



*Ministero delle infrastrutture e dei trasporti*

## **RELAZIONE D'INDAGINE**

**SVIO DEL TRENO 4132 DELL'IMPRESA FERROVIARIA EAV SULLA  
LINEA NAPOLI – TORRE ANNUNZIATA - POGGIOMARINO,  
PRESSO LA STAZIONE DI POMPEI SANTUARIO, IN DATA 07/11/2022**

---

(IDENTIFICATIVO ERAIL: IT-10335)

## **Premessa**

La Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie e Marittime (DiGIFeMa), istituita presso il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti:

- costituisce l'Organismo Investigativo Nazionale (*National Investigating Body* - NIB) in materia di incidenti ferroviari e di inconvenienti, questi ultimi intesi come eventi che hanno incidenza sulla sicurezza dell'esercizio ferroviario, ai sensi dell'art. 20 del decreto legislativo 14 maggio 2019, n. 50, attuativo della direttiva UE 2016/798 del Parlamento Europeo e del Consiglio dell'11 maggio 2016 sulla sicurezza delle ferrovie;
- svolge i compiti di Organismo Investigativo in materia di sinistri marittimi, ai sensi del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 165;
- provvede ad effettuare investigazioni anche su incidenti occorsi sulle reti funzionalmente isolate dal resto del sistema ferroviario nazionale e adibite unicamente a servizi passeggeri locali, urbani o suburbani, nonché sugli incidenti che si verificano su tutti i sistemi di trasporto ad impianti fissi, e nelle vie d'acqua interne nazionali, ai sensi dell'articolo 15-ter, comma 4, lettera a) del decreto-legge 16 ottobre 2017, n. 148, convertito, con modificazioni dalla legge 4 dicembre 2017, n. 172, e ribadito dal comma 5 dell'art. 20 del decreto legislativo 14 maggio 2019, n. 50.

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

Ai sensi dell'art. 21 - comma 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 d'indagine 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 conformemente al formato previsto dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2020/572 della Commissione Europea del 24 aprile 2020 per le relazioni d'indagine su incidenti e inconvenienti ferroviari. I paragrafi attinenti a informazioni non disponibili o non utili a causa della natura e/o delle circostanze dell'evento sono stati comunque riportati nel corpo della relazione di indagine inserendo la dicitura "*non pertinente ai fini della presente indagine*".

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 dei trasporti, Direzione Generale per le investigazioni ferroviarie e marittime e deve essere sempre riportato il titolo della pubblicazione di origine.

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

Questo documento è disponibile su [digifema.mit.gov.it](https://digifema.mit.gov.it)

## **Indice**

<b>1. Sintesi</b> .....	8
<b>2. Indagine e relativo contesto</b> .....	9
2.1. Decisione di avviare l'indagine .....	9
2.2. Motivazione della decisione di avviare l'indagine .....	9
2.3. Portata e limiti dell'indagine .....	10
2.4. Capacità tecniche e funzionali della squadra investigativa .....	10
2.5. Comunicazione e consultazione con persone o enti coinvolti .....	10
2.6. Livello di cooperazione offerto dai soggetti coinvolti .....	10
2.7. Metodi e tecniche di indagine.....	10
2.8. Difficoltà e problematiche riscontrate nel corso dell'indagine .....	11
2.9. Interazioni con le autorità giudiziarie .....	11
2.10. Altre informazioni .....	11
<b>3. Descrizione dell'evento</b> .....	11
3.1. Informazioni sull'evento e sul contesto.....	11
3.1.1. Descrizione e tipologia dell'evento .....	11
3.1.2. Data, ora e luogo dell'evento .....	13
3.1.3. Descrizione del luogo dell'evento, condizioni metereologiche e geografiche, eventuali lavori in corso .....	13
3.1.4. Decessi, lesioni e danni materiali .....	13
3.1.5. Altre conseguenze .....	14
3.1.6. Persone e soggetti coinvolti .....	14
3.1.7. Materiale rotabile .....	15
3.1.8. Infrastruttura e sistema di segnalamento .....	16
3.1.9. Altro .....	21
3.2. Descrizione oggettiva degli avvenimenti .....	21
3.2.1. Catena di avvenimenti che hanno determinato l'evento .....	21
3.2.2. Catena di avvenimenti a partire dal verificarsi dell'evento .....	23
<b>4. Analisi dell'evento</b> .....	23
4.1. Ruoli e mansioni.....	32
4.1.1. Impresa ferroviaria e gestore dell'infrastruttura .....	32
4.1.2. Soggetto responsabile della manutenzione .....	33
4.1.3. Fabbricante o fornitore di materiale rotabile .....	33
4.1.4. Autorità nazionali e/o Agenzia dell'Unione Europea per le ferrovie .....	33
4.1.5. Organismi notificati .....	33
4.1.6. Organismi certificati .....	33
4.1.7. Altra persona o soggetto interessato dall'evento .....	33

4.2. Materiale rotabile e impianti tecnici.....	33
4.2.1. Fattori imputabili alla progettazione.....	33
4.2.2. Fattori imputabili all’installazione e messa in servizio .....	33
4.2.3. Fattori imputabili a fabbricanti o altri fornitori .....	33
4.2.4. Fattori imputabili alla manutenzione o modifica del materiale rotabile o degli impianti tecnici.....	33
4.2.5. Fattori riconducibili al Soggetto Responsabile della Manutenzione .....	35
4.2.6. Altri fattori .....	35
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 .....	35
4.3.5. Altri fattori rilevanti ai fini dell’indagine .....	35
4.4. Meccanismi di feedback e controllo.....	35
4.4.1. Quadro normativo e disposizioni.....	35
4.4.2. Valutazione del rischio e monitoraggio .....	36
4.4.3. Sistema di Gestione della Sicurezza delle imprese ferroviarie e del gestore dell’infrastruttura.....	36
4.4.4. Sistema di Gestione del soggetto responsabile della manutenzione.....	36
4.4.5. Supervisione delle autorità nazionali preposte alla sicurezza.....	36
4.4.6. Autorizzazioni, certificati e rapporti emessi dall’Agenzia .....	37
4.4.7. Altri fattori sistemici .....	37
4.5. Eventi precedenti di carattere analogo .....	37
4.6. Metodologia di Analisi .....	37
4.6.1. Fase preliminare: Raccolta dati SHELL .....	40
4.6.2. Fase 1: Identificazione Barriere .....	40
4.6.3. Fase 2: Identificazione Errori e/o Violazioni.....	41
4.6.4. Fase 3: Identificazione Condizioni Contestuali .....	42
4.6.5. Fase 4: Identificazione Fattori Organizzativi.....	42
4.6.6. Fase 5: Identificazione Altri Fattori di Sistema .....	43
4.6.7. Elaborazione Diagramma SOAM.....	43
4.7. Analisi SOAM dell’incidente .....	44
4.7.1. Fase preliminare: Raccolta dati SHELL per l’incidente .....	44
4.7.2. Fase 1: Identificazione di Barriere non Presenti o di Limitata Efficacia.....	45
4.7.3. Fase 2: Identificazione di Errori e/o Violazioni correlate con l’incidente.....	46
4.7.4. Fase 3: Individuazione delle Condizioni Contestuali correlati con l’incidente .....	47
4.7.5. Fase 4: Individuazione dei Fattori Organizzativi correlati con l’incidente .....	48

4.7.6. Fase 5: Individuazione di Altri Fattori di Sistema .....	49
4.7.7. Diagramma SOAM dell'incidente .....	49
<b>5. Conclusioni</b> .....	<b>52</b>
5.1. Sintesi dell'analisi e conclusioni in merito alle cause dell'evento .....	52
5.2. Misure adottate dopo l'evento .....	53
5.3. Osservazioni aggiuntive .....	53
<b>6. Raccomandazioni in materia di sicurezza</b> .....	<b>53</b>

## ***Sigle e Acronimi***

ACCM	Apparato Centrale Computerizzato Multistazione
ACEI	Apparato Centrale Elettrico a Itinerari
ACPF	Apparecchiatura Computerizzata Prova Freno
AdC	Agente di Condotta
ADT	Accompagnamento Dei Treni
AFO	Audio Frequency Overlay
AG	Autorità Giudiziaria
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
CCS	Comando Controllo e Segnalamento
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 Verbali Registrate
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
DL	Dirigente Locale
DM	Dirigente Movimento
DTP	Direzione Territoriale Produzione
EAV	Ente Autonomo Volturmo
ERA	European union Agency for Railways
ERAIL	European Railway Accident Information Links
ERTMS	European Rail Traffic Management System
FL	Fascicolo Linea
GEMS	General Error Modelling System
GI	Gestore dell'Infrastruttura
IF	Impresa Ferroviaria
ERTMS	European Rail Traffic Management System
ETCS	European Traffic Control System
ETR	Elettro Treno Rapido
NEV	Numero Europeo del Veicolo
MIMS	Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili
OC	Opere Civili
OdS	Ordine di Servizio
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
SAMAC	Sistema di Acquisizione e Mantenimento delle Competenze
SCMT	Sistema di Controllo della Marcia del Treno
SIDAC	Simulatore Dinamico di Addestramento alla Condotta
SGI	Sistema di Gestione Integrato
SGS	Sistema di Gestione della Sicurezza
smt	senso di marcia del treno
SOAM	Systemic Occurrence Analysis Methodology
SPAD	Signal Passed At Danger
SRM	Soggetto Responsabile della Manutenzione
SSB	Sotto Sistema di Bordo
SST	Sotto Sistema di Terra
TCMS	Train Control & Management System
TE	Trazione Elettrica
UC	Unità Circolazione
ZTE	Zona Tachigrafica Elettronica

## 1. Sintesi

Il giorno 7 novembre 2022, alle ore 13.40 circa, il treno n. 4132 dell'impresa ferroviaria EAV, composto dagli ETR tipo METROSTAR n.223 e n. 208, proveniente da Poggiomarino e diretto a Napoli, mentre era in arrivo nella stazione di Pompei Santuario, della linea funzionalmente isolata Napoli - Torre Annunziata - Poggiomarino, subiva lo svio a ridosso del deviatoio n.4 dei due carrelli di coda dell'ETR 208. Non ci sono stati feriti né tra il personale, né tra i circa 30 viaggiatori a bordo del treno, né tra le persone presenti in stazione.

L'incidente è stato analizzato utilizzando la metodologia SOAM (*Systemic Occurrence Analysis Methodology*), sviluppata dall'agenzia europea per la sicurezza del controllo del traffico aereo EUROCONTROL<sup>1</sup>. La sua caratteristica principale è quella di analizzare la prestazione umana in un'ottica di sistema, osservandola nel contesto in cui si è svolta e prendendo in considerazione tutti i fattori che con essa possono aver contribuito al verificarsi dell'incidente, anche al fine di renderla il più possibile oggettiva. In questo contesto la metodologia è stata opportunamente adattata al settore ferroviario, pur mantenendo le finalità sopra descritte.

I fattori causali alla base dell'incidente, emersi dall'analisi, sono riconducibili alle seguenti azioni del personale coinvolto nell'evento:

- il DL della stazione di Pompei Santuario ha disatteso quanto disposto dall'art.4, punto 10, del *Regolamento per la circolazione dei treni con Dirigente Unico* e dal cap.6 delle *Istruzioni per l'esercizio degli Apparati Centrali Elettrici con comando a Itinerari del tipo a pulsanti e per l'esercizio del Blocco Automatico*, modificando la configurazione del deviatoio 4, da deviata a normale, senza prima constatare in presenza che il treno 4132 avesse liberato il relativo circuito di immobilizzazione, come invece sarebbe stato richiesto, essendo quest'ultimo andato fuori servizio fin dalle ore 10:00 circa dello stesso giorno in cui si è verificato l'incidente.

I fattori concausali alla base dell'incidente sono riconducibili alle seguenti circostanze:

- modalità di circolazione degradata per effetto del guasto al CdB 2 che ha escluso gli automatismi normalmente previsti dall'ACEI;
- il Responsabile della manutenzione dei sottosistemi CCS non ha assicurato, successivamente al 13/08/2022, lo svolgimento della manutenzione preventiva mensile dell'ACEI e dei circuiti di binario della stazione di Pompei Santuario.
- prassi da parte del DL di non accertare in presenza la liberazione del circuito di binario in avaria, ma di avvalersi del quadro luminoso dell'ACEI e, verosimilmente, della stima del tempo intercorso dal passaggio al segnale di protezione posto all'ingresso della stazione;
- superamento della velocità di controllo da parte del treno 4132, che ha provocato l'intervento della frenatura d'urgenza da ATP, il conseguente arresto del treno prima del suo arrivo nella stazione di Pompei Santuario, e un ritardo di 20s nello stazionamento sul binario 1 della stazione di Pompei Santuario. Questa circostanza ha contribuito indirettamente all'incidente dal momento che il DL ha riportato il deviatoio n.4 in configurazione normale mentre il relativo CdB era ancora occupato dal treno 4132, assumendo che il tempo trascorso dal passaggio del treno al segnale di protezione posto all'ingresso della stazione del treno fosse sufficiente per il completamento della fase di stazionamento;
- percezione da parte del DL e dell'AdC del treno 4132 della pressione esercitata da parte dei viaggiatori acuita dall'esigenza di accelerare la partenza del treno incrociante in attesa del segnale di partenza da oltre 20 minuti;

---

<sup>1</sup> Al link <https://www.skybrary.aero/bookshelf/books/275.pdf> sono disponibili le linee guida di EUROCONTROL per l'utilizzo della metodologia SOAM.



- orario di lavoro del DL, che aveva superato le otto ore, di cui circa quattro dedicate alla gestione della circolazione in modalità degradata, a causa del guasto del CdB 2;
- spazio di lavoro del DL aperto a terzi con conseguente possibile distrazione del DL dalle sue mansioni.

I fattori sistemici che possono aver inciso sul verificarsi dell'evento sono riconducibili sia ad una mancata percezione, da parte degli operatori coinvolti, dei rischi per la sicurezza associati alle non ottemperanze alle disposizioni regolamentari sia a una gestione degli orari di lavoro che non tiene conto di eventuali aggravii dei carichi di lavoro conseguenti alla necessità di assicurare la circolazione in condizioni di degrado dell'infrastruttura a causa del verificarsi di guasti.

La relazione si conclude con quattro raccomandazioni in materia di sicurezza nelle quali viene chiesto all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali di:

- adoperarsi affinché i gestori delle infrastrutture rispettino e monitorino l'implementazione delle attività previste dai piani di manutenzione preventiva di enti e apparati, valutandone l'efficacia e l'adeguatezza in termini di frequenza delle attività di manutenzione, in relazione anche alla vetustà degli enti e degli apparati oggetto della manutenzione.
- adoperarsi affinché i gestori delle infrastrutture e le imprese ferroviarie procedano a una verifica e a una eventuale rivalutazione degli orari di lavoro ovvero rimodulazione del servizio, in relazione agli aggravii dei carichi di lavoro conseguenti a condizioni di esercizio della circolazione in regime di degrado dell'infrastruttura a causa del verificarsi di guasti.
- adoperarsi affinché l'IF e GI EAV proceda in tempi rapidi a una rielaborazione dei propri regolamenti ispirata ai principi di chiarezza, precisione, uniformità, semplicità e completezza, soprattutto con riferimento alle procedure di sicurezza da adottare per garantire l'esercizio della circolazione in regime di degrado dell'infrastruttura a causa del verificarsi di guasti.
- valutare l'opportunità di richiedere all'IF e GI EAV di emanare un provvedimento interno che evidenzii con chiarezza l'importanza, ai fini della sicurezza, della piena ottemperanza alle disposizioni regolamentari, accompagnato da un'adeguata azione di formazione degli operatori coinvolti, soprattutto con riferimento alle procedure di sicurezza da adottare per garantire l'esercizio della circolazione in regime di degrado dell'infrastruttura a causa del verificarsi di guasti.
- adoperarsi affinché il GI EAV adotti misure atte a inibire l'accesso di terzi non autorizzati all'ambiente di lavoro del Dirigente Locale.

## **2. Indagine e relativo contesto**

### **2.1. Decisione di avviare l'indagine**

Per l'accertamento delle cause dell'incidente, la Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie e Marittime (DiGIFeMa), con D.D. prot. 3559 del 12/12/2022, ha incaricato lo scrivente per l'attività investigativa volta all'accertamento delle cause dell'incidente.

### **2.2. Motivazione della decisione di avviare l'indagine**

La decisione di avviare l'indagine da parte di DiGIFeMa è motivata dall'esigenza di migliorare la sicurezza e la prevenzione di incidenti nei sistemi di trasporto ferroviari attraverso l'individuazione

delle cause degli incidenti di esercizio e la definizione di eventuali raccomandazioni di sicurezza da indirizzare alle parti interessate, ai sensi di quanto disposto dagli artt. 20 e 21 del decreto legislativo n. 50/2019.

### 2.3. Portata e limiti dell'indagine

Il mandato conferito all'investigatore designato per le indagini prevede che l'attività investigativa sia svolta nel rispetto dei principi di imparzialità, trasparenza, riservatezza e segretezza dell'azione investigativa stabiliti da:

- a) l'articolo 22 del decreto legislativo n. 50/2019 "Disciplina del procedimento di indagine";
- b) gli accordi stipulati tra la DiGIFeMa e le diverse Procure della Repubblica presso i tribunali;
- c) la Direttiva n. 2567/M2 del 02/07/2002, emanata dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento della Funzione Pubblica, in materia di attività di ispezione.

### 2.4. Capacità tecniche e funzionali della squadra investigativa

Lo scrivente, professore ordinario di Convertitori, Macchine e Azionamenti Elettrici, svolge da tempo attività didattiche e scientifiche riconducibili all'ambito dei sistemi di trasporto ed è presente nell'elenco degli investigatori di cui all'art. 20, comma 7, del D.lgs. 50/2019. Pertanto, è 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 la Commissione ha avuto modo di consultare e comunicare con le Direzioni Infrastruttura e Trasporto Ferroviario di EAV, allo scopo sia di raccogliere la documentazione e le informazioni ritenute necessarie sia di intervistare alcune delle unità di personale tecnico presenti sull'impianto al momento dell'incidente. Al personale interpellato è stato garantito l'anonimato, facendo riferimento, ove necessario, esclusivamente alle mansioni svolte in azienda dagli operatori e non alle loro generalità anagrafiche.

In data 23/10/2023, DiGIFeMa ha sottoposto il Progetto di relazione finale d'indagine all'ANSFISA, e all'IF e GI EAV. In data 09/11/2023 si è tenuta, in modalità telematica, una riunione per discutere ed approfondire l'analisi svolta e le raccomandazioni di sicurezza proposte dalla commissione d'indagine. Alla riunione hanno partecipato rappresentanti di ANSFISA e dell'IF e GI EAV. Il presente documento tiene conto delle osservazioni formulate in occasione di tale riunione.

### 2.6. Livello di cooperazione offerto dai soggetti coinvolti

Tutti i soggetti coinvolti nelle indagini hanno esibito un adeguato livello di cooperazione nei confronti dell'investigatore.

### 2.7. Metodi e tecniche di indagine

Il mandato è stato eseguito mediante un primo sopralluogo in data 9 novembre 2022 sul sito dell'evento seguito dall'analisi della documentazione richiesta a EAV con nota del 22/11/2022 a firma dello scrivente, resa parzialmente disponibile in data 09/01/2023 e completata in data 11/09/2023, previa nuova richiesta dello scrivente con nota del 05/09/2023.

In particolare, ai fini della predisposizione della presente relazione d'indagine, la documentazione di

riferimento utilizzata è la seguente:

- Documento denominato *Istruzioni per l'esercizio degli ApparatI Centrali Elettrici con comando a Itinerari del tipo a pulsanti e per l'esercizio del Blocco Automatico*, (1998).
- *Regolamento per la circolazione dei treni con Dirigente Unico* (2010).
- *Regolamento Segnali* (2011).
- Relazione d'indagine "Svio del treno EAV 432 del 07/11/2022 in località Pompei Santuario della linea funzionalmente isolata Napoli - Scafati - Poggiomarino", nel seguito, per brevità, indicata come *Relazione d'indagine EAV<sup>2</sup>*.
- Zone Tachigrafiche Elettroniche degli ETR 208 e 223 componenti il treno 4132, relative al giorno dell'incidente.
- RCE dell'ACEI della stazione di Pompei Santuario.
- Piano di manutenzione dell'armamento e dei sottosistemi Comando, Controllo e Segnalamento (CCS).

## 2.8. Difficoltà e problematiche riscontrate nel corso dell'indagine

Nel corso dell'indagine non sono state riscontrate difficoltà e/o problematiche.

## 2.9. Interazioni con le autorità giudiziarie

Le interazioni con la Procura della Repubblica presso il Tribunale di Torre Annunziata, che ha aperto sull'incidente il procedimento penale n. 5897/22 RGNR, sono state costantemente improntate a una proficua e sinergica collaborazione, anche per il tramite del Consulente Tecnico di Ufficio, nel rispetto dei ruoli reciproci, e in piena attuazione di quanto previsto dall'accordo in essere tra la Procura della Repubblica presso il Tribunale di Torre Annunziata e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - DiGIFeMa, sottoscritto in data 21/06/2017.

## 2.10. Altre informazioni

Non rilevante ai fine dell'indagine.

# 3. Descrizione dell'evento

## 3.1. Informazioni sull'evento e sul contesto

### 3.1.1. Descrizione e tipologia dell'evento

L'evento è consistito nello svio del treno n. 4132 dell'impresa ferroviaria EAV in corrispondenza del deviatoio n.4 nella stazione di Pompei Santuario, della linea funzionalmente isolata Napoli - Torre

---

<sup>2</sup> Nel titolo della relazione, peraltro riportato nell'intestazione di ogni pagina della stessa, il numero del treno è erroneamente indicato come 432, in luogo di 4132. Per quanto riguarda la data di emissione del documento, nell'intestazione di ciascun foglio della relazione è riportato "REV.0 19/11/2021". Si tratta, evidentemente, di refusi. La relazione è pervenuta allo scrivente in data 11 settembre 2023.

Annunziata - Poggiomarino gestita dal Gestore dell'infrastruttura EAV.

In particolare, il treno n.4132, composto dagli ETR tipo METROSTAR n. 223 e n. 208, proveniente da Poggiomarino e diretto a Napoli, subiva lo svio dei due carrelli di coda dell'ETR 208, a ridosso del deviatoio n.4.

L'incidente non ha causato feriti né tra il personale né tra i circa 30 viaggiatori a bordo del treno, né tra le persone presenti in stazione.



Figura 1 - Posizione statica del convoglio dopo l'incidente (*fonte: web*).



Figura 2- Posizione statica del convoglio dopo l'incidente (fonte: web).

### 3.1.2. Data, ora e luogo dell'evento

L'evento si è verificato il giorno 7 novembre 2022, alle ore 13:40 circa, in corrispondenza del deviatoio n. 4 della stazione di Pompei Santuario.

### 3.1.3. Descrizione del luogo dell'evento, condizioni metereologiche e geografiche, eventuali lavori in corso

Il luogo dell'evento è la stazione di Pompei Santuario, alla progressiva km 6+235 della linea funzionalmente isolata Napoli - Torre Annunziata - Poggiomarino, gestita dal Gestore dell'infrastruttura EAV. Dalle informazioni raccolte non emergono criticità derivanti dalle condizioni metereologiche al momento dell'evento. Erano invece in corso i lavori di riparazione del CdB 2 di immobilizzazione del deviatoio n.4, che era andato fuori servizio intorno alle ore 10:00 del medesimo giorno, dopo il transito del treno 4093, risultando permanentemente occupato anche in assenza di treni transitanti su di esso.

### 3.1.4. Decessi, lesioni e danni materiali

L'incidente non ha causato feriti né tra il personale né tra i circa 30 viaggiatori a bordo del treno, né

tra le persone presenti in stazione.

Il materiale rotabile e l'infrastruttura, a causa dell'evento, subivano danni. In particolare, oltre alle vetture sviate, seriamente danneggiate, si riscontravano slineamento di binari e danni al deviatoio n.4, senza considerare i danni indiretti conseguenti all'interruzione del traffico ferroviario sulla tratta e all'istituzione del servizio sostitutivo.

Nel dettaglio, i danni stimati all'infrastruttura ferroviaria sono stati quantificati dalla competente struttura dell'EAV in € 21.948,54 così suddivisi:

- € 2.777,74 costo complessivo personale impiegato;
- € 3.740,50 per materiali;
- € 15.430,30 per riparazioni armamento.

Per quanto riguarda il materiale rotabile, lo svio è avvenuto a ridosso del deviatoio n.4, e ha interessato i due carrelli di coda dell'ETR 208. Il riscontro di massima dei danni occorsi a seguito dello svio è stato effettuato, mediante indagine visiva, a valle del dissequestro del materiale rotabile da parte delle attività giudiziarie ed è sintetizzato nella Tabella 1.

ETR 223	Nessun danno
ETR 208	Scatolato respingente destro cassa M3 Respingente destro Profilo laterale sinistro altezza asse 6 carrello CV5 Zona attacco ralla cassa M3 – M2 Vetro uscita di sicurezza cassa M2 lato destro Carrello CV5 in molti dei suoi organi

Tabella 1 - Elenco danni al materiale rotabile.

### 3.1.5. Altre conseguenze

A seguito dell'evento, la circolazione tra Poggiomarino e Torre Annunziata è stata interrotta a partire dalle ore 13:45 fino alle ore 12:00 del giorno 8 novembre 2022. Nelle more, la circolazione è ripresa tra Poggiomarino e Scafati, mentre per il tratto compreso fra le stazioni di Scafati e Torre Annunziata è stato istituito un servizio sostitutivo di autobus.

### 3.1.6. Persone e soggetti coinvolti

Nella catena di eventi che hanno determinato l'incidente sono stati coinvolti, a vario titolo, senza entrare nel merito delle eventuali rispettive responsabilità, i seguenti soggetti:

- il CT in servizio sul treno 4132, in possesso di abilitazione ADT, sulle linee ferroviarie vesuviane isolate a scartamento ridotto gestite da EAV, rilasciata 21/10/2022 senza alcuna restrizione medica;
- l'AdC in servizio sul treno 4132, in possesso di licenza di conduzione treni dal 08/04/2021 con scadenza il 05/04/2031, giudicato fisicamente idoneo per attività di condotta a seguito di visita medica effettuata il 12/01/2021;

- il DL in servizio alla stazione di Pompei Santuario al momento dell'evento, in possesso di abilitazione conferita da EAV quale Dirigente di Movimento linee vesuviane, giudicato fisicamente idoneo per gestione della circolazione a seguito di visita medica effettuata il 12/09/2022;
- il DU in servizio presso la stazione di Napoli di Porta Nolana al momento dell'evento;
- il Responsabile della manutenzione dei sottosistemi CCS.

### 3.1.7. Materiale rotabile

Ciascun elettrotreno tipo ETR 200 METROSTAR, dell'impresa ferroviaria EAV, è composto da 3 casse. In particolare, il treno n. 4132 era composto dagli ETR tipo METROSTAR n. 223 e n. 208 così identificati:

Matricola interna	Identificativo cassa	NEV
ETR 223	RA1	948342000643
	RA2	948302000658
	RA3	948342000668
ETR 208	RA1	948342000221
	RA2	948302000237
	RA3	948342000247

Tabella 2 - Identificativi degli ETR componenti il treno 4132 al momento dello svio.

Nella tabella seguente sono riportate le principali caratteristiche tecniche di ciascun elettrotreno:

Dimensioni	40.000 × 2.650 × 3.850 mm
Scartamento	950 mm
Interperno	10.859/11.000 mm
Passo dei carrelli	2.100 mm
Massa in servizio	95,8 t
Massa vuoto	64,7 t
Rodiggio	Bo'2'Bo'Bo'
Potenza continuativa	1.020 kW
Velocità massima omologata	120 km/h (limitata a 80 km/h per segnalamento)
Alimentazione elettrica	1.500 V cc

Tabella 3 - Principali caratteristiche tecniche degli ETR tipo METROSTAR.

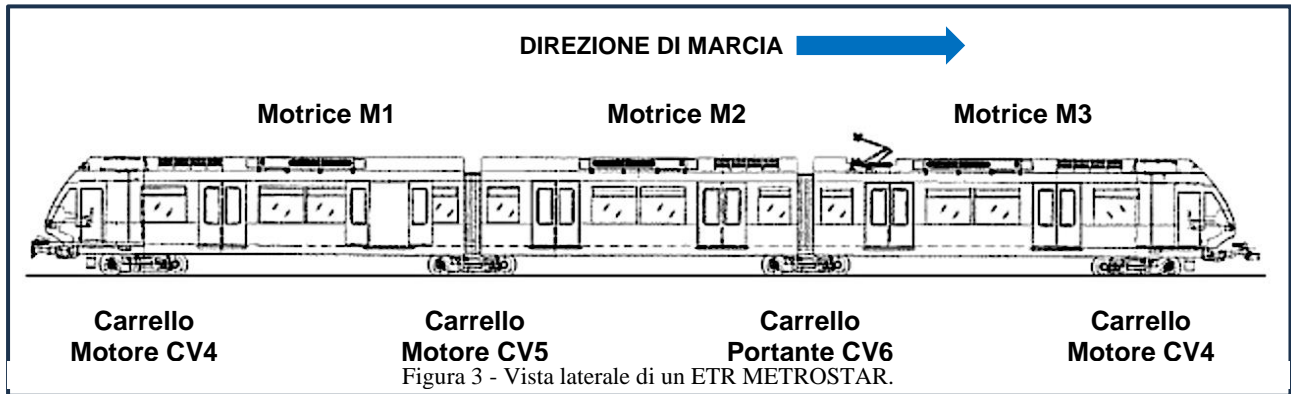


Figura 4 - Vista laterale di un ETR serie METROSTAR (fonte: EAV – elaborazione: DiGIFeMa).

Le date di ammissione in servizio, previa valutazione positiva da parte dell'USTIF competente, sono, rispettivamente, il 21 marzo 2009 per l'ETR 208, e il 30 giugno 2010 per l'ETR 223.

### 3.1.8. Infrastruttura e sistema di segnalamento

La linea a semplice binario Poggiomarino – Torre Annunziata (Figura 5), nella quale rientra il tratto Scafati – Pompei Santuario, ha uno scartamento di 950 mm, che raggiunge i 985 mm in corrispondenza dei tratti con raggio di curvatura minima di 150 m, è elettrificata a 1.500 V in cc, ed è munita di un sistema di distanziamento dei treni in regime di blocco automatico a correnti codificate che consente la ripetizione del segnale in macchina, sulla quale è presente il sistema di protezione della marcia del treno di tipo ATP.

Il regime di circolazione sulla linea è regolato da un unico posto (centrale di telecomando) a mezzo del blocco centralizzato e del telecomando. L'impianto di telecomando, con funzionamento completamente automatico, provvede a comandare i deviatori e i segnali fissi principali dell'intera linea, formando gli itinerari che devono essere percorsi dai treni. In caso di necessità, è prevista la possibilità del comando locale da parte del DL su indicazione del Regolatore della Circolazione.

La stazione di Pompei Santuario, ubicata alla progressiva chilometrica 6+235, è dotata di n.4 binari, è presenziata da un DL il cui ufficio movimento è sito presso il fabbricato viaggiatori.



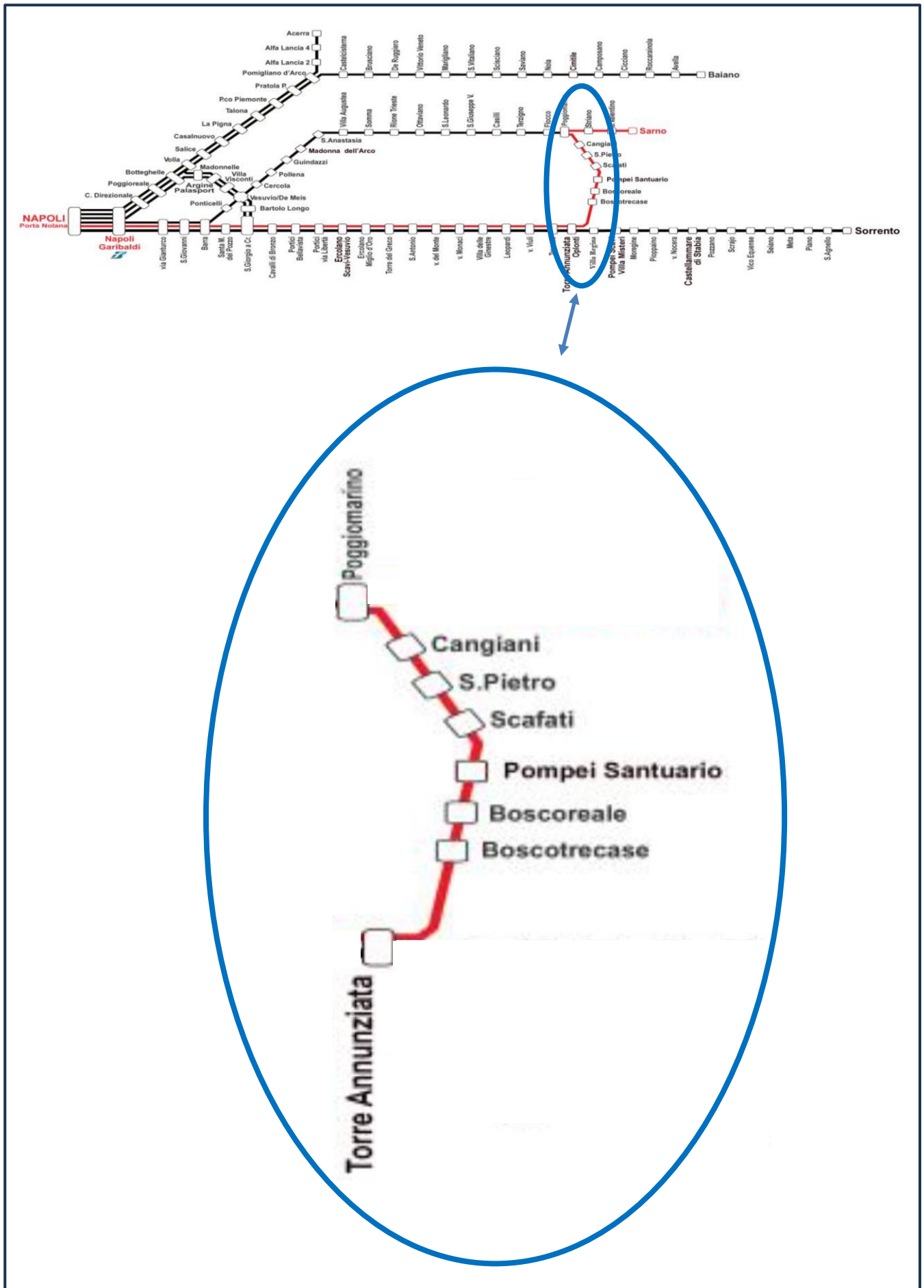


Figura 5 - Fascicolo di Linea 104. Linea Napoli – Torre Annunziata – Poggiomarino – Sarno (fonte: EAV – elaborazione: DiGIFeMa).

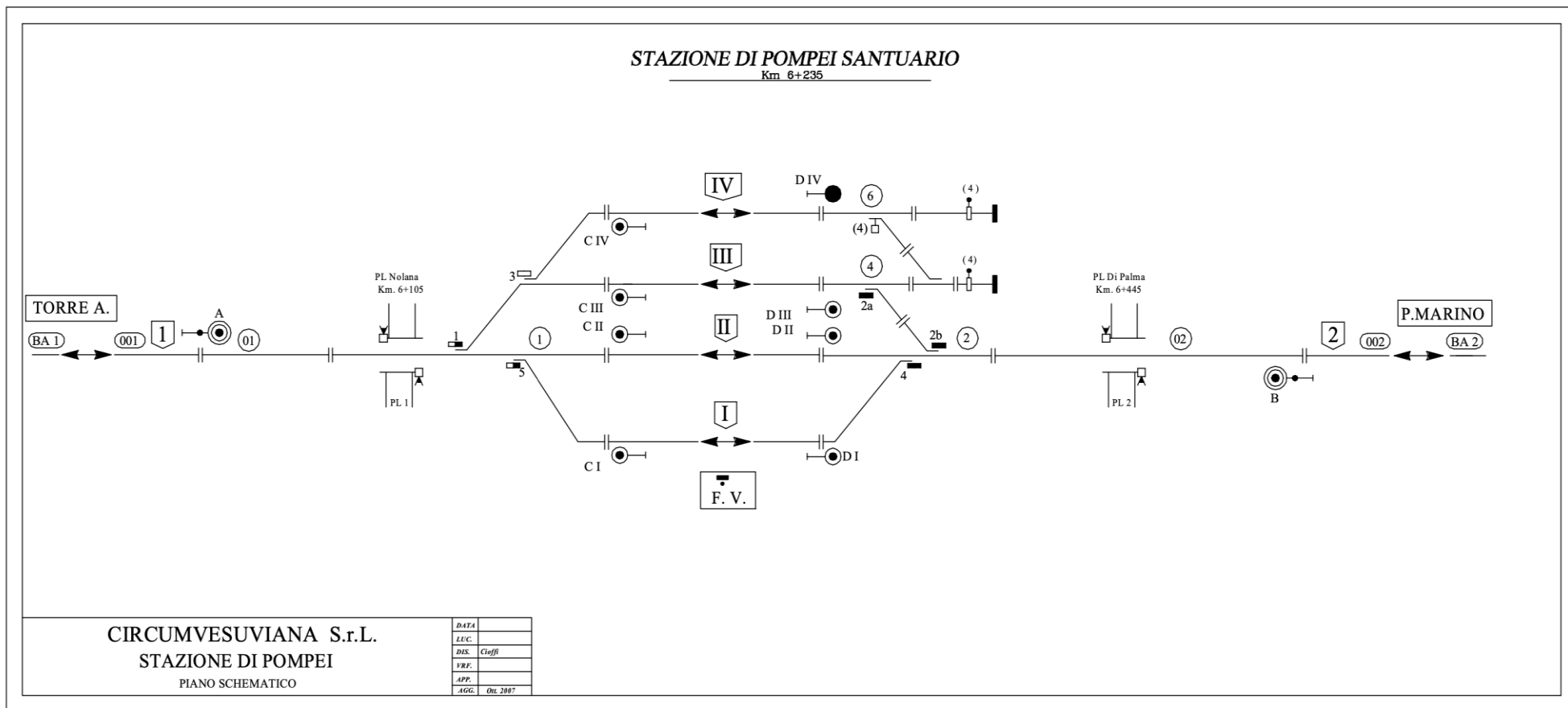


Figura 6 - Piano schematico della stazione POMPEI SANTUARIO (fonte: EAV).

**FIANCATA SEMPLIFICATA DI LINEA SENSO PARI  
NAPOLI - TORRE ANNUNZIATA - POGGIOMARINO**

Progressive Chilometriche		Denominazioni	LINEA	Indicazioni di servizio	Indicatori di Max Velocità	Numero e capacità binario
Totali	Parziali					
38+381	-----	<b>SARNO</b>			<b>30 70</b>	3 (120)
36+110	2+271	<b>S. Valentino</b>		⚡	<b>60 70</b>	2 (120)
33+357	2+753	<b>Striano</b>			<b>50 70</b>	2 (120)
29+948	3+409	<b>POGGIOMARINO</b>		A		4+2 (120-80)
14+274	-----	<b>POGGIOMARINO</b>	/		<b>30 40 60</b>	
12+139	2+135	<i>Cangiani</i>			<b>70</b>	
9+404	2+735	<i>S. Pietro</i>				
8+211	1+193	<b>Scafati</b>		⚡		2 (120)
6+235	1+976	<b>Pompei Santuario</b>			<b>65 70 50</b>	4 (120)
2+998	3+237	<i>Boscoreale</i>				
1+438	1+560	<b>Boscotrecase</b>			<b>30</b>	2 (120)
0+000	1+438	<b>TORRE ANNUNZIATA</b>	/	A		6 (120)
20+375	-----	<b>TORRE ANNUNZIATA</b>		⚡	<b>70</b>	
19+330	1+045	<i>Trecase</i>		PBI		
18+302	1+028	<i>Via Viuli</i>				
17+399	0+903	<b>Leopardi</b>		it		3 (120)
16+348	1+051	<i>Villa Delle Ginestre</i>				
15+544	0+804	<i>Via Dei Monaci</i>		PBI		
14+804	0+740	<i>Via Del Monte</i>				
13+847	0+957	<i>S. Antonio</i>		PBI		
12+277	1+570	<b>Torre del greco</b>				3 (120)
11+048	1+229	<i>Ercolano Miglio d'oro</i>				
10+115	0+933	<b>Ercolano Scavi -Vesuvio</b>		⚡		3 (120)
8+956	1+159	<i>Portici Via Libertà</i>				
8+262	0+694	<i>Portici Bellavista</i>		PBI		
7+546	0+716	<i>Cavalli di Bronzo</i>			<b>40</b>	
7+048	0+498	<b>S. GIORGIO A CREMANO</b>	/	A ⚡	<b>70</b>	6 (120)
5+832	1+216	<i>S. Maria del Pozzo</i>		PBI		
4+486	1+346	<b>BARRA</b>		A ⚡		5 (120)
3+209	1+277	<b>S. Giovanni</b>				3 (120)
1+988	1+221	<i>Via Gianturco</i>		PBI	<b>40</b>	
0.500	1+488	<b>NAPOLI GARIBALDI</b>		A ⚡		4 (120)
0.000	0+500	<b>NAPOLI PORTA NOLANA</b>		A		2+6+5 (40-80-120)

Figura 7 - Fascicolo Linea Vesuviana FL 104 - Capitolo 19.2: Fiancata di linea semplificata Napoli - Torre Annunziata – Poggiomarino, senso pari (fonte: EAV – elaborazione: DiGiFeMa).

### STAZIONI, FERMATE E LINEA

Le Stazioni e le Fermate vengono indicate nel seguente modo:

<p><b>NAPOLI</b></p> <p><b>POMIGLIANO</b></p> <p><b>Ottaviano</b></p> <p><i>Bellavista</i></p>	<p>Maiuscolo Grassetto Incasellato</p> <p>Maiuscolo Grassetto</p> <p>Grassetto</p> <p>Corsivo</p>	<p>stazioni capotronco</p> <p>stazioni di diramazione</p> <p>stazioni e bivi</p> <p>fermate</p>
--	---	---

### Simbologia generale

 Stazioni abilitate	 Linea a doppio binario
 Stazioni parzialmente impresenziate (Art.23 RCT)	 Linea a singolo binario
 Stazioni totalmente impresenziate (Art.23 RCT)	 Diramazione tra doppio e semplice binario
 Stazioni di passaggio dal doppio al singolo binario	 Diramazione tra semplice binario e doppio
 Stazioni terminali con FV di testa	 Diramazione a doppio
 Stazioni terminali con FV a destra o sinistra del binario	 Posto di Blocco Intermedio
 Stazioni di linea con FV a destra o sinistra del binario	 Stazione sede di sottostazione elettrica
 (Posto telefonico) e/o numero telefonico impianto	 (33+242) Progressiva e numero identificativo 121 Posto di Blocco Intermedio in linea

### Simbologia binari e capacità di ricovero

	Numero Binari e capacità ( 120 ) metri
---	--

Figura 8 – Fascicolo Linea Vesuviana FL 104: Indicazioni e segni convenzionali riportati nelle fiancate di linea (fonte: EAV - elaborazione: DiGIFeMa).

### 3.1.9. Altro

Non rilevante ai fini della presente indagine.

## 3.2. Descrizione oggettiva degli avvenimenti

### 3.2.1. Catena di avvenimenti che hanno determinato l'evento

Il giorno 7 novembre 2022, alle ore 13:40 circa, il treno EAV 4132, costituito dagli elettrotreni ETR matr.223 (Master) e ETR matr. 208 (Slave), partito alle ore 13:26, con 10 minuti di ritardo, dalla stazione di Poggiomarino in direzione Napoli, era in arrivo alla stazione Pompei Santuario della linea Vesuviana EAV funzionalmente isolata Napoli – Torre Annunziata – Poggiomarino, posta alla progressiva chilometrica (6+235). Presso tale stazione era fermo sul binario 2 il treno 4125, in attesa di incrocio con il treno 4132. Appena il treno 4132 impegnava il circuito AFO della stazione di Pompei Santuario, il DM attivava il segnale di chiamata in regime di Tb in quanto il CdB di immobilizzazione 2 risultava fittiziamente occupato, autorizzando l'ingresso del treno 4132 sul binario 1. Durante tale ingresso il treno 4132 sviava a ridosso del deviatoio n.4.



Figura 9 - L'ETR 208 dopo lo svio (fonte: EAV).



Figura 10 - Il carrello n.5 dell'ETR 208 dopo lo svio (fonte: EAV).

In particolare, sviavano dal binario 1 gli ultimi due carrelli, il numero 4 e il numero 5, dell'elettrotreno di coda ETR 208, con il carrello n.4 che si instradava sul binario 2.

L'evento si è verificato in una situazione di degrado dell'Infrastruttura. Infatti, sul foglio di corsa, consegnato dal capostazione della stazione di Poggiomarino, veniva prescritto "BEA DA SCAFATI A POMPEI FUORI SERVIZIO".

Da regolamento vigente sulle linee Vesuviane tale condizione impone l'arresto del treno nella stazione di Scafati per la ricezione delle prescrizioni di movimento per la prosecuzione della marcia.

Il CT del treno 4132, alla stazione di Scafati, riceveva un fonogramma dal Regolatore della Circolazione con il seguente messaggio, riportato anche sul foglio di corsa: "Per BEA guasto siete autorizzato M.V. (marcia a vista) o E.M. (emergenza). Partite con segnale a V.I. (via impedita) via libera da Scafati a Pompei ove darete vostro giunto".

Il CT, nella relazione allegata al foglio di corsa, dichiarava che dopo aver ricevuto il fonogramma a Scafati, comunicato e controfirmato dall'AdC, giunti alla stazione di Pompei Santuario, trovavano il segnale di protezione disposto a via impedita e il segnale di chiamata lampeggiante. Dopo aver verificato, da bordo treno, l'instradamento, proseguivano la marcia fino quasi a completare lo stazionamento al binario 1 della stazione di Pompei. In prossimità del marciapiede, il treno andava in assenza codice (A.C.) e il macchinista azionava, come da regolamento, il tasto M.V. per l'accostamento al segnale di partenza.

Successivamente, sempre secondo quanto dichiarato dal CT, il macchinista rilevava sul banco di manovra segnalazione porte aperte e taglio trazione e il capotreno, dopo essere uscito dalla porta della cabina di guida (lato marciapiede) per verificare la completezza del treno, si accorgeva dello svio e che le persone dall'elemento di coda scendevano dal treno in sicurezza sulla banchina dopo avere azionato le maniglie di emergenza apertura porte.

### *3.2.2. Catena di avvenimenti a partire dal verificarsi dell'evento*

La circolazione tra Poggiomarino e Torre Annunziata è stata interrotta a partire dalle ore 13:45. Sul posto sono intervenute le forze dell'ordine ed i referenti aziendali dell'Impresa Ferroviaria e del Gestore dell'Infrastruttura. La Procura della Repubblica di Torre Annunziata disponeva il sequestro del treno 4132 e dell'area del deviatoio 4.

Successivamente la circolazione è ripresa tra Poggiomarino e Scafati, mentre veniva istituito un servizio sostitutivo di autobus fra le stazioni di Scafati e Torre Annunziata.

Una volta riposizionato il convoglio sul binario 1, dopo le verifiche sull'armamento ed il transito di un convoglio prova, l'esercizio veniva ripreso sull'intera linea Poggiomarino – Torre Annunziata – Napoli a partire dalle ore 12 del giorno 8 novembre 2022, utilizzando il binario 3 della stazione di Pompei Santuario.

Il treno 4132 dopo i primi accertamenti e la rimessa a binario, in modo tale che occupasse il solo binario uno della stazione, è stato sottoposto a sequestro dall'autorità giudiziaria, unitamente ai binari uno e due, interessati dal deviatoio 4. Dopo il dissequestro, avvenuto in data 14 dicembre 2022, è stato portato presso l'officina di Ponticelli, per l'effettuazione delle riparazioni necessarie.

## **4. Analisi dell'evento**

Intorno alle ore 10:00 del 7 novembre 2023, presso la stazione di Pompei Santuario, dopo il transito del treno dispari 4093, si verificava il guasto del circuito di binario 2 (CdB2) di immobilizzazione del deviatoio n.4, che risultava permanentemente occupato. La circostanza è confermata, oltre che dalle dichiarazioni del DL della stazione di Pompei Santuario, anche dall'analisi del RCE dell'ACEI della stazione. Il deviatoio n.4, quando è in posizione normale, instrada i treni provenienti da Poggiomarino sul binario n.2 della stazione di Pompei Santuario, e sul binario n.1 quando è in posizione rovescia. Nelle figure seguenti è riportato un estratto del RCE dell'ACEI relativo a uno scorcio temporale del 6 novembre 2022 (12:37:15 - 15:52:37), giorno precedente a quello dell'incidente, in cui la circolazione dei treni è stata regolare. Per rendere agevole l'analisi dei dati, sono evidenziati i gruppi di eventi corrispondenti ai passaggi di alcuni treni, in giallo i treni pari, in verde quelli dispari. Si può notare come, a seguito della partenza di un treno, si abbia lo sblocco dei CdB 1 e 2 che presidiano l'immobilizzazione dei deviatoi 1, 2, 4, 5.

### Storico eventi RCE ACEI GPRS 45

Matricola : 45  
 Descrizione : RCE ACEI  
 Indirizzo : Pompei\_N  
 Tipo : RCE ACEI GPRS  
 Data di installazione : 31/10/2017 alle 17:05:18  
 Eventi memorizzati : 47251  
 Eventi scaricati : 1000

#	Data	Ora	Ente	Descrizione	
188	06/11/2022	15:52:37.560	001\ACR <	Segnale C ( I - IV ) a via impedita (R)	Treno 4156
187	06/11/2022	15:51:04.360	002\ACR <	Segnale B a via impedita (R)	
186	06/11/2022	15:50:14.360	001\ACV >	Segnale C ( I - IV ) a via libera (V)	
185	06/11/2022	15:49:32.820	002\ACV >	Segnale B a via libera (G o V)	
184	06/11/2022	15:49:32.360	002\LSP *	Segnale B lampada spenta	
183	06/11/2022	15:07:46.260	006\USC <	Blocco RH1 libero orientato in uscita	
182	06/11/2022	15:02:21.150	006\OCC *	Blocco RH1 occupato	
181	06/11/2022	15:02:10.560	001\ACR <	Segnale C ( I - IV ) a via impedita (R)	Treno 4148
180	06/11/2022	15:00:51.460	002\ACR <	Segnale B a via impedita (R)	
179	06/11/2022	15:00:02.410	001\ACV >	Segnale C ( I - IV ) a via libera (V)	
178	06/11/2022	15:00:00.000		Verifica data e ora	
177	06/11/2022	14:59:23.460	006\USC <	Blocco RH1 libero orientato in uscita	
176	06/11/2022	14:59:22.510	006\OCC *	Blocco RH1 occupato	
175	06/11/2022	14:59:21.100	002\ACV >	Segnale B a via libera (G o V)	
174	06/11/2022	14:59:20.620	002\LSP *	Segnale B lampada spenta	
173	06/11/2022	14:58:25.920	007\ING <	Blocco RH2 orientato in ingresso	
172	06/11/2022	14:58:25.460	007\OCC *	Blocco RH2 occupato	
171	06/11/2022	14:58:24.510	007\USC >	Blocco RH2 libero orient. in uscita	
170	06/11/2022	14:55:43.250	007\OCC *	Blocco RH2 occupato	
169	06/11/2022	14:55:32.200	003\ACR <	Segnale D ( I - III ) a via impedita (R)	Treno 4141
168	06/11/2022	14:53:56.670	003\ACV >	Segnale D ( I - III ) a via libera (V)	
167	06/11/2022	14:53:55.760		Nessuna coppia in condizione di allarme	
166	06/11/2022	14:53:55.760	101\ACR <	Segnale A a via impedita (R)	
165	06/11/2022	14:53:54.360	101\ERR ?	Ingressi Sx e Dx attivi	
164	06/11/2022	14:53:17.260	007\USC >	Blocco RH2 libero orient. in uscita	
163	06/11/2022	14:53:12.570	007\OCC *	Blocco RH2 occupato	
162	06/11/2022	14:53:12.100	101\ACV >	Segnale A a via libera (G o V)	
161	06/11/2022	14:44:49.510	006\ING >	Blocco RH1 orientato in ingresso	
160	06/11/2022	14:44:49.050	006\OCC *	Blocco RH1 occupato	
159	06/11/2022	14:20:02.920	006\USC <	Blocco RH1 libero orientato in uscita	
158	06/11/2022	14:14:27.920	006\OCC *	Blocco RH1 occupato	
157	06/11/2022	14:14:17.360	001\ACR <	Segnale C ( I - IV ) a via impedita (R)	Treno 4140
156	06/11/2022	14:12:44.150	002\ACR <	Segnale B a via impedita (R)	
155	06/11/2022	14:12:42.770	001\ACV >	Segnale C ( I - IV ) a via libera (V)	
154	06/11/2022	14:12:41.360	006\USC <	Blocco RH1 libero orientato in uscita	
153	06/11/2022	14:12:40.870	006\OCC *	Blocco RH1 occupato	
152	06/11/2022	14:11:05.820	002\ACV >	Segnale B a via libera (G o V)	
151	06/11/2022	14:10:05.250	007\ING <	Blocco RH2 orientato in ingresso	
150	06/11/2022	14:10:04.770	007\OCC *	Blocco RH2 occupato	
149	06/11/2022	14:10:03.360	007\USC >	Blocco RH2 libero orient. in uscita	
148	06/11/2022	14:07:04.720	007\OCC *	Blocco RH2 occupato	
147	06/11/2022	14:06:55.350	003\ACR <	Segnale D ( I - III ) a via impedita (R)	
146	06/11/2022	14:05:38.360	101\ACR <	Segnale A a via impedita (R)	

Figura 11 - Estratto del RCE della stazione di Pompei Santuario relativo alla data del 6 novembre 2022 (fonte: EAV - elaborazione: DiGIFeMa).



145	06/11/2022	14:05:37.870	101\LSP *	Segnale A lampada spenta	Treno 4133
144	06/11/2022	14:04:26.050	003\ACV >	Segnale D ( I - III ) a via libera (V)	
143	06/11/2022	14:04:24.410	007\USC >	Blocco RH2 libero orient. in uscita	
142	06/11/2022	14:04:19.710	007\OCC *	Blocco RH2 occupato	
141	06/11/2022	14:03:56.720	101\ACV >	Segnale A a via libera (G o V)	
140	06/11/2022	14:03:56.260	101\LSP *	Segnale A lampada spenta	Treno 4132
139	06/11/2022	14:00:00.000		Verifica data e ora	
138	06/11/2022	13:57:39.460	006\ING >	Blocco RH1 orientato in ingresso	
137	06/11/2022	13:57:39.000	006\OCC *	Blocco RH1 occupato	
136	06/11/2022	13:33:10.000	006\USC <	Blocco RH1 libero orientato in uscita	
135	06/11/2022	13:27:41.350	006\OCC *	Blocco RH1 occupato	
134	06/11/2022	13:27:29.610	001\ACR <	Segnale C ( I - IV ) a via impedita (R)	
133	06/11/2022	13:26:07.210	002\ACR <	Segnale B a via impedita (R)	
132	06/11/2022	13:26:06.770	002\LSP *	Segnale B lampada spenta	
131	06/11/2022	13:25:13.460	001\ACV >	Segnale C ( I - IV ) a via libera (V)	
130	06/11/2022	13:24:41.300	006\USC <	Blocco RH1 libero orientato in uscita	
129	06/11/2022	13:24:40.870	006\OCC *	Blocco RH1 occupato	
128	06/11/2022	13:24:38.980	002\ACV >	Segnale B a via libera (G o V)	
127	06/11/2022	13:23:31.110	007\ING <	Blocco RH2 orientato in ingresso	
126	06/11/2022	13:23:30.670	007\OCC *	Blocco RH2 occupato	
125	06/11/2022	13:23:29.250	007\USC >	Blocco RH2 libero orient. in uscita	
124	06/11/2022	13:20:58.050	007\OCC *	Blocco RH2 occupato	
123	06/11/2022	13:20:47.970	003\ACR <	Segnale D ( I - III ) a via impedita (R)	Treno 4125
122	06/11/2022	13:19:32.160	101\ACR <	Segnale A a via impedita (R)	
121	06/11/2022	13:19:31.720	101\LSP *	Segnale A lampada spenta	
120	06/11/2022	13:18:44.000	003\ACV >	Segnale D ( I - III ) a via libera (V)	
119	06/11/2022	13:18:07.210	101\ACV >	Segnale A a via libera (G o V)	
118	06/11/2022	13:18:06.710	101\LSP *	Segnale A lampada spenta	Treno 4124
117	06/11/2022	13:18:01.310	007\USC >	Blocco RH2 libero orient. in uscita	
116	06/11/2022	13:17:56.620	007\OCC *	Blocco RH2 occupato	
115	06/11/2022	13:10:17.720	006\ING >	Blocco RH1 orientato in ingresso	
114	06/11/2022	13:10:17.210	006\OCC *	Blocco RH1 occupato	
113	06/11/2022	13:00:00.000		Verifica data e ora	
112	06/11/2022	12:46:00.460	006\USC <	Blocco RH1 libero orientato in uscita	
111	06/11/2022	12:40:25.920	006\OCC *	Blocco RH1 occupato	
110	06/11/2022	12:40:14.920	001\ACR <	Segnale C ( I - IV ) a via impedita (R)	
109	06/11/2022	12:38:59.050	002\ACR <	Segnale B a via impedita (R)	
108	06/11/2022	12:38:58.620	002\LSP *	Segnale B lampada spenta	
107	06/11/2022	12:38:07.660	001\ACV >	Segnale C ( I - IV ) a via libera (V)	
106	06/11/2022	12:38:07.200	001\LSP *	Segnale C ( I - IV ) lampada spenta	
105	06/11/2022	12:37:18.110	006\USC <	Blocco RH1 libero orientato in uscita	
104	06/11/2022	12:37:17.670	006\OCC *	Blocco RH1 occupato	
103	06/11/2022	12:37:15.820	002\ACV >	Segnale B a via libera (G o V)	
102	06/11/2022	12:37:15.310	002\LSP *	Segnale B lampada spenta	

Figura 12 - Estratto del RCE della stazione di Pompei Santuario relativo alla data del 6 novembre 2022 (fonte: EAV - elaborazione: DiGIFeMa).

È opportuno inoltre evidenziare, per una corretta interpretazione dei dati, che l'orario degli eventi riportati nel RCE non necessariamente coincide con quello effettivo in cui essi si sono verificati, o con quello delle zone tachimetriche, essendo distinte le basi dei tempi utilizzate degli enti coinvolti. Nel caso in esame, ad esempio, gli orari di partenza dei treni considerati nella Figura 11 e nella Figura 12 risultano mediamente anticipati di circa 3 minuti rispetto a quelli previsti dall'orario ufficiale vigente all'epoca dei fatti. La figura seguente, invece, mostra un estratto del RCE dell'ACEI della stazione di Pompei Santuario in data 7 novembre 2022 intorno alle ore 10, in corrispondenza del transito del treno 4093, da cui si evince il guasto del CdB 2, che risulta occupato anche in assenza di un treno transitante su di esso.

#	Data	Ora	Ente	Descrizione
	07/11/2022	10:21:00.870	008\ATT <	Tasto Tbi attivato
123	07/11/2022	10:19:17.050	006\OCC *	Blocco RH1 occupato
122	07/11/2022	10:19:15.670	005\NAT *	Tasto TI/Tm non attivato
121	07/11/2022	10:19:13.820	005\ATT <	Tasto TI/Tm 2I o 2P attivato
120	07/11/2022	10:19:07.920	001\ACR <	Segnale C ( I - IV ) a via impedita (R)
119	07/11/2022	10:16:56.000	001\ACV >	Segnale C ( I - IV ) a via libera (V)
118	07/11/2022	10:16:55.570	001\LSP *	Segnale C ( I - IV ) lampada spenta
117	07/11/2022	10:16:43.570	004\NAT *	Segn. di ch. A o B non attivato
116	07/11/2022	10:16:28.510	004\ATT <	Segn. di ch. A o B att. attr.RTB/S(1o2)
115	07/11/2022	10:16:21.970	005\NAT *	Tasto TI/Tm non attivato
114	07/11/2022	10:16:19.870	005\ATT <	Tasto TI/Tm 2I o 2P attivato
113	07/11/2022	10:16:15.620	001\ACR <	Segnale C ( I - IV ) a via impedita (R)
112	07/11/2022	10:14:52.050	004\NAT *	Segn. di ch. A o B non attivato
111	07/11/2022	10:13:36.720	001\ACV >	Segnale C ( I - IV ) a via libera (V)
110	07/11/2022	10:13:17.920	006\USC <	Blocco RH1 libero orientato in uscita
109	07/11/2022	10:13:16.980	006\OCC *	Blocco RH1 occupato
108	07/11/2022	10:13:11.350	004\ATT <	Segn. di ch. A o B att. attr.RTB/S(1o2)
107	07/11/2022	10:13:01.260	005\NAT *	Tasto TI/Tm non attivato
106	07/11/2022	10:12:59.410	005\ATT <	Tasto TI/Tm 2I o 2P attivato
105	07/11/2022	10:11:16.100	007\ING <	Blocco RH2 orientato in ingresso
104	07/11/2022	10:11:15.150	007\OCC *	Blocco RH2 occupato
103	07/11/2022	10:11:14.200	007\USC >	Blocco RH2 libero orient. in uscita
102	07/11/2022	10:11:13.770	005\NAT *	Tasto TI/Tm non attivato
101	07/11/2022	10:11:11.150	005\ATT <	Tasto TI/Tm 2I o 2P attivato
100	07/11/2022	10:07:46.720	007\OCC *	Blocco RH2 occupato
99	07/11/2022	10:07:35.660	003\ACR <	Segnale D ( I - III ) a via impedita (R)
98	07/11/2022	10:06:02.260	003\ACV >	Segnale D ( I - III ) a via libera (V)
97	07/11/2022	10:06:01.770	003\LSP *	Segnale D ( I - III ) lampada spenta
96	07/11/2022	10:05:59.200		Nessuna coppia in condizione di allarme
95	07/11/2022	10:05:59.200	101\ACR <	Segnale A a via impedita (R)
94	07/11/2022	10:05:57.820	101\ERR ?	Ingressi Sx e Dx attivi
93	07/11/2022	10:05:03.100	007\USC >	Blocco RH2 libero orient. in uscita
92	07/11/2022	10:04:58.870	007\OCC *	Blocco RH2 occupato
91	07/11/2022	10:04:51.610	101\ACV >	Segnale A a via libera (G o V)
90	07/11/2022	10:04:51.100	101\LSP *	Segnale A lampada spenta
89	07/11/2022	10:00:00.010		Verifica data e ora
88	07/11/2022	09:57:42.520	006\ING >	Blocco RH1 orientato in ingresso
87	07/11/2022	09:57:42.000	006\OCC *	Blocco RH1 occupato
86	07/11/2022	09:35:27.050	006\USC <	Blocco RH1 libero orientato in uscita
85	07/11/2022	09:29:31.410	006\OCC *	Blocco RH1 occupato
84	07/11/2022	09:29:20.870	001\ACR <	Segnale C ( I - IV ) a via impedita (R)

**Guasto CdB2**

**Treno 4093**

Figura 13 - Estratto del RCE dell'ACEI della stazione di Pompei Santuario intorno alle ore 10 del 7 novembre 2022 (fonte: EAV - elaborazione: DiGiFeMa).

In attesa della riparazione del guasto, la continuità della circolazione, in conformità a quanto previsto dal documento *Istruzioni per l'esercizio degli Apparatii Centrali Elettrici con comando a Itinerari del tipo a pulsanti e per l'esercizio del Blocco Automatico* (1998), veniva assicurata mediante l'utilizzo dei tasti di soccorso dell'ACEI, la cui funzione è proprio quella di consentire lo svolgimento del servizio ferroviario anche quando, in caso di guasti e/o anomalie, non siano soddisfatte tutte le condizioni di sicurezza richieste. In altri termini, l'utilizzo dei tasti di soccorso permette di escludere le condizioni mancanti e di effettuare quindi delle operazioni che altrimenti risulterebbero impedito. In particolare, dall'esame del RCE dell'ACEI emerge che i seguenti tasti di soccorso sono stati utilizzati dal DL per consentire il prosieguo della circolazione dei treni anche in modalità degradata:

1) Tasto (Tl/Tm) per la liberazione artificiale e per il blocco manuale del percorso. La levetta corrispondente può assumere tre posizioni:

- CENTRALE, normale: di riposo;
- RUOTATA A SINISTRA: tasto (Tl), liberazione artificiale;
- RUOTATA A DESTRA: tasto (Tm), blocco manuale del percorso.

La posizione di sinistra si raggiunge previo spiombamento ed è con ritorno a molla nella posizione centrale; la rotazione verso destra è libera.

2) Tasto (Tbi) per la manovra dei deviatori con esclusione del CdB di immobilizzazione (piombato).

La levetta corrispondente, unica per tutti i deviatori, può assumere due posizioni:

- NORMALE: di riposo;
- RUOTATA A SINISTRA: esclusione del CdB di immobilizzazione per la manovra individuale.

A differenza di quanto riportato nel documento *Relazione d'indagine EAV*, non c'è evidenza alcuna dell'utilizzo dei tasti di soccorso Tb e Tc dell'ACEI. Inoltre, sempre dall'analisi del RCE dell'ACEI emerge che la distanza temporale tra l'attivazione e la disattivazione dei tasti Tl/Tm è mediamente molto contenuta, risultando di fatto incompatibile con una verifica *de visu*, da parte del DL, della liberazione del circuito di binario. Pertanto, è verosimile supporre che la manovra dei tasti di blocco sia stata effettuata dal DL basandosi su una valutazione sostanzialmente empirica dei tempi medi di percorrenza da parte dei treni del circuito di binario interessato.

Il guasto determinava, ovviamente, anche il fuori servizio del BEA tra le stazioni di Scafati e Pompei Santuario. In base a quanto previsto dall'art.20 del documento *Regolamento per la circolazione dei treni con Dirigente Unico* (2010), in caso di mancato funzionamento del BEA la circolazione dei treni deve essere regolata col regime del blocco telefonico da stazione a stazione. Tale condizione imponeva, quindi, l'arresto dei treni diretti da Scafati a Pompei Santuario nella stazione di Scafati per la ricezione delle prescrizioni di movimento per la prosecuzione della marcia.

Inoltre, poiché il guasto impediva gli incroci previsti da orario nella stazione di Scafati e visto che la stazione di Pompei Santuario era presenziata da un DM, il DU disponeva che gli incroci fossero spostati nella stazione di Pompei Santuario ed effettuati in modalità manuale utilizzando i tasti di soccorso dell'ACEI.

Nel caso di cui trattasi, come peraltro già riportato nei paragrafi precedenti, il CT del treno 4132 riceveva, alla stazione di Scafati, un fonogramma dal Regolatore della Circolazione, con le seguenti istruzioni, riportate anche sul foglio di corsa: "*Per BEA guasto siete autorizzato M.V. (marcia a vista) o E.M. (emergenza). Partite con segnale a V.I. (via impedita) via libera da Scafati a Pompei ove darete vostro giunto*".

Il CT, nella relazione allegata al foglio di corsa, dichiarava che, dopo aver ricevuto il fonogramma a

Scafati, comunicato e controfirmato dal macchinista, giunti alla stazione di Pompei Santuario, trovavano segnale disposto a via impedita e segnale di chiamata lampeggiante<sup>3</sup>. Dopo aver verificato, da bordo treno l'instradamento, proseguivano la marcia fino quasi a completare lo stazionamento al binario 1 della stazione di Pompei. In prossimità del marciapiede il treno andava in assenza codice (A.C.) e il macchinista azionava, come da regolamento, il tasto M.V. per l'accostamento al segnale di partenza.

Sempre secondo quanto dichiarato dal CT, il macchinista rilevava sul banco di manovra segnalazione porte aperte e taglio trazione e il capotreno, dopo essere uscito dalla porta della cabina di guida (lato marciapiede) per verificare la completezza del treno, si accorgeva dello svio e che le persone dall'elemento di coda scendevano dal treno in sicurezza sulla banchina dopo avere azionato le maniglie di emergenza apertura porte.

Tuttavia, l'analisi dei dati forniti dalle zone tachimetriche dei due elettrotreni, l'ETR 223 e l'ETR 208, che formavano il treno 4132, fornisce una ricostruzione diversa dell'evoluzione dei fatti. A riprova di ciò, si consideri la Figura 14, in cui è mostrato l'andamento della velocità dei due elettrotreni all'ingresso della stazione di Pompei Santuario, ricavato dall'elaborazione dei dati forniti dalle zone tachimetriche.

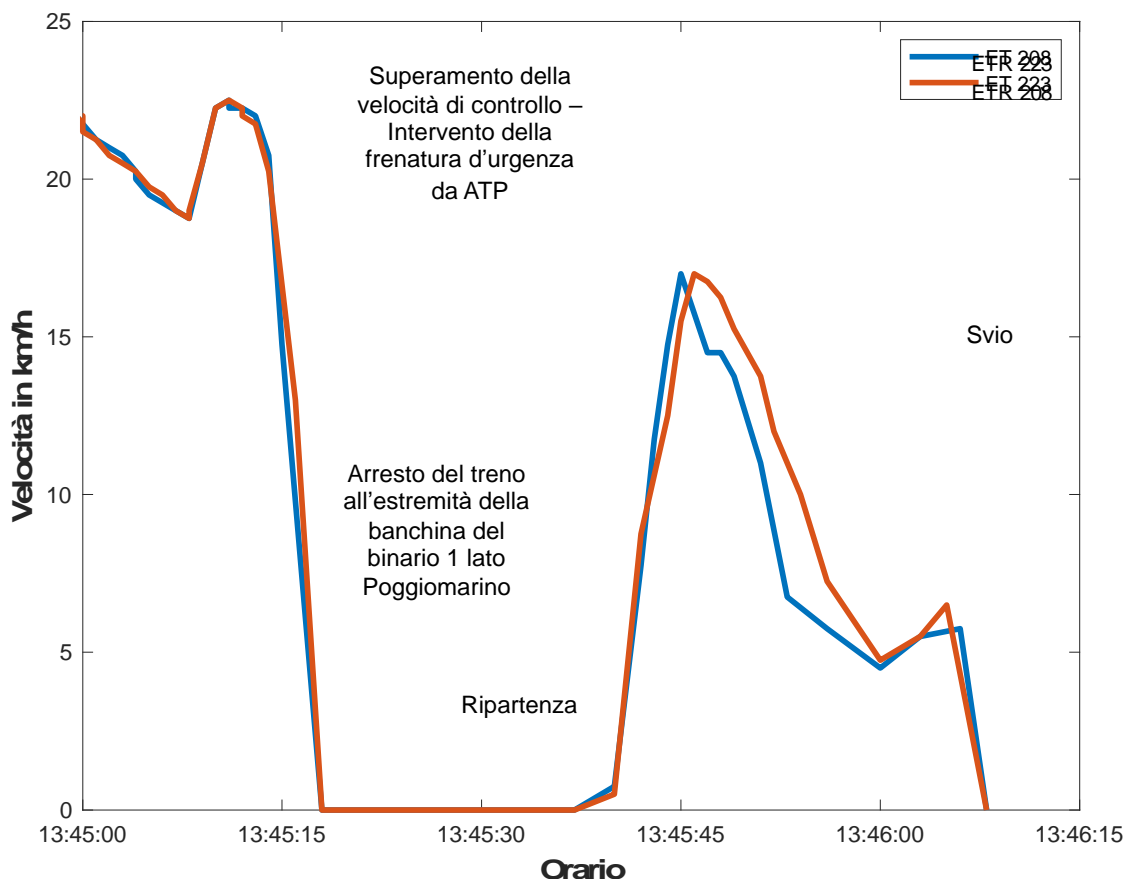


Figura 14 - Velocità degli ETR 208 e 223 all'ingresso della stazione di Pompei Santuario rilevate dalle zone tachigrafiche (fonte: EAV - elaborazione: DiGiFeMa).

Dall'analisi di tale figura è immediato rilevare che il treno 4132:

<sup>3</sup> Nel documento denominato *Relazione di indagine EAV* è riportato che tale condizione “autorizza l'ingresso in stazione in regime TB”. In realtà l'unico documento EAV in cui si parla di regime TB è il *Regolamento Segnali* ma solo limitatamente al caso di partenza di un treno dalle stazioni di Napoli Porta Nolana e Napoli Piazza Garibaldi.

- alle 13:45:13 supera la velocità di controllo provocando l'intervento della frenatura d'urgenza da ATP;
- alle 13:45:17 si arresta all'ingresso della stazione, all'altezza dell'estremità della banchina passeggeri del binario 1 lato Poggiomarino;
- alle 13:45:37 riparte per completare lo stazionamento al binario 1;
- alle 13:45:45 inizia lo svio, come si evince dallo scostamento tra i profili di velocità dell'ETR 223 e dell'ETR 208;
- alle 13:46:08 si arresta di nuovo, completando lo stazionamento al binario 1.

Quindi, il treno 4132 è rimasto fermo per 20s con la parte anteriore all'altezza dell'estremità lato Poggiomarino della banchina passeggeri del binario 1, prima di ripartire per completare lo stazionamento al binario 1.

Peraltro, tale ricostruzione dei fatti è confermata dal filmato della telecamera di videosorveglianza della stazione di Pompei Santuario. Di seguito, nella Figura 15 si riportano i fermi immagine relativi all'istante in cui il treno 4132 si è arrestato all'altezza dell'inizio della banchina del binario 1 e a quello in cui è ripartito. Anche dall'analisi di tali fermi immagine è immediato rilevare che il treno 4132 è rimasto fermo all'altezza dell'estremità della banchina passeggeri del binario 1 lato Poggiomarino per 20s, dalle 13:45:33 alle 13:45:53. La differenza degli orari rispetto a quelli desunti dalle zone tachigrafiche degli ETR 223 e 208 è dovuta alla circostanza che l'ora indicata dalla telecamera differisce di +16s rispetto a quella della zona tachigrafica dell'ETR 223.

La Figura 16 mostra, invece, il fermo immagine relativo all'istante 13:46:24 in cui il treno 4132 ha completato la manovra di stazionamento presso la banchina del binario 1. Anche questo orario è coerente con quello ricavato dalle zone tachigrafiche a meno di una traslazione temporale di 16s.



Figura 15 – Fermi immagine tratti dal filmato della telecamera del circuito di videosorveglianza della stazione di Pompei Santuario relativi all'istante in cui il treno 4132 si è arrestato all'altezza dell'inizio della banchina del binario 1 e a quello in cui è ripartito (elaborazione: DiGIFeMa).



Figura 16- Fermo immagine tratto dal filmato della telecamera del circuito di videosorveglianza della stazione di Pompei Santuario relativo all'istante in cui il treno 4132 ha completato la manovra di stazionamento presso la banchina del binario 1 (*elaborazione: DiGIFeMa*).

È così confermato che il treno 4132 è rimasto fermo per 20s con la parte anteriore all'altezza dell'estremità lato Poggiomarino della banchina passeggeri del binario 1. In quella posizione, il treno, la cui lunghezza complessiva è di circa 80m, non aveva ancora superato interamente il deviativo n.4 che era stato posizionato, mediante l'utilizzo dei tasti di soccorso, in configurazione deviata proprio per consentire l'arrivo al binario 1. Verosimilmente, la punta del deviativo 4 veniva a trovarsi fra i due carrelli della motrice M2 dell'ETR 208. Durante tale lasso di tempo il deviativo n.4 è stato riportato in configurazione normale, senza verificare il completo passaggio del treno sul deviativo, per cui alla ripartenza i carrelli CV6 e CV4 in coda all'ETR 208 hanno sviato, con il carrello CV6 che veniva instradato sul binario 2, mentre il carrello CV4 veniva a trovarsi fuori via fra i binari 1 e 2.

La figura seguente mostra il RCE dell'ACEI nell'intervallo di tempo in cui si è verificato lo svio, da cui si rileva la sequenza di manovre effettuate dal DL al fine di riprendere il controllo del deviatolo.

#	Data	Ora	Ente	Descrizione
54	07/11/2022	14:08:35.560	006\USC <	Blocco RH1 libero orientato in uscita
53	07/11/2022	14:03:29.210	005\NAT *	Tasto TI/Tm non attivato
52	07/11/2022	14:03:27.820	005\ATT >	Tasto TI/Tm 1I o 1P attivato
51	07/11/2022	14:03:26.410	005\NAT *	Tasto TI/Tm non attivato
50	07/11/2022	14:03:25.460	005\ATT >	Tasto TI/Tm 1I o 1P attivato
49	07/11/2022	14:01:36.560	006\OCC *	Blocco RH1 occupato
48	07/11/2022	14:01:19.710	001\ACR <	Segnale C ( I - IV ) a via impedita (R)
47	07/11/2022	14:00:40.660	001\ACV >	Segnale C ( I - IV ) a via libera (V)
46	07/11/2022	14:00:00.000		Verifica data e ora
45	07/11/2022	13:46:05.310	005\NAT *	Tasto TI/Tm non attivato
44	07/11/2022	13:46:03.000	005\ATT >	Tasto TI/Tm 1I o 1P attivato
43	07/11/2022	13:45:51.260	001\ACR <	Segnale C ( I - IV ) a via impedita (R)
42	07/11/2022	13:42:38.770	008\NAT *	Tasto Tbi non attivato
41	07/11/2022	13:42:34.050	008\ATT <	Tasto Tbi attivato
40	07/11/2022	13:42:26.310	008\NAT *	Tasto Tbi non attivato
39	07/11/2022	13:42:16.200	008\ATT <	Tasto Tbi attivato
38	07/11/2022	13:42:12.000	008\NAT *	Tasto Tbi non attivato
37	07/11/2022	13:42:09.160	008\ATT <	Tasto Tbi attivato
36	07/11/2022	13:40:45.160	005\NAT *	Tasto TI/Tm non attivato
35	07/11/2022	13:40:43.250	005\ATT <	Tasto TI/Tm 2I o 2P attivato
34	07/11/2022	13:40:26.360	008\NAT *	Tasto Tbi non attivato
33	07/11/2022	13:40:22.610	008\ATT <	Tasto Tbi attivato
32	07/11/2022	13:40:12.050	008\NAT *	Tasto Tbi non attivato
31	07/11/2022	13:40:05.210	008\ATT <	Tasto Tbi attivato
30	07/11/2022	13:39:55.150	008\NAT *	Tasto Tbi non attivato
29	07/11/2022	13:39:46.460	008\ATT <	Tasto Tbi attivato
28	07/11/2022	13:39:44.560	008\NAT *	Tasto Tbi non attivato
27	07/11/2022	13:39:38.460	008\ATT <	Tasto Tbi attivato
26	07/11/2022	13:39:37.310	001\ACV >	Segnale C ( I - IV ) a via libera (V)
25	07/11/2022	13:39:35.410	005\NAT *	Tasto TI/Tm non attivato

Figura 17 - Estratto del RCE dell'ACEI della stazione di Pompei Santuario al momento dello svio (fonte: EAV - elaborazione: DiGIFeMa).

## 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 delle persone e dei soggetti, che hanno svolto un ruolo critico dal punto di vista della sicurezza in relazione all'evento, o in qualsiasi attività che ha determinato l'evento.

### 4.1.1. Impresa ferroviaria e gestore dell'infrastruttura

- Impresa Ferroviaria: EAV
  - l'Agente di Condotta (AdC) del treno 4132;
  - il Capo Treno (CT) del treno 4132.
- Gestore Infrastruttura: EAV
  - il Regolatore della Circolazione (DU);
  - il Responsabile della manutenzione dei sottosistemi CCS.



#### *4.1.2. Soggetto responsabile della manutenzione*

L'impresa ferroviaria EAV è anche il soggetto responsabile della manutenzione del materiale rotabile, come da attestato emesso il 09/09/2022 dall'Organismo di Attestazione ISARail S.p.A. in conformità ai decreti ANSF n.1/2019 e n.3/2019.

Il gestore dell'infrastruttura EAV è il soggetto responsabile della manutenzione dell'infrastruttura ferroviaria.

#### *4.1.3. Fabbricante o fornitore di materiale rotabile*

AnsaldoBreda (non rilevante), FIREMA (non rilevante).

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

ANSFISA (non rilevante), ERA (non rilevante).

#### *4.1.5. Organismi notificati*

Non rilevante ai fini dell'indagine.

#### *4.1.6. Organismi certificati*

Non rilevante ai fini dell'indagine.

#### *4.1.7. Altra persona o soggetto interessato dall'evento*

Non rilevante ai fini dell'indagine.

## 4.2. Materiale rotabile e impianti tecnici

In questo paragrafo vengono individuati i fattori causali o le conseguenze dell'evento riconosciuti come relativi alla condizione del materiale rotabile o degli impianti tecnici.

#### *4.2.1. Fattori imputabili alla progettazione*

Non rilevante ai fini dell'indagine.

#### *4.2.2. Fattori imputabili all'installazione e messa in servizio*

Non rilevante ai fini dell'indagine.

#### *4.2.3. Fattori imputabili a fabbricanti o altri fornitori*

Non rilevante ai fini dell'indagine.

#### *4.2.4. Fattori imputabili alla manutenzione o modifica del materiale rotabile o degli impianti tecnici*

L'ACEI e i circuiti di binario della stazione di Pompei Santuario erano oggetto di manutenzione preventiva con frequenza mensile. Tuttavia, dall'analisi del documento denominato *Libro impianto Pompei Santuario* fornito da EAV e riportato in Figura 18, emerge che l'ultima manutenzione su tali

ID man.	Tipologia	CDL	Attività standard	Frequenza	Ente	Posizione	Data inizio manutenzione	Data fine manutenzione	Ore	Ore Uomo	Ditta esterna
77343	Preventiva	Torre Annunziata	CCS IS-17-18-19 ACEI - Apparato di Comando	Mensile	Acei Pompei Santuario	KM 6+211	13/08/2022	13/08/2022	7-48	15,6	No
77342	Preventiva	Torre Annunziata	CCS IS-12-13 ACEI e PL - Circuito di Binario	Mensile	Acei Pompei Santuario	KM 6+211	13/08/2022	13/08/2022	7-48	15,6	No
77341	Preventiva	Torre Annunziata	CCS IS-07-08-09 ACEI e PL - Segnale luminoso	Mensile	Acei Pompei Santuario	KM 6+211	13/08/2022	13/08/2022	7-48	15,6	No
77339	Preventiva	Torre Annunziata	CCS IS-14-15-16 ACEI - Deviatore manovra elettrica	Mensile	Acei Pompei Santuario	KM 6+211	13/08/2022	13/08/2022	7-48	15,6	No
76994	Preventiva	Torre Annunziata	CCS IS-14-15-16 ACEI - Deviatore manovra elettrica	Quindicinale	Acei Pompei Santuario	KM 6+211	13/08/2022	13/08/2022	7-48	15,6	No
64910	Preventiva	Torre Annunziata	CCS IS-17-18-19 ACEI - Apparato di Comando	Mensile	Acei Pompei Santuario	KM 6+211	20/05/2022	20/05/2022	0-30	2	No
64909	Preventiva	Torre Annunziata	CCS IS-14-15-16 ACEI - Deviatore manovra elettrica	Mensile	Acei Pompei Santuario	KM 6+211	20/05/2022	20/05/2022	0-30	2	No
64908	Preventiva	Torre Annunziata	CCS IS-12-13 ACEI e PL - Circuito di Binario	Mensile	Acei Pompei Santuario	KM 6+211	20/05/2022	20/05/2022	0-30	2	No
64907	Preventiva	Torre Annunziata	CCS IS-07-08-09 ACEI e PL - Segnale luminoso	Mensile	Acei Pompei Santuario	KM 6+211	20/05/2022	20/05/2022	0-30	2	No
61540	Preventiva	Torre Annunziata	CCS IS-12-13 ACEI e PL - Circuito di Binario	Mensile	Acei Pompei Santuario	KM 6+211	21/04/2022	21/04/2022	0-28	1,87	No
61538	Preventiva	Torre Annunziata	CCS IS-07-08-09 ACEI e PL - Segnale luminoso	Mensile	Acei Pompei Santuario	KM 6+211	21/04/2022	21/04/2022	0-28	1,87	No
61193	Preventiva	Torre Annunziata	CCS IS-14-15-16 ACEI - Deviatore manovra elettrica	Mensile	Acei Pompei Santuario	KM 6+211	21/04/2022	21/04/2022	0-28	1,87	No
58482	Preventiva	Torre Annunziata	CCS IS-24 ACEI - Cavi e Cassette di smistamento	Annuale	Acei Pompei Santuario	KM 6+211	17/03/2022	17/03/2022	7-48	7,8	SI
58480	Preventiva	Torre Annunziata	CCS IS-23 ACEI - Batterie/Carica batterie	Semestrale	Acei Pompei Santuario	KM 6+211	16/03/2022	16/03/2022	7-48	7,8	SI
58478	Preventiva	Torre Annunziata	CCS IS-20-21 ACEI - Sala o Armadio relé	Annuale	Acei Pompei Santuario	KM 6+211	16/03/2022	16/03/2022	7-48	7,8	SI
58476	Preventiva	Torre Annunziata	CCS IS-22 ACEI - Gruppo di continuità statico/rotante	Semestrale	Acei Pompei Santuario	KM 6+211	16/03/2022	16/03/2022	7-48	7,8	SI
58475	Preventiva	Torre Annunziata	CCS IS-20-21 ACEI - Sala o Armadio relé	Semestrale	Acei Pompei Santuario	KM 6+211	16/03/2022	16/03/2022	7-48	7,8	SI
58473	Preventiva	Torre Annunziata	CCS IS-17-18-19 ACEI - Apparato di Comando	Annuale	Acei Pompei Santuario	KM 6+211	17/03/2022	17/03/2022	7-48	7,8	SI
58472	Preventiva	Torre Annunziata	CCS IS-14-15-16 ACEI - Deviatore manovra elettrica	Semestrale	Acei Pompei Santuario	KM 6+211	17/03/2022	17/03/2022	7-48	7,8	SI
58471	Preventiva	Torre Annunziata	CCS IS-12-13 ACEI e PL - Circuito di Binario	Annuale	Acei Pompei Santuario	KM 6+211	24/03/2022	24/03/2022	7-48	7,8	SI
58470	Preventiva	Torre Annunziata	CCS IS-07-08-09 ACEI e PL - Segnale luminoso	Annuale	Acei Pompei Santuario	KM 6+211	24/03/2022	24/03/2022	7-48	7,8	SI

Figura 18 - Libro impianto Pompei Santuario (fonte EAV).

enti è stata effettuata il 13/08/2022. Pertanto, negli ultimi tre mesi antecedenti l'incidente sia l'ACEI che i circuiti di binario della stazione di Pompei Santuario non sono stati oggetto della prevista attività di manutenzione preventiva.

#### *4.2.5. Fattori riconducibili al Soggetto Responsabile della Manutenzione*

Come già argomentato al punto precedente, l'ACEI e i circuiti di binario della stazione di Pompei Santuario non sono stati sottoposti alla prevista attività di manutenzione preventiva con frequenza mensile a partire dal 13/08/2022.

#### *4.2.6. Altri fattori*

Non rilevante ai fini dell'indagine.

### 4.3. Fattori umani

Questo paragrafo mira ad individuare l'eventuale correlazione con azioni umane dei fattori causali, di quelli concausali e delle conseguenze dell'evento. A tal fine, occorre tener conto sia delle circostanze specifiche e del modo in cui le attività di routine sono eseguite dal personale durante l'esercizio normale, sia dei fattori umani e organizzativi che possono influenzare le azioni e/o le decisioni.

Al fine di rendere il più possibile oggettiva e sistematica la valutazione dell'incidenza dei fattori umani, lo scrivente ha deciso di utilizzare la metodologia di analisi SOAM (*Systemic Occurrence Analysis Methodology*), descritta in dettaglio nel successivo paragrafo 4.6 e applicata all'incidente di cui trattasi nel paragrafo 4.7.

#### *4.3.1. Caratteristiche umane e individuali*

Vedi analisi SOAM: § 4.6.3

#### *4.3.2. Fattori legati al lavoro*

Vedi analisi SOAM: § 4.6.4

#### *4.3.3. Fattori e incarichi organizzativi*

Vedi analisi SOAM: § 4.6.5

#### *4.3.4. Fattori ambientali*

Vedi analisi SOAM: § 4.6.4

#### *4.3.5. Altri fattori rilevanti ai fini dell'indagine*

Vedi analisi SOAM: § 4.6.5

### 4.4. Meccanismi di feedback e controllo

#### *4.4.1. Quadro normativo e disposizioni*

- 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.
- 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.
- Regolamento per la Circolazione Ferroviaria (RCF), Decreto ANSF n. 4/2012 del 09/08/2012, Allegato B.
- Istruzioni per l’esercizio degli Apparati Centrali Elettrici con comando a Itinerari del tipo a pulsanti e per l’esercizio del Blocco Automatico, SFSM, 1998.
- Regolamento per la circolazione dei treni con Dirigente Unico, Circumvesuviana S.r.l., 2010.
- Regolamento Segnali, Circumvesuviana S.r.l., 2011.

#### 4.4.2. Valutazione del rischio e monitoraggio

Non rilevante ai fini dell’indagine.

#### 4.4.3. Sistema di Gestione della Sicurezza delle imprese ferroviarie e del gestore dell’infrastruttura

- EAV S.r.l., in qualità di IF, ha posto in essere un proprio sistema di gestione della sicurezza, come attestato dal rilascio da parte di ANSFISA dell’Autorizzazione di sicurezza n. IT2120190005 valida dal 20/12/2021 all’11/06/2024.
- EAV S.r.l., in qualità di GI, ha posto in essere un proprio sistema di gestione della sicurezza accettato da ANSFISA con il rilascio del Certificato di idoneità all’esercizio n. GI2021002, valido dal 20/12/2021 al 11/06/2024, ai sensi dell’articolo 11 del Decreto Legislativo 14 maggio 2019, n.50, recante “Attuazione della Direttiva (UE) 2016/798 del Parlamento europeo e del Consiglio dell’11 maggio 2016 sulla sicurezza delle ferrovie”.

È opportuno ricordare che 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.

#### 4.4.4. Sistema di Gestione del soggetto responsabile della manutenzione

L’IF EAV è responsabile della manutenzione dei rotabili. Il GI EAV è invece responsabile della manutenzione dell’infrastruttura ferroviaria.

#### 4.4.5. Supervisione delle autorità nazionali preposte alla sicurezza

La supervisione è esercitata da ANSFISA ai sensi dell’articolo 17 del Decreto legislativo 14 maggio 2019, n. 50, in conformità ai principi e agli elementi contenuti nel Regolamento delegato (UE) 2018/761, che ha istituito i nuovi metodi comuni di sicurezza per la supervisione da parte delle autorità nazionali.

#### 4.4.6. Autorizzazioni, certificati e rapporti emessi dall'Agenzia

Come già riportato al precedente punto 4.4.3:

- il GI EAV è titolare del Certificato di idoneità all'esercizio n. GI2021002, valido dal 20/12/2021 al 11/06/2024, rilasciato da ANSFISA;
- l'IF EAV è titolare dell'Autorizzazione di sicurezza n. IT2120190005 valida dal 20/12/2021 all'11/06/2024, rilasciata da ANSFISA.

#### 4.4.7. Altri fattori sistemici

Non rilevante ai fini dell'indagine.

### 4.5. Eventi precedenti di carattere analogo

Sulla base delle informazioni e della documentazione acquisita non risultano eventi simili accaduti prima della data dell'incidente (07/11/2022).

### 4.6. Metodologia di Analisi

Come sopra anticipato, l'incidente è stato analizzato utilizzando la metodologia SOAM (*Systemic Occurrence Analysis Methodology*), sviluppata per analizzare gli eventi critici per la sicurezza dall'agenzia europea per la sicurezza del controllo del traffico aereo EUROCONTROL. Originariamente la metodologia nasce dall'esigenza di integrare l'analisi dei fattori umani nelle indagini su inconvenienti e incidenti che si verificano nell'ambito del trasporto aereo e che vedono un coinvolgimento almeno parziale di un controllore del traffico aereo. La sua caratteristica principale è quella di analizzare la prestazione umana in un'ottica di sistema, osservandola nel contesto in cui si è svolta e prendendo in considerazione tutti i fattori che con essa possono aver contribuito al verificarsi dell'incidente. La sua finalità è invece di prospettare misure di miglioramento che non si focalizzino esclusivamente sulle eventuali non conformità riscontrabili nel comportamento del personale di esercizio, ma allarghino lo sguardo a tutti gli elementi su cui è possibile intervenire per prevenire o mitigare gli effetti di eventuali eventi futuri, con elementi analoghi a quelli dell'evento che si sta analizzando.

In questo contesto la metodologia è stata opportunamente adattata al settore ferroviario, pur mantenendo le finalità sopra descritte. In particolare, essa si fonda principalmente su due modelli teorici ampiamente noti e fortemente consolidati nella letteratura sui fattori Umani ed Organizzativi, il modello SHELL<sup>4</sup> e il modello Swiss Cheese<sup>5</sup>.

Il modello SHELL nasce nel mondo dell'aviazione negli anni Settanta e Ottanta del secolo scorso e si basa sull'individuazione di quattro diverse componenti all'interno di ogni sistema, con diverse caratteristiche di complessità e criticità dal punto di vista della sicurezza:

- **Software**: è la componente immateriale del sistema, costituita dalle conoscenze che gli

---

<sup>4</sup> Hawkins, F. H., *Human Factors in Flight*, Gower Publishing Company, London, 1987.

<sup>5</sup> Reason, J.T., *The Human Error*, Cambridge University Press, New York, 1990.

Reason, J. T., *Managing the Risks of Organisational Accidents*, Ashgate Publishing Company, UK, 1997.

operatori utilizzano per svolgere le loro attività di carattere specialistico. Può assumere sia la forma di procedure scritte e formalizzate, sia di prassi operative che sono note a tutti i membri dell'organizzazione considerata, ma non sono state incluse in documenti ufficiali.

- **Hardware:** rappresenta la componente materiale del sistema, costituita dagli strumenti, dalle attrezzature, dagli elementi infrastrutturali utilizzati dagli operatori per svolgere il loro lavoro.
- **Liveware:** è la componente umana del sistema, rappresentata dai colleghi con cui ciascun operatore deve collaborare e/o coordinarsi per svolgere il proprio lavoro.
- **Environment:** corrisponde all'ambiente fisico, sociale, economico organizzativo all'interno del quale le altre componenti interagiscono fra loro.

L'utilizzo del modello SHELL prevede che l'analisi dei meccanismi che impattano sulla prestazione umana in un qualsiasi sistema organizzativo sia effettuata individuando gli elementi che rientrano nelle quattro componenti sopra citate e analizzando le interazioni che intercorrono fra di loro. Nella Figura 19 è riportata una rappresentazione grafica del modello SHELL, in cui è immediato notare che la componente umana del sistema, *Liveware*, compare sia al centro dell'immagine, come componente che interagisce con tutte le altre, sia fra le componenti con cui la componente umana stessa può interagire, allo scopo di enfatizzare, fra le interazioni possibili, anche quella fra i diversi operatori umani di un sistema organizzativo complesso.

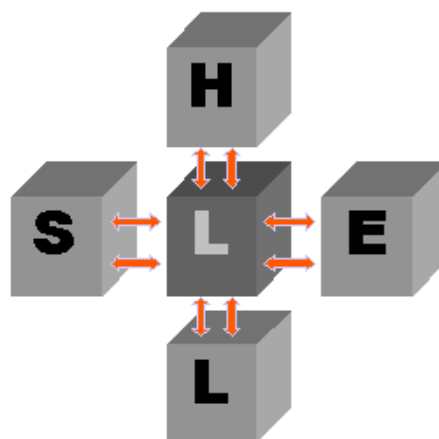


Figura 19 - Rappresentazione grafica del modello SHELL.

Il modello SWISS CHEESE, la cui rappresentazione grafica è riportata nella Figura 20, enfatizza invece il ruolo svolto all'interno di ciascun sistema organizzativo dai sistemi di sicurezza come barriera atta a impedire a pericoli di natura ordinaria di trasformarsi in incidenti. In base al modello, ogni barriera è rappresentata da una fetta di formaggio. Dal momento che non esiste la sicurezza assoluta, ogni barriera ha delle falle rappresentate dai buchi nelle fette di formaggio. Questi buchi, considerati singolarmente non sono di per sé un problema. Possono diventarlo, invece, provocando incidenti che possono essere anche molto gravi, quando cominciano ad allinearsi combinando le conseguenze di azioni contrarie alla sicurezza commesse da chi opera in prima linea (gli "errori attivi", tipicamente commessi dai macchinisti, dai piloti, dagli operatori di una centrale nucleare, ecc.) con quelle dovute ad eventuali disfunzioni presenti a livello sistemico (le "condizioni latenti", dovute alle scelte dei manager e progettisti dei sistemi), che possono rimanere nascoste anche per lungo tempo e dispiegare il loro potenziale solo quando si combinano con degli errori attivi.

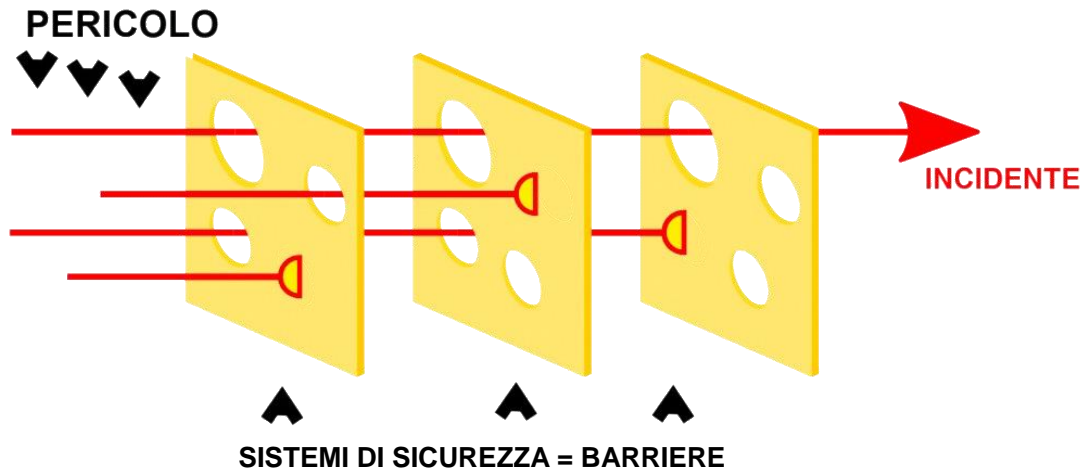


Figura 20 - Rappresentazione grafica del modello SWISS CHEESE.

La metodologia si articola in diverse fasi, schematizzate nel seguente diagramma<sup>6</sup>:

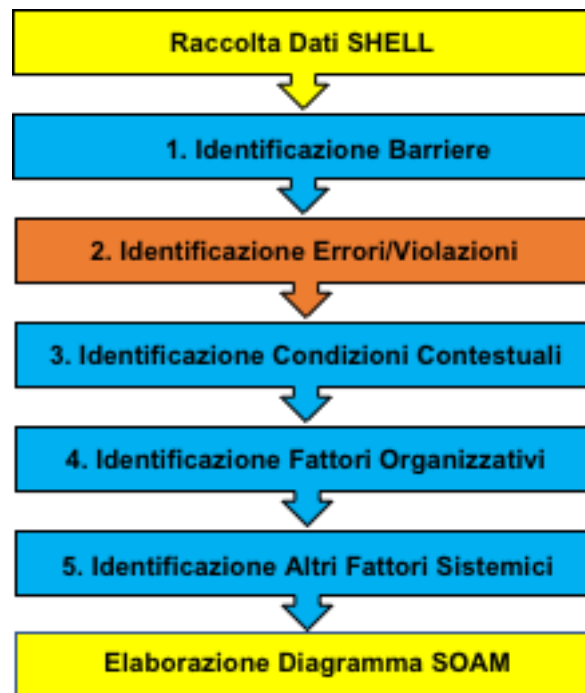


Figura 21 - Rappresentazione schematica delle diverse fasi della metodologia SOAM.

Come si può notare, a una fase preliminare, che consiste nella raccolta degli elementi che saranno oggetto di analisi, seguono cinque fasi centrali a cui corrispondono altrettanti livelli di analisi. Infine, l'ultima fase, consistente nella predisposizione del diagramma SOAM, ha lo scopo di sintetizzare i risultati dell'analisi.

Nei sottoparagrafi che seguono vengono descritti gli obiettivi di ciascuna fase, mentre nel successivo paragrafo 4.7 la metodologia SOAM viene applicata all'incidente oggetto della presente relazione

<sup>6</sup> EUROCONTROL Guidelines on the Systemic Occurrence Analysis Methodology (SOAM), Safety Regulation Commission, 2005, disponibile al link: <https://www.skybrary.aero/articles/systemic-occurrence-analysis-methodology-soam>.

d'indagine.

#### 4.6.1. Fase preliminare: Raccolta dati SHELL

In questa fase preliminare si identificano le componenti *Software*, *Hardware*, *Liveware*, *Environment*, come sopra definite, che si ritiene abbiano svolto un ruolo rilevante nel determinarsi dell'incidente. In particolare,

- **Software:** i regolamenti, le procedure, le disposizioni di esercizio, i manuali, rilevanti per l'esecuzione dei compiti svolti durante l'evento.
- **Hardware:** gli strumenti, gli equipaggiamenti, le postazioni di lavoro, le infrastrutture utilizzate dal personale coinvolto nell'evento nello svolgimento delle proprie attività, che hanno rivestito un ruolo diretto od indiretto nell'evento stesso.
- **Liveware:** le unità di personale coinvolte nell'evento in forma diretta o indiretta, identificandone chiaramente il ruolo all'interno dell'organizzazione.
- **Environment:** le condizioni di lavoro, le condizioni fisico-chimiche ambientali, le caratteristiche dell'ambiente culturale, sociale, organizzativo che si ritiene abbiano avuto un impatto sul modo in cui si sono svolti gli eventi. Per convenzione rientrano in questa categoria gli elementi che l'organizzazione coinvolta nell'evento deve considerare come dati e non modificabili, laddove invece il *Software*, l'*Hardware*, il *Liveware* sono, almeno in linea di principio, modificabili da parte dell'organizzazione stessa.

Gli elementi individuati per ciascuna categoria vengono inseriti in una semplice tabella formata da quattro colonne e costituiscono i dati a disposizione per le successive fasi metodologiche. Va tuttavia sottolineato che la costruzione di tale tabella è necessariamente un processo iterativo, dal momento che durante l'esecuzione delle fasi successive è possibile tornare a questa fase preliminare per aggiungere elementi che non erano stati individuati come rilevanti in prima battuta, oppure escludere elementi che erano stati considerati come rilevanti, ma che nel corso delle successive fasi di analisi si rivelano essere di scarsa importanza.

#### 4.6.2. Fase 1: Identificazione Barriere

In questa fase si identificano le barriere di sicurezza che avrebbero potuto svolgere un ruolo nel prevenire o nel mitigare gli effetti negativi dell'evento ma che per qualche ragione non erano presenti o non hanno potuto svolgere in modo adeguato la loro funzione in occasione dell'evento. Le barriere sono elementi del sistema organizzativo che si sta analizzando che sono stati progettati unicamente con obiettivi di sicurezza e non svolgono altre funzioni. Di seguito si individuano diverse categorie di barriere di sicurezza, che si distinguono fra loro in base alla specifica funzione svolta:

- Barriere che aiutano ad avere consapevolezza di un pericolo.
- Barriere che impongono restrizioni a comportamenti pericolosi.
- Barriere che aiutano nel rilevamento di eventi potenzialmente pericolosi.
- Barriere che supportano la gestione provvisoria di una condizione di degrado.
- Barriere di protezione fisica e contenimento rispetto ad un pericolo.
- Barriere che agevolano la fuga o l'evacuazione rispetto ad un pericolo.

La domanda di controllo ai fini dell'inserimento di un elemento fra le barriere è la seguente:



L'elemento identificato descrive un sistema di protezione, una barriera fisica, un sistema di allarme o una procedura operativa progettati per prevenire un rischio per la sicurezza o per mitigarne le conseguenze?

#### 4.6.3. Fase 2: Identificazione Errori e/o Violazioni

In questa fase sono analizzate le azioni non sicure commesse individualmente dagli operatori, classificandole in base al *General Error Modelling System* (GEMS) elaborato e proposto da James Reason<sup>7</sup>. In base a questo modello le azioni non sicure vengono identificate come errori o violazioni. Queste due categorie di azioni contrarie alla sicurezza vengono a loro volta distinte in una serie di sottotipologie.

Gli errori possono essere classificati in:

- **Skill Based** (SB) a loro volta classificabili come:
  - **Slip**: errori di esecuzione per un'azione compiuta in modo diverso da come appreso. L'operatore sa come dovrebbe eseguire un compito, ma tuttavia lo esegue in maniera non corretta.
  - **Lapse**: errori di esecuzione provocato da una dimenticanza.
- **Mistake**: errori dovuto a un'esecuzione sbagliata, malgrado l'azione sia stata compiuta come da pianificazione. Essi a loro volta classificabili come:
  - **Rule-Based** (RB): errori dovuti all'applicazione della regola sbagliata a causa di una errata percezione della situazione.
  - **Knowledge-Based** (KB): errori dovuti a mancanza di conoscenze o alla loro scorretta applicazione. Il fallimento dell'azione è determinato da conoscenze erronee.

Le violazioni possono essere classificate in base a due diversi criteri:

#### *Motivo della violazione*

- Violazioni ottimizzanti
- Violazioni di necessità
- Sabotaggi

#### *Frequenza della violazione*

- Violazioni di routine
- Violazioni eccezionali

Alla classificazione di ogni azione insicura viene associata una motivazione che espliciti quali elementi sono stati considerati per determinare il tipo di classificazione. È importante verificare se ci sono diverse azioni insicure che si sono combinate fra loro e non dare mai per scontato che ci sia stato un unico errore o un'unica violazione. Ad esempio, l'errore commesso da un operatore potrebbe essersi sommato alla violazione di un altro operatore. Oppure uno stesso operatore potrebbe dapprima aver commesso una violazione e successivamente un errore o viceversa.

Si noti che questa fase metodologica è stata modificata rispetto alla metodologia SOAM originaria, in cui le azioni contrarie alla sicurezza svolte a livello individuale vengono analizzate con il modello del *Decision Ladder*<sup>8</sup> invece che con il modello GEMS. La principale differenza è che nel modello del

<sup>7</sup> Reason, J. T., *The Human Error*, Cambridge University Press, New York, 1990.

<sup>8</sup> Rasmussen, J., *Outlines of a hybrid model of the process plant operator*, in T. B. Sheridan & G. Johannsen (Eds.),

*Decision Ladder* gli errori che originano da problemi di carattere percettivo sono inclusi in una categoria a sé stante, a differenza di quanto avviene con il modello GEMS. Questa scelta metodologica si giustifica con la necessità di facilitare l'utilizzo della metodologia nell'ambito ferroviario italiano, in cui GEMS ha già avuto un'ampia diffusione, oltre che con il minor peso esercitato dagli errori di tipo percettivo nel settore ferroviario.

La domanda di controllo ai fini dell'inserimento di un elemento fra gli errori o violazioni è:

*L'elemento identificato descrive un'azione (o una mancata azione) di un operatore che produce un risultato contrario alla sicurezza?*

#### 4.6.4. Fase 3: Identificazione Condizioni Contestuali

Le condizioni contestuali descrivono le circostanze e le precondizioni presenti al momento dell'incidente, che possono avere avuto un'influenza diretta sulla prestazione degli operatori nel loro ambiente di lavoro, anche favorendo errori o violazione da parte degli operatori stessi.

Di seguito si individuano le principali categorie di condizioni contestuali:

- condizioni dell'ambiente di lavoro;
- clima organizzativo;
- attitudini e personalità;
- limiti prestazionali;
- fattori fisiologici ed emotivi.

La domanda di controllo ai fini dell'inserimento di un elemento fra le condizioni contestuali è:

*L'elemento identificato descrive un aspetto del contesto di lavoro locale, del clima organizzativo, della condizione fisiologica, dei limiti prestazionali delle persone, utile a spiegare il loro comportamento in quel contesto?*

#### 4.6.5. Fase 4: Identificazione Fattori Organizzativi

I fattori organizzativi sono i fattori che possono aver contribuito al verificarsi dell'incidente ma che esistevano prima che l'evento accadesse. Possono aver favorito o reso possibile le condizioni contestuali che a loro volta hanno influenzato le azioni (o mancate azioni) di chi si trovava in prima linea.

Le principali categorie di Fattori Organizzativi sono indicate nell'elenco che segue:

- cultura organizzativa;
- policy e procedure;
- attività formative;
- gestione del personale;
- equipaggiamento ed infrastrutture;
- gestione dei rischi;
- comunicazione interna;
- definizione delle responsabilità;

- acquisti e progettazione dotazioni tecnologiche ed infrastrutturali;
- gestione manutenzione.

La domanda di controllo ai fini dell'inserimento di un elemento fra i Fattori Organizzativi è:

*L'elemento identificato descrive un aspetto dell'organizzazione, delle sue procedure, dei suoi processi che esistevano prima dell'evento critico e che hanno determinato o reso possibile le condizioni contestuali alla base dell'evento stesso?*

#### 4.6.6. Fase 5: Identificazione Altri Fattori di Sistema

Gli altri fattori di sistema sono gli elementi esterni all'organizzazione o alle organizzazioni coinvolte nell'evento che hanno però avuto un'influenza nel determinare i fattori organizzativi e le condizioni contestuali che a loro volta hanno reso possibile o addirittura favorito l'evento, come ad esempio:

- norme e regolamenti nazionali e internazionali;
- rapporti con le autorità di supervisione e controllo;
- rapporti con partner clienti e fornitori;
- fattori socioeconomici.

Analogamente a quanto già descritto in relazione all'*Environment*, nell'ambito del modello SHELL, gli "Altri Fattori di Sistema" sono da considerarsi come dati e non modificabili dall'organizzazione coinvolta nell'evento.

La domanda di controllo ai fini dell'inserimento di un elemento fra gli Altri Fattori di Sistema è:

*L'elemento identificