l'intera flotta di rotabili in concessione ed a cui fa capo tutto il personale di bordo.

Per quanto riguarda l'infrastruttura, la **Business Unit Esercizio Infrastruttura** è l'Unità Operativa che si occupa della manutenzione dell'infrastruttura e della gestione della circolazione.

4.1.2 Soggetto responsabile della manutenzione

L'impresa ferroviaria FERROVIE DEL SUD EST **Business Unit Trasporto Ferroviario** è anche il Soggetto Responsabile della Manutenzione.

4.1.3 Fabbrikante o fornitore di materiale rotabile

- ✓ **Denominazione complesso:** veicolo diesel articolato a 3 casse ATR220
- ✓ **Ditta costruttrice:** PESA Bydgoszcz SA - Z. Augusta 11,
85-082 Bydgoszcz
- ✓ **Anno di costruzione:** 2009
- ✓ **Detentore:** Ferrovie del Sud Est e Servizi Automobilistici S.r.L.
- ✓ **SRM:** Ferrovie del Sud Est e Servizi Automobilistici S.r.L.
Business Unit Trasporto Ferroviario

L' ATR220.006 è configurato ed iscritto al R.I.N. con i seguenti identificativi N.E.V.:

- 95.83.4220.821.1 I-FSE (Modulo 221)
- 95.83.0220.812.8 I-FSE (Modulo 223)
- 95.83.4220.823.7 I-FSE (Modulo 222)

4.1.4 Autorità nazionali e/o Agenzia dell'Unione Europea per le ferrovie

La linea ferroviaria in questione ricade sotto la giurisdizione di **ANSFISA - Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali** – ai sensi del decreto legislativo 15 luglio 2015, n. 112 allegato A.

In tale decreto le Ferrovie del Sud Est e Servizi Automobilistici S.r.l. sono configurate come Gestore dell'infrastruttura ed Impresa Ferroviaria delle seguenti linee interconnesse: Bari – Taranto, Martina Franca – Lecce, Novoli – Nardò – Gagliano Leuca; Casarano – Gallipoli; Lecce Gallipoli, Maglie – Otranto.

L'autorizzazione di sicurezza attesta l'accettazione del sistema di gestione della sicurezza del gestore dell'infrastruttura e contiene le procedure e le disposizioni per soddisfare i requisiti necessari per la progettazione, la manutenzione e il funzionamento, in condizioni di sicurezza, dell'infrastruttura ferroviaria, compresi la manutenzione e il funzionamento del sistema di controllo del traffico e di segnalamento; nel caso delle Ferrovie del Sud Est, tale autorizzazione attesta l'accettazione del sistema di gestione della sicurezza e contiene le procedure e le disposizioni per soddisfare i requisiti necessari per la manutenzione e il funzionamento, in condizioni di sicurezza del materiale rotabile, ed il mantenimento delle competenze del personale di bordo e di quello di manutenzione.

Di seguito i dettagli di tale autorizzazione:

- Ferrovie del Sud Est e Servizi Automobilistici S.r.l.;
- Autorizzazione di Sicurezza IT2120220004;
- Validità dal 20/12/2022 al 19/12/2027.

4.1.5 Organismi notificati

Non pertinente ai fini della presente indagine.

4.1.6 Organismi certificati

Non pertinente ai fini della presente indagine.

4.1.7 Altra persona o soggetto interessato dall'evento

Come già anticipato nei paragrafi precedenti, sull'ATR220.006 erano presenti n. 12 viaggiatori che non hanno subito conseguenze a causa dell'evento incidentale.

4.2 Materiale rotabile e impianti tecnici

Le informazioni sul materiale rotabile sono riportate nel paragrafo 3.1.7 cui si rimanda per tutti i dettagli. Si specificano i principali impianti di cui gli ATR serie 220 sono dotati:

- Impianto propulsione con motore diesel;
- Sistema Tecnologico di bordo;
- Sistema di informazione ai passeggeri;
- Sistema di Riscaldamento;
- Impianto di Climatizzazione.

4.2.1 Progettazione

Non pertinente ai fini della presente indagine.

4.2.2 Installazione e messa in servizio

Non pertinente ai fini della presente indagine.

4.2.3 Fabbricanti o altri fornitori

Non pertinente ai fini della presente indagine.

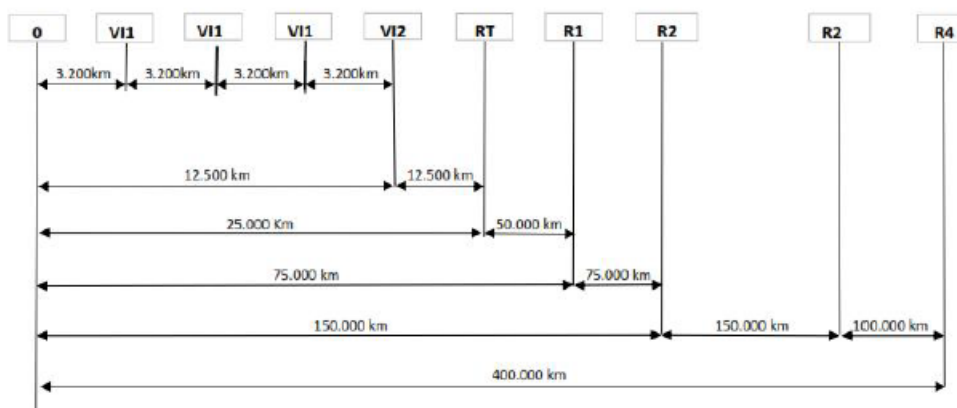
4.2.4 Manutenzione o modifica del materiale rotabile o degli impianti tecnici

Nel seguito del paragrafo si riportano le estrapolazioni del piano di manutenzione dei complessi ATR220 (Fonte Ferrovie del Sud Est srl):

Scadenze chilometriche

Tipo delle Attività	Chilometraggio di esecuzione
VI1	3.200 km
VI2	12.500 km
RT	25.000 km
R1	75.000 km
R2	150.000 km
R4	400.000 km
MR	1.200.000 km
RG	2.400.000 km

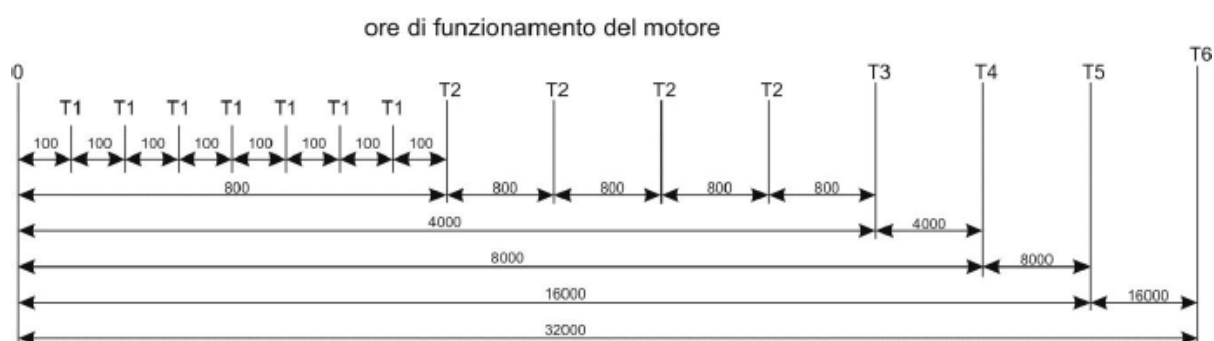
Lo schema grafico del programma di manutenzione del complesso escluso il gruppo motore



Scadenze temporali del gruppo motori di trazione

Tipo delle Attività	Tempistica	Tolleranza
T1	100 h	±10%
T2	800 h	±3%
T3	4.000 h	±3%
T4	8.000 h	±3%
T5	16.000 h	±3%
T6	32.000 h	±3%

Lo schema grafico del programma di manutenzione del gruppo motore



Scadenze temporali degli altri impianti

3) Programma delle scadenze di manutenzione temporali del complesso

Tipo delle Attività	Descrizione attività	Tempistica di esecuzione
6 M_Antincendio	Verifiche periodiche di legge impianti fissi ai sensi della UNI 9994	Ogni sei mesi
6M_Clima	Attività di controllo e sostituzioni (Pre-estive/Pre-invernali)	Ogni sei mesi
1 A	Manutenzione SSB, prove elettriche e pneumatiche	Annuale
10 A	Verifiche periodiche di legge serbatoi aria	Decennale

Relativamente agli impianti di climatizzazione ed antincendio si riportano gli stralci delle ultime attività manutentive prima dell'incendio:

Revisione 6M Antincendio del veicolo di tipo ATR 220

N° Ordine di lavoro	390000000-1898
Serie convoglio	ATR220
Matricola	006
km	945.475
Data inizio revisione	31/05/2022
Data fine revisione	31-05-2022

Il dettaglio dei controlli e delle verifiche funzionali è il seguente:

N.	Elenco attività	Riferimento documentazione tecnica	Cassa			Cat.	OdS
			221	223	222		
1	Antincendio						
1.1	Controlli e verifiche periodiche di legge impianti fissi	BUT.F.D.IT.001.00 (Parte 2) ATR220 0130-1-20-3	Matricola Firma: Data:		Matricola Firma: Data:	S	MV 9
1.2	Staccare la tensione dalla centralina di segnalazione incendio e avviare il test delle valvole di zona.	ATR220 0130-1-20-3	Matricola Firma: Data:		Matricola Firma: Data:	S	MV 09
1.3	Controllo della completezza delle testate dei ugelli	ATR220 0130-1-20-3	Matricola Firma: Data:		Matricola Firma: Data:	S	MV 09
1.4	Controllo dell'elettrovalvola	ATR220 0130-1-20-3	Matricola Firma: Data:		Matricola Firma: Data:	S	MV 09
1.5	Controllo funzionale dell'interfaccia treno	ATR220 0130-1-20-3	Matricola Firma: Data:		Matricola Firma: Data:	S	MV 09
1.6	Controllo dei componenti di rivelazione incendio	ATR220 0130-1-20-3	Matricola Firma: Data:		Matricola Firma: Data:	S	MV 09
1.7	Controllare che non vi siano raccordi a vite lenti e che il percorso e il fissaggio siano a posto.	ATR220 0130-1-20-3	Matricola Firma: Data:		Matricola Firma: Data:	S	MV 09
1.8	Modulo di estinzione - Controllo dei collegamenti, dei contenitori a pressione e della pressione delle bombole (> 160 bar)	ATR220 0130-1-20-3	Matricola Firma: Data:	Matricola Firma: Data:	Matricola Firma: Data:	S	MV 09
1.9	Controllo del cablaggio e del funzionamento tramite USSW	ATR220 0130-1-20-3	Matricola Firma: Data:	Matricola Firma: Data:	Matricola Firma: Data:	S	MV 09
1.10	Rivelatori di fumo - Controllo visivo	ATR220 0130-1-20-3	Matricola Firma: Data:	Matricola Firma: Data:	Matricola Firma: Data:	S	MV 09
1.11	Centralina di segnalazione incendi - Controllare i lampeggiatori/segnalatori luminosi	ATR220 0130-1-20-3	Matricola Firma: Data:			S	MV 09
1.12	Controllo rispetto scadenza decennale bombole		Matricola Firma: Data:	Matricola Firma: Data:	Matricola Firma: Data:	S	MV 09

I controlli e le verifiche funzionali hanno avuto tutti esito positivo.

I controlli dell'impianto di climatizzazione sono avvenuti in data 17 giugno 2022 come si evince dall'estratto della scheda di manutenzione, sono stati eseguiti sia sugli impianti di climatizzazione di cabina che su quelli del comparto viaggiatori.

 FERROVIE DEL SUD EST <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>		Manutenzione preventiva impianti di Climatizzazione		Allegato C.3.a	
Impianto: ATA 006 BARI		Ditta: _____			
Numero di servizio: _____		Commessa n. _____			
Tipo Impianto AC: WEBASIO					
Nominativo operai	1) _____	3) _____	5) _____		
ditta	2) _____	4) _____	6) _____		
PRESA IN CONSEGNA ROTABILE					
Data presa in consegna: 17/06/2022		Ore: 9:30	Firma _____		
Data restituzione concordata: 17/06/2022		Ore: 12:30	Impresa _____		


Operazioni di manutenzione preventiva

OPERAZIONI DI MANUTENZIONE PREVENTIVA			
1	Montaggio alberi cardanici tolti d'opera (su ALn 663/668);	si	no
2	Verifica periodica serraggio viti di accoppiamento tra cardano lato motore e lato compressore (su ALn 663/668);	si	no
3	Sostituzione dei filtri d'aria (sostituire il solo elemento filtrante o elemento + telaio a seconda delle tipologie di impianto e comunque in accordo con il Referente Trenitalia) questa operazione è da ripetersi più volte durante il periodo di esercizio, a seconda delle esigenze;	si	no
4	Pulizia griglie presa d'aria (questa operazione è da ripetersi più volte durante il periodo di esercizio, a seconda delle esigenze);	si	no
5	Verifica GMC e pulizia dei condensatori (aspirazione/lavaggio);	si	no
6	Pulizia batteria evaporatore GTA mediante soffiatura o apposito detergente/molificante;	si	no
7	Pulizia compressore;	si	no
8	Controllo ed eventuale rabbocco olio compressori;	si	no
9	Controllo ed eventuale rabbocco fluido refrigerante e verifica della tenuta dell'impianto;	si	no
10	Ricerca eventuali perdite nel circuito termodinamico riscontrato privo di fluido refrigerante al primo controllo ed eliminazione delle perdite stesse;	si	no
11	Sostituzione del filtro disidratatore (la sostituzione dovrà essere effettuata nei casi in cui il filtro risultasse scaduto o non efficiente);	si	no
12	Controllo della staffa di sostegno filtro disidratatore (ove presente);	si	no
13	Controllo visivo strutture e serraggi in generale, con particolare riferimento ai gruppi moto condensanti applicati sottocassa;	si	no
14	Verifica ed eventuale serraggio di tutti i terminali elettrici;	si	no
15	Verifica ed eventuale ripristino dell'integrità dei fusibili/sistemi di protezione;	si	no
16	Verifica serraggio ed eventuale regolazione dei parametri nominali di regolazione della temperatura (questa attività deve essere certificata in fase di "Messa in Servizio", come previsto al paragrafo 3.3 del CTO);	si	no
17	Verifica efficienza ed eventuale ripristino dello scarico condensa e sostituzione dei terminali eventualmente danneggiati con elementi nuovi a "becco d'anatra" e igienizzazione vaschetta raccolta condensa;	si	no
18	Controllo funzionale trasduttore di pressione;	si	no
19	Controllo taratura pressostati AP e BP (questa attività deve essere certificata in fase di "Messa in Servizio", come previsto al paragrafo 3.3 del CTO);	si	no
20	Pulizia e controllo funzionamento delle sonde interne ed esterne (controllo impedenza secondo tabelle di correlazione impedenza-temperatura);	si	no
21	Controllo corretto assorbimento utenze 380 Vca (ventilatori, compressori, ecc.);	si	no
22	Controllo funzionalità valvola termostatica (dove presente);	si	no
23	Controllo funzionalità valvole a solenoide (dove presente);	si	no
24	Verifica ed eventuale ripristino della velocità dell'aria trattata in uscita dalle bocchette di efflusso (questa attività deve essere certificata in fase di "Messa in Servizio", come previsto al paragrafo 3.3 del CTO);	si	no
25	Prove finali di funzionamento e controllo del tempo di raggiungimento della temperatura interna in relazione alla temperatura esterna, secondo le modalità utilizzate nei collaudi della prima messa in servizio dell'impianto A/C (questa attività deve essere certificata in fase di "Messa in Servizio", come previsto al paragrafo 3.3 del CTO);	si	no
26	Smontaggio alberi cardanici a fine stagione (su ALn 663/668);	si	no
27	Manutenzione preventiva convenitore	si	no
	Attività conclusa con esito favorevole	OK	KO
MATERIALI SOSTITUITI			
1	RIF. FILTRI ARIA	4	221 SOSTITUZIONE CAN BUS
2	221 RABBOCCO GAS 4 Kg	5	
3	221 SOSTITUZIONE RAZZOLATO RGH	6	

Operazioni di manutenzione Impianti di climatizzazione ATR220

 FERROVIE DEL SUD EST GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE		Messa in Servizio impianti di Climatizzazione		Allegato C.3.b	
Impianto: ATA 006 BARI		Ditta:			
Numero di servizio:		Commissa n.			
Tipo Impianto AC		WEBASTO MODULO 223-222			
Nominativo operai ditta	1)	3)		5)	
	2)	4)		6)	
PRESA IN CONSEGNA ROTABILE					
				Firme	
Data presa in consegna:		Ore:		FSE	
14/ GIUGNO / 2022		8:30			
Data restituzione concordata:		Ore:		Impresa	
14/ GIUGNO / 2022		17:30			
Descrizione verifiche		°C	Posizione Test-point	Ore/m	Note
Verificare la regolare inserzione della GTA e GMC e delle batterie riscaldanti					IMPIANTO
Posizionamento di n°4 termometri ad 1.20 m dalla pavimentazione					TESTATO IN CONTRATTORIO
Valore di test-point (possibilmente su 20)					CON PERSONALE FSE
Temperatura esterna, inizio prova					
Temperatura media interna, inizio prova					
Temperatura da raggiungere (vedi formula)					
Tempo inizio prova (ora minuti)					
Tempo fine prova (ora minuti)					
Temperatura media interna, fine prova					
Durata prova (ore minuti)					
<p style="text-align: center;"><u>La temperatura interna del rotabile e la media delle temperature prese in più punti</u></p> <p>La temperatura esterna limite del progetto, con garanzia di funzionamento dell'impianto, è pari a 35°C (se la temperatura esterna supera i 35°C la formula sotto riportata non è più applicabile)</p> <p>t_i = temperatura interna (impostabile mediante selettore o tastiera su tre valori di set-point e variabile in funzione della temperatura esterna secondo la seguente relazione:</p> <p>$t_i = \text{testpoint} + 0,25 \times (t_e - 19)$</p> <p>testpoint = 20 con selettore su MIN - con testpoint = 22 con selettore su MED - con testpoint = 24 con selettore su MAX e con valore massimo per t_i comunque pari a 27,7°C avvio dell'impianto di refrigerazione solo con $t_e > \text{test-point}$</p>					

Operazioni di manutenzione Impianti di climatizzazione in Cabina ATR220

 FERROVIE DEL SUD EST GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE		Messa in Servizio impianti di Climatizzazione		Allegato C.3.b	
Impianto: ATR 006 BARI		Ditta:			
Numero di servizio:		Commissa n.			
Tipo Impianto AC		WEBASTO CABINA A-B			
Nominativo operai ditta	1)	3)		5)	
	2)	4)		6)	
PRESA IN CONSEGNA ROTABILE					
				Firme	
Data presa in consegna:		Ore:		FSE	
14/ GIUGNO / 2022		8:30			
Data restituzione concordata:		Ore:		Impresa	
14/ GIUGNO / 2022		17:30			
Descrizione verifiche		°C	Posizione Test-point	Ore/m	Note
Verificare la regolare inserzione della GTA e GMC e delle batterie riscaldanti					IMPIANTO TESTATO
Posizionamento di n°4 termometri ad 1.20 m dalla pavimentazione					IN CONTRATTORIO
Valore di test-point (possibilmente su 20)					CON PERSONALE FSE
Temperatura esterna, inizio prova					
Temperatura media interna, inizio prova					
Temperatura da raggiungere (vedi formula)					
Tempo inizio prova (ora minuti)					
Tempo fine prova (ora minuti)					
Temperatura media interna, fine prova					
Durata prova (ore minuti)					

In ultimo, si riportano le verifiche di controlli eseguiti sull'intero ATR in occasione della Visita Ispettiva 1 avvenuta in data 18/07/2022.

Revisione VI1 dei veicoli tipo ATR 220

N° Ordine di Lavoro	390000008504
Serie convoglio	ATR220
Matricola	006
Ore del motore [mtg]	A: 27.837 B: 33.489
km	954.972
Data inizio revisione	18-07-2022
Data fine revisione	18-07-2022

L'ATR220.006 alla data del 18/07/2022 aveva percorso 954.972 km ed i due motori avevano rispettivamente 27.837 ore di funzionamento propulsore modulo 221(A) e 33.489 ore di funzionamento il propulsore del modulo 222 (B).

Gli impianti antincendio e climatizzazione in occasione di tale visita sono risultati perfettamente funzionanti ivi inclusi i propulsori; su questi ultimi per il propulsore del modulo 222, sono stati sostituiti n.2 giunti elastici dell'impianto di scarico ed una valvola del circuito di raffreddamento.

4.2.5 Soggetto Responsabile della Manutenzione

Il Soggetto Responsabile Della Manutenzione del materiale rotabile coinvolto nell'evento è FERROVIE DEL SUD EST – *Business Unit Trasporto Ferroviario*.

4.3 Fattori umani

4.3.1 Caratteristiche umane e individuali

Il personale intervistato e coinvolto nell'evento ha descritto la propria attività e il proprio ruolo all'interno dell'organizzazione. In Tabella 4 viene riportata una sintesi dei certificati e dei giudizi di idoneità del personale coinvolto.

Ruolo	Tipo certificato	Data visita	Tipo idoneità	Idoneo[si/no]
Agente di condotta	Certificato di idoneità fisica	27/09/2021	Condotta 247 Macchinista Con Obbligo Lenti	SI
Agente di condotta	Certificato delle capacità psicoattitudinali	27/09/2021	Condotta 247 Macchinista Con Obbligo Lenti	SI
Agente di condotta	Certificato di idoneità fisica	28/03/2022	Condotta 247 Macchinista Con Obbligo Lenti	SI
Agente di condotta	Certificato di idoneità fisica	22/09/2022	Condotta 247 Macchinista Con Obbligo Lenti	SI
Agente di condotta	Certificato delle capacità psicoattitudinali	22/09/2022	Condotta 247 Macchinista Con Obbligo Lenti	SI
Capotreno	Certificato di idoneità fisica	19/02/2021	PDT (Preparazione dei Treni) con Obbligo Lenti	SI
Capotreno	Certificato di idoneità fisica	19/02/2021	ADT (Accompagnamento dei Treni) Con Obbligo Lenti	SI
Capotreno	Certificato di idoneità fisica attività di sicurezza	19/02/2021	ASC Disp. 55/2006 Con Obbligo di Lenti	SI

Tabella 1 – Sintesi dei certificati e dei giudizi di idoneità del personale coinvolto
 (fonte dati: FSE;elaborazione dati: DiGiFeMa).

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

4.3.2 Fattori legati al lavoro

Dall'esame delle informazioni in possesso della scrivente Commissione, non emergono situazioni di affaticamento e di sovraccarico di lavoro con riferimento a turnazioni da parte del personale coinvolto. Dalla documentazione acquisita è stato possibile visionare gli orari di lavoro del personale coinvolto, agente di condotta e capotreno, per il periodo antecedente l'evento ovvero dal 01/07/2022 al 22/07/2022.

Si evidenzia che l'evento è accaduto ad inizio turno di lavoro giornaliero del capotreno (in turno di disponibilità) mentre il macchinista era a metà del proprio turno di lavoro.

4.3.3 Fattori e incarichi organizzativi

I vari fattori concausali rilevati in corso d'indagine sono correlati anche a quelli umani e organizzativi riconducibili alla "cultura organizzativa", intesa come insieme di valori, convinzioni, principi, idee, modi di pensare, opinioni e conoscenze condivise dal personale tutto dell'impresa ferroviaria. Essi determinano il modo in cui l'organizzazione percepisce, individua, valuta, affronta e garantisce il tipo, l'entità e l'ambito delle proprie operazioni.

L'organizzazione deve fornire i mezzi per motivare il personale e le altre parti interessate a essere attive nel miglioramento della sicurezza, come parte dell'apprendimento interno all'organizzazione, agendo sulle regole che governano i vari processi. In particolare, la motivazione delle persone aumenta quando è chiaro il significato ultimo delle azioni, quando lo sforzo individuale contribuisce a creare un valore più grande.

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 dell'investigatore. Detti documenti consistono in:

- Per l'AdC (Macchinista): copia del certificato complementare; report sull'utilizzazione in servizio; report Agenda Istruttore.
- Per l'ASC (Capotreno): copia dei certificati di abilitazione; report sull'utilizzazione in servizio; report Agenda Istruttore.

Il personale coinvolto risulta in possesso di abilitazioni e/o qualificazioni professionali. In particolare, il macchinista è abilitato a condurre il seguente materiale rotabile:

CERTIFICATO COMPLEMENTARE DI MACCHINISTA

7. MATERIALE ROTABILE CHE IL MACCHINISTA E' ABILITATO A CONDURRE

Data	Descrizione	Note
11/11/2022	Autom. FIAT Aln 668 serie 1000	
11/11/2022	Autom. FIAT Aln 668 serie 1900	
11/11/2022	Autom. FIAT Aln 668 serie 3000	
11/11/2022	Complesso ATR PESA	
11/11/2022	Compl. Autom. Bid Y 668	
11/11/2022	Locomotiva DPA	
11/11/2022	ETR 322 NEWAG	

Per quanto riguarda l'infrastruttura, il macchinista è abilitato a condurre nelle seguenti linee:

CERTIFICATO COMPLEMENTARE DI MACCHINISTA

8. INFRASTRUTTURA SU CUI IL MACCHINISTA E' ABILITATO A CONDURRE

Data	Descrizione	Note
11/11/2022	Linea BARI - TARANTO	
11/11/2022	Linea MUNGIVACCA - PUTIGNANO	
11/11/2022	Linea MARTINA F - LECCE	
11/11/2022	Linea NOVOLI - GAGLIANO	
11/11/2022	Linea CASARANO - GALLIPOLI	
11/11/2022	Linea LECCE - GALLIPOLI	
11/11/2022	Linea ZOLLINO - GAGLIANO	
11/11/2022	Linea MAGLIE - OTRANTO	

Il capotreno risulta in possesso dei seguenti requisiti professionali (data 31/07/2021), relativi alla rete FERROVIE DEL SUD EST:

- Accompagnamento Dei Treni (ADT);
- Predisposizione dei documenti di scorta ai Treni (PdT);
- Assistere l'Agente di Condotta con l'obbligo dei Segnali e delle altre Prescrizioni (ASC).

Per quanto riguarda l'aggiornamento professionale, dalla documentazione acquisita emerge che il macchinista ha seguito negli anni *Corsi di Aggiornamento e mantenimento delle Competenze* come di seguito descritti:

AGGIORNAMENTO PROFESSIONALE			
dal-al	argomenti	N° ore	Esito
06.02.2018 08.02.2018	Aggiornamento regolamentare	24.0	POSITIVO
14.01.2019	ISTRUZIONE OPERATIVA FRENO CONTINUO AUTOMATICO BUTF.PO.001.00 DEL 25-09-2018	3.0	POSITIVO
04.05.2019	Informativa su ALN serie 1000 e 3000 (rif. Reg. 15.2019)	6,30	POSITIVO
10.05.2019	RISCHIO ELETTRICO	8.0	POSITIVO
05.08.2019 20.08.2019	Formazione Elettrica di Base e Formazione Teorica per Integrazione CCA inerente ETR322 (rif. Reg. 26.2019)	104.0	POSITIVO
16.10.2019 17.10.2019	CORSO per rinnovo CCA (rif. Reg. 32.2019)	16,0	POSITIVO
22.05.2020	Mantenimento competenze del personale di condotta: Aggiornamenti d'aula e ritorni d'esperienza per l'UDT ETR322 NEWAG (rif. Reg. 13.2020)	6,30	POSITIVO
17.08.2020 19.08.2020	Formazione per l'esercizio sulle linee attrezzate con sistema controllo marcia treno (SCMT) (rif. Reg. 18.2020)	19,30	POSITIVO
02.08.2020	Formazione per l'esercizio sulle linee attrezzate con sistema controllo marcia treno (SCMT) Linea 1BIS tratta Mungivacca-Adelfia PRATICO (rif. Reg. 20.2020)	6,30	POSITIVO

AGGIORNAMENTO PROFESSIONALE			
dal-al	argomenti	N° ore	Esito
19.04.2021 21.04.2021	Formazione per l'acquisizione delle competenze per la nuova disciplina dei rapporti fra RDC e Agente Treno (rif. Reg. 08.2021)	19,30	POSITIVO
28.04.2021	Formazione per il ripristino delle conoscenze necessarie al mantenimento delle Competenze di condotta, per le Linee riportate sul CCA (rif. Reg. 14.2021)	6,30	POSITIVO

AGGIORNAMENTO PROFESSIONALE			
dal-al	argomenti	N° ore	Esito
12.10.2022 13.10.2022	Formazione per il mantenimento delle competenze di condotta per infrastruttura e veicoli. (rif. Reg. 38.2022)	13	POSITIVO

Oltre alla formazione professionale il Macchinista ha avuto anche dei momenti formativi finalizzati alla conoscenza dei treni in esercizio della FSE e delle linee dell'infrastruttura ferroviaria come si evince dal dossier SCHEDA DATI E MOMENTI DI CONTATTO CAPOTRENO Codice documento: BUTF.E.060.01 del 01/10/2018

Anche il capotreno ha seguito negli anni *Corsi di Aggiornamento delle competenze del Capotreno* come di seguito descritti:

AGGIORNAMENTO PROFESSIONALE			
dal-al	Argomenti	N° ore	Esito
13/19.05.2020	Conoscenza/Formazione ETR322 NEWAG (Reg. n° 11/2020)	24	POSITIVO
03/04.08.2020	Aggiornamento professionale Sistema di Controllo Marcia Treno (SCMT) (reg. n° 19/2020)	13	POSITIVO
04/08/2020	Aggiornamento professionale per il personale AdT sulla linea 1BIS tratta Mungivacca – Casamassima attrezzata con sistema SCMT. (Reg n. 20/2020)	2	POSITIVO
AGGIORNAMENTO PROFESSIONALE			
dal-al	Argomenti	N° ore	Esito
10/12.04.2021	Formazione per l'acquisizione delle competenze per la nuova disciplina dei rapporti fra RDC e l'AdC per gli ADT. (Reg. n° 10/2021)	13	POSITIVO
02/07/2021	Formazione per il mantenimento delle competenze di ADT per l'infrastruttura linea 2 (Reg. n° 12/2021).	6	POSITIVO
10/18.06.2021	Aggiornamento per riallineamento conoscenze/competenze (Abilitazione AdT, PdT, ASC) (reg.n° 15/2021)	26	POSITIVO

Oltre alla formazione professionale il Capotreno ha avuto anche dei momenti formativi finalizzati alla conoscenza dei treni in esercizio della FSE e delle linee dell'infrastruttura ferroviaria come si evince dal dossier SCHEDA DATI E MOMENTI DI CONTATTO CAPOTRENO Codice documento: BUTF.E.060.01 del 01/10/2018.

4.3.4 Fattori ambientali

Le condizioni meteo del giorno in cui si è verificato l'incendio in argomento erano buone. Latratta veniva percorsa con velocità di linea pari a 70 km/h.

4.4 Meccanismi di feedback e controllo

3.1.9 4.4.1 Quadro normativo e disposizioni

Si riportano di seguito i principali riferimenti normativi a partire da livello comunitario fino a quello nazionale:

- Direttiva (UE) 2016/798 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, sulla sicurezza delle ferrovie (rifusione);
- Regolamento Delegato (UE) 2018/762 della Commissione dell'8 marzo 2018 che stabilisce metodi comuni di sicurezza relativi ai requisiti del Sistema di Gestione della Sicurezza a norma della direttiva (UE) 2016/798 del Parlamento europeo e del Consiglio e che abroga i regolamenti della Commissione (UE) n. 1158/2010 e (UE) n. 1169/2010;
- Regolamento Delegato (UE) 2018/761;
- Decreto Legislativo n. 50 del 14 maggio 2019, "Attuazione della direttiva 2016/798 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, sulla sicurezza delle ferrovie";
- Regolamento di Esecuzione (UE) 2020/572 della Commissione del 24 aprile 2020, relativo al formato da seguire nelle relazioni d'indagine su incidenti e inconvenienti ferroviari;

- RCF: “Regolamento per la Circolazione Ferroviaria”, Decreto ANSF n. 4/2012 del 9/08/2012, Allegato B.

4.5 *Eventi precedenti di carattere analogo*

Non si segnalano eventi analoghi.

5. Conclusioni

Con riferimento a quanto esposto nella presente relazione e alla concatenazione degli avvenimenti, si riportano di seguito le considerazioni sui fattori causali e concausali che hanno caratterizzato l'evento.

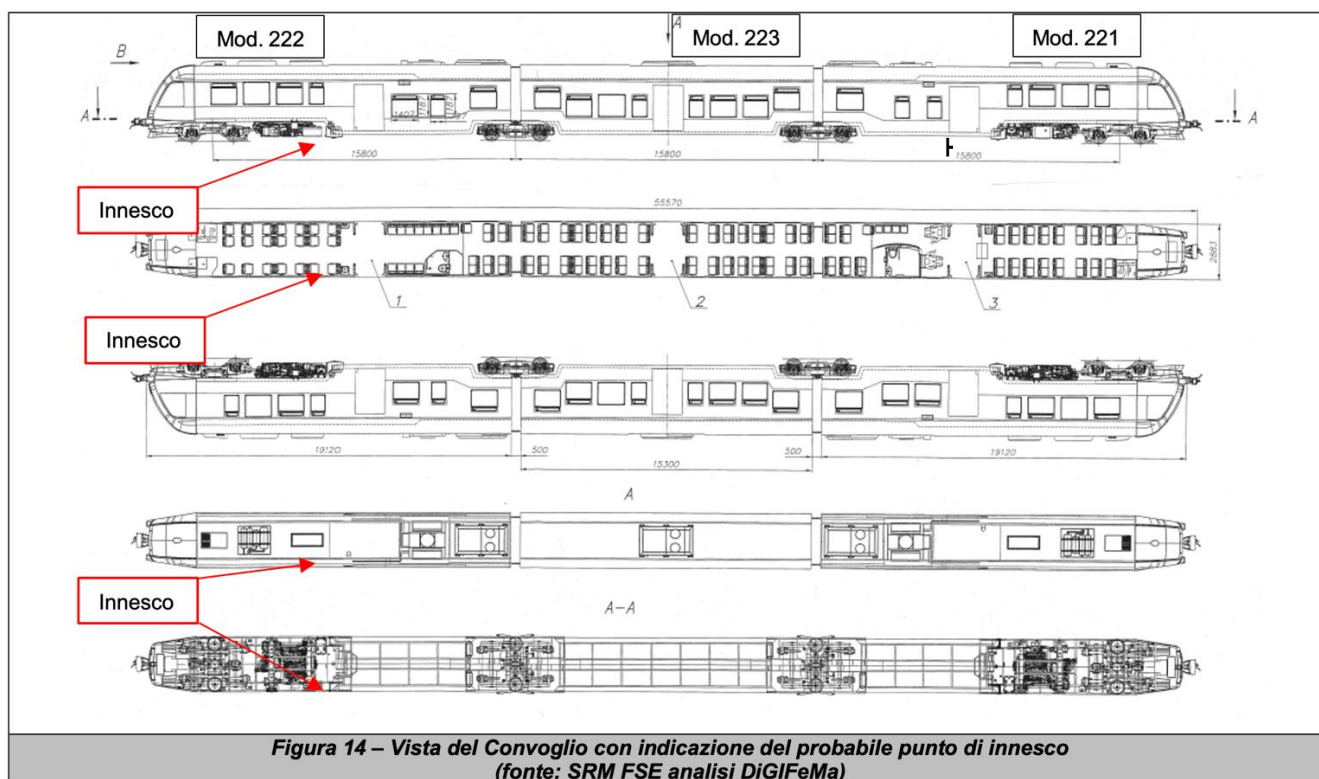
5.1 *Sintesi dell'analisi e conclusioni in merito alle cause dell'evento*

Da quanto è emerso anche dai sopralluoghi effettuati, si è individuato il punto di innesco dell'incendio in corrispondenza del vano di passaggio del tubo di scarico dei fumi di combustione del motore che equipaggia il modulo di coda n.222, in una zona esterna al veicolo e non monitorata direttamente dall'impianto antincendio di cui è dotato il rotabile.

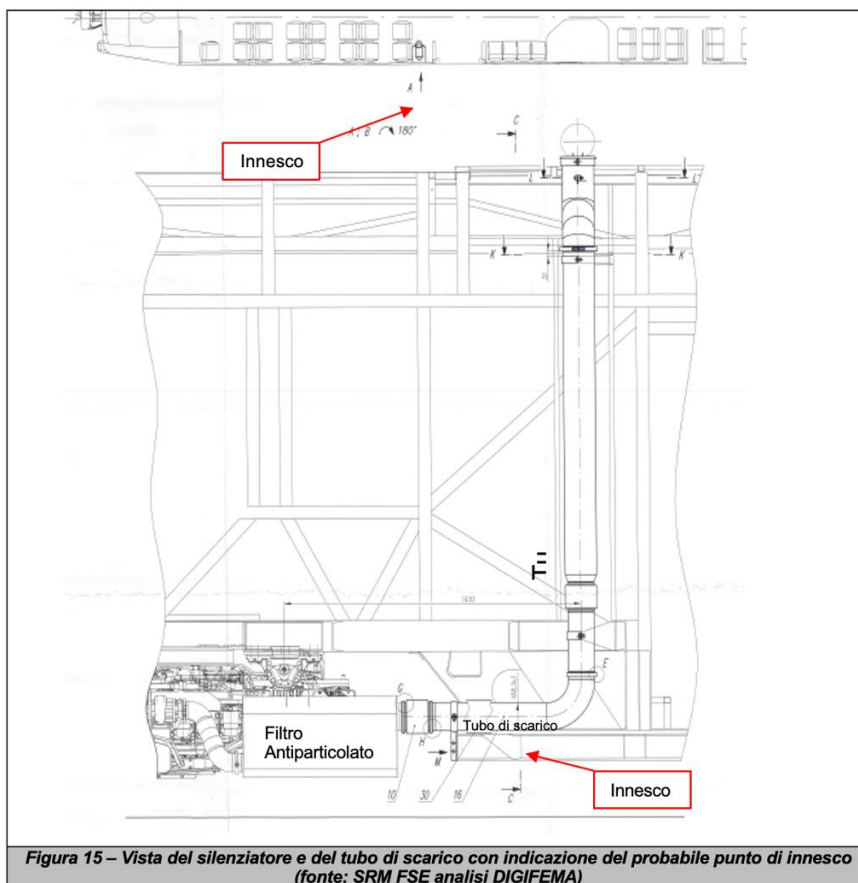
In questo vano collocato all'esterno nella parte bassa della fiancata destra del convoglio, confluiscono il tubo di rifornimento del gasolio (nella parte alta del vano) ed il tubo di scarico dei fumi di combustione (nella parte bassa del vano); non solo, la particolare forma del vano determina l'accumulo di fogliame ed altro materiale infiammabile raccolto durante l'esercizio del treno in questione. Nel vano ricade, inoltre, il tubo per il rifornimento del gasolio che, come si evince dalla foto n.19, non è aderente alla fiancata del treno e, pertanto, non essendoci tra lo sportello del rifornimento ed il predetto tubo sistemi di recupero di eventuali perdite o colature, al termine del rifornimento stesso può capitare che colaticci di gasolio possano tracimare lungo la tubazione stessa oppure colare nella parte bassa del vano ed imbibire il fogliame ed altro materiale infiammabile cumulatosi nell'ansa di detto vano. Si precisa che nel corso dei sopralluoghi tecnici effettuati non si sono riscontrati problemi di tenuta del tappo del serbatoio né sono state segnalate anomalie in tal senso nella documentazione tecnico manutentiva acquisita dall'investigatore.

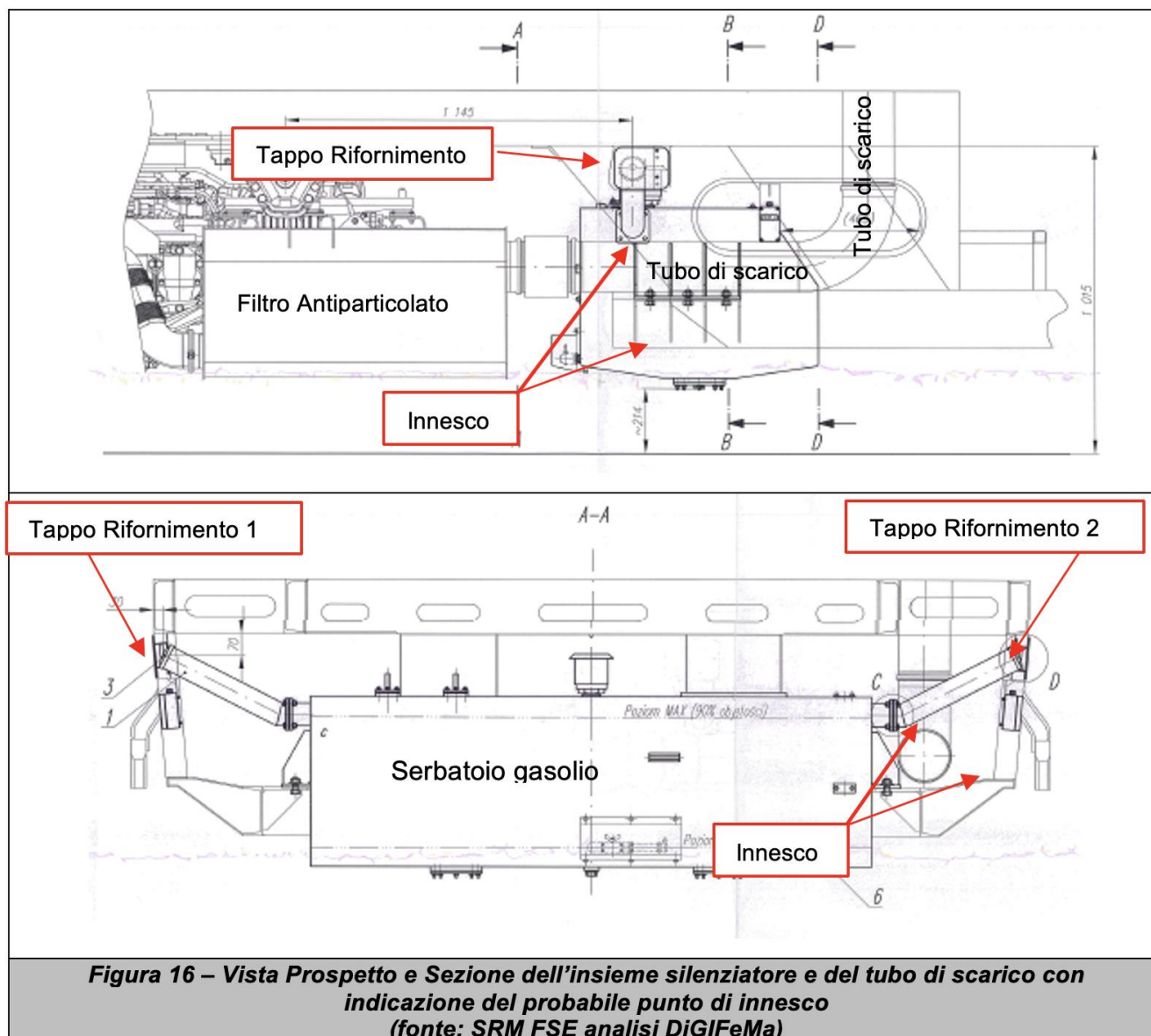
Il treno, tra l'altro, è stato rifornito di gasolio proprio prima della partenza da Martina Franca (TA) ed aveva l'impianto antincendio funzionante.

Nelle successive figure si evidenziano le zone descritte nei precedenti capoversi.



Nelle immagini successive si riportano su alcuni grafici tecnici, acquisiti presso le Ferrovie del Sud Est, i punti di innesco e gli altri particolari richiamati nel corso della relazione.





L'innesco, quindi, si è molto probabilmente verificato per contatto accidentale del materiale combustibile (gasolio con temperatura di accensione di 65°C) con la superficie metallica della condotta di scarico dei gas che, subito dopo il Filtro Antiparticolato, è interessata da altissime temperature (650°C).

Detto contatto potrebbe essere avvenuto per perdita di isolamento, in qualche punto, della maglia di protezione che avvolge la tubazione, che ha infiammato i residui dei colaticci di gasolio lungo la tubazione di rifornimento e/o nella parte bassa del vano (questi ultimi misti alle foglie ed a rami secchi adescati dalla sede ferroviaria durante l'esercizio giornaliero dell'ATR).

L'azione del fuoco lungo la condotta di rifornimento del gasolio e sul cielo del vano di contenimento di detti tubi ha determinato la migrazione della fiamma verso la parte superiore del veicolo che è stata favorita dalla presenza di una morsettiera di cavi elettrici bruciata nell'incendio e presente nel predetto vano interno e connessa ad un cavidotto che sale verticalmente all'interno del treno posizionato nella zona adiacente la porta di accesso al vano viaggiatori. Le fiamme, nel loro progredire, hanno interessato la pavimentazione composta da un assito ligneo e gomma, i rivestimenti, la selleria ed i soffitti composti in materiale resino-plastico.

L'impianto antincendio ha rilevato la presenza di fumo all'interno del comparto viaggiatori solo dopo che ormai le zone adiacenti il cavidotto avevano raggiunto temperature prossime alla formazione della fiamma viva.

Quindi la causa diretta dell'incendio è individuabile nella mancata adesione del tubo di rifornimento alla fiancata del treno che ha determinato la tracimazione del gasolio lungo la tubazione stessa ovvero la percolazione dello stesso nella parte bassa del vano e nella perdita di isolamento in qualche punto della maglia a protezione del tubo di scarico causato il contatto accidentale del gasolio con il tubo di scarico.

Tra le concause, invece, si individua il potenziale accumulo di fogliame ed altro materiale infiammabile, misti a colaticci di gasolio, in corrispondenza dell'ansa della carena a protezione del tubo di scarico e del tubo di rifornimento che ha aumentato il carico di incendio nel vano.

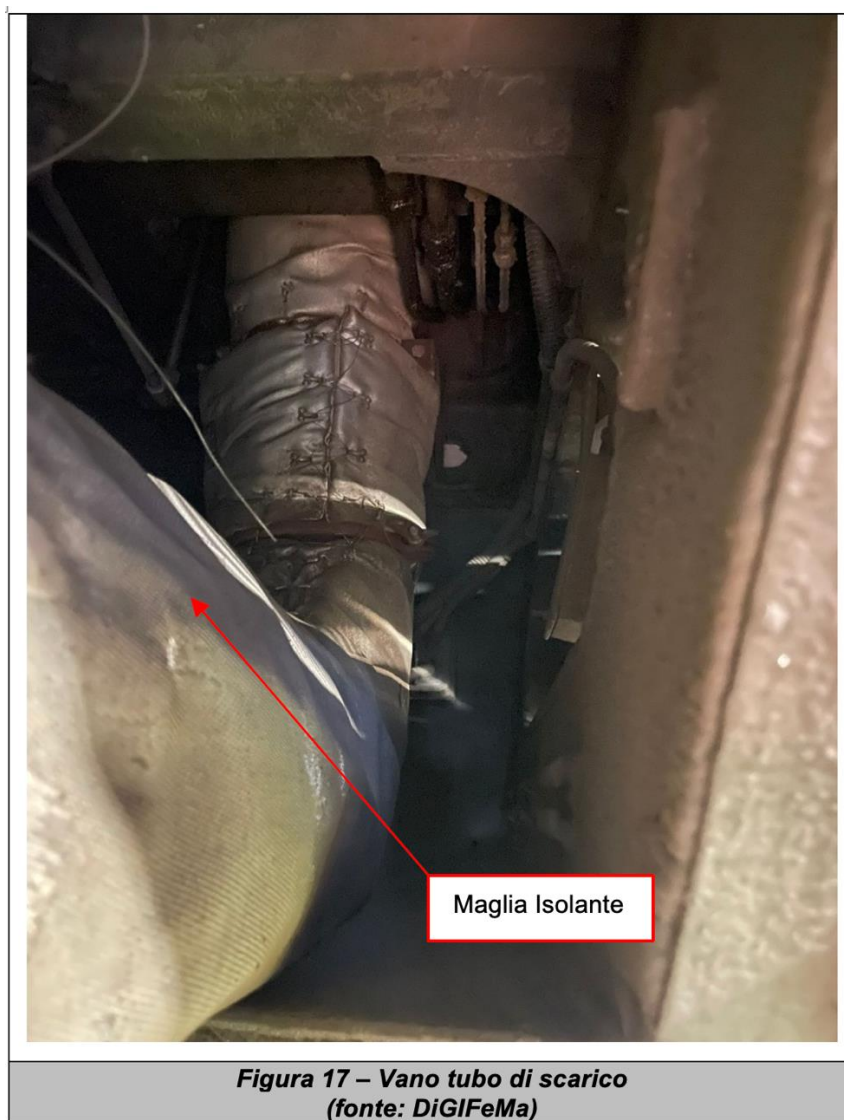




Figura 18 – Vano tubo di scarico con particolare del tubo di rifornimento
(fonte: DiGiFeMa)



Figura 19 – Particolare Tappo – Ansa – Isolante ATR220.006 (fonte: DiGiFeMa)

5.2 Misure adottate dopo l'evento

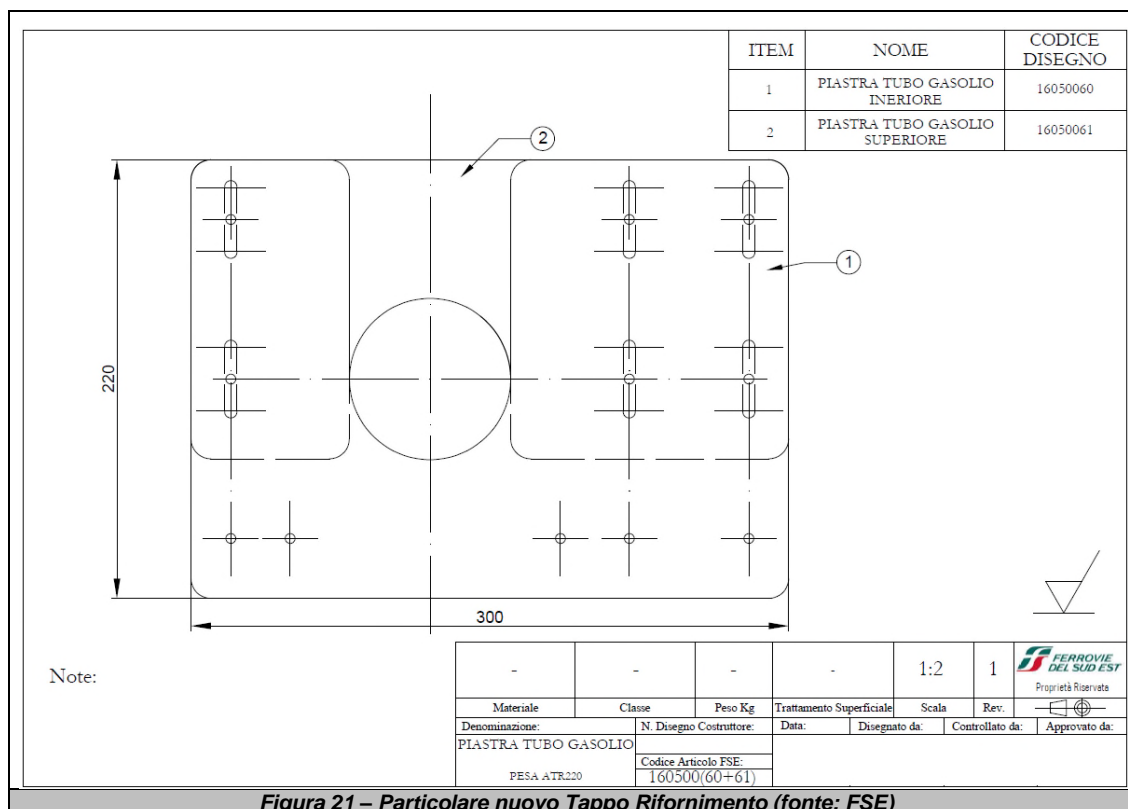
A seguito dell'evento sono state adottate alcune misure correttive

- In data 28/07/2022, il Responsabile del servizio Manutenzione e Pulizie delle Ferrovie Sud Est metteva in atto un'azione mitigativa a riduzione del rischio incendio, disponendo modalità temporanee di rifornimento del gasolio della flotta degli ATR200, ovvero impartiva il divieto di rifornire il carburante dal bocchettone di carico sulla fiancata lato macchinista. Detto responsabile chiedeva inoltre alle officine di apporre su entrambi gli sportellini di carico gasolio in questione (e, dove mancante, sul lato superiore della finestrella) l'avviso da stampare (preferibilmente su fogli di pvc bianco adesivo) in formato A5.



Figura 20 – Particolare del pittogramma “Vietato Rifornire” (fonte: DiGiFeMa)

- In data 15/09/2022, il Responsabile della Business Unit Trasporto Ferroviario emanava una disposizione nella quale adottava, quale SRM, le seguenti misure mitigative:
 - divieto di effettuare le operazioni di rifornimento gasolio dal lato dove è presente tubazione gas di scarico combusti di complessi ATR 220;
 - applicare sulla cassa targhette di divieto di effettuare le operazioni di rifornimento gasolio in corrispondenza dei punti di carico indicati al punto precedente;
 - effettuare lavaggio del tessuto di rivestimento del coibente della tubazione di scarico gas combusti dei complessi ATR 220 in occasione di ogni operazione di lavaggio sottocassa.
- Avvio della progettazione di una nuova piastra tubo di rifornimento gasolio che una volta fissato alla cassa non consenta in alcun modo al gasolio di percolare nel vano di protezione delle tubazioni di scarico e di rifornimento. In sede di sopralluogo del 14/02/2023 è stata consegnata all'investigatore una copia in bozza di detto progetto non ancora approvato.



5.3 Osservazioni aggiuntive

Non pertinenti ai fini della presente indagine.

6. Raccomandazioni in materia di sicurezza

Nella presente parte della relazione sono elaborate le raccomandazioni in materia disicurezza, al solo scopo di prevenire il verificarsi di eventi simili, indirizzate all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali (ANSFISA).

Raccomandazione n. IT-10312-01

Si raccomanda all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali di adoperarsi affinché le Imprese Ferroviarie provvedano a realizzare su tutti gli ATR della serie 220 di fabbricazione PESA un efficace sistema di tenuta/captazione dell'eventuale percolato. Valuti l'Agenzia se estendere la raccomandazione ad altri rotabili con motori termici in esercizio o di nuova costruzione.

Raccomandazione n. IT-10312-02

Si raccomanda all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali di adoperarsi affinché le Imprese Ferroviarie provvedano a collocare in entrambe le cabine di condotta degli ATR della serie 220 di fabbricazione PESA, le scarpe fermacarro. Valuti l'Agenzia se estendere la raccomandazione ad altri rotabili.

Raccomandazione n. IT-10312-03

Si raccomanda all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali di adoperarsi affinché le Imprese Ferroviarie provvedano a programmare su tutti gli ATR della serie 220 di fabbricazione PESA, l'adeguamento dell'impianto antincendio prevedendo l'installazione di sistemi di spegnimento a pioggia del tipo *water mist system* per i saloni passeggeri a salvaguardia dei viaggiatori e degli stessi rotabili. Valuti l'Agenzia se estendere la raccomandazione ad altri rotabili.

Ing. Giuseppe Allegretti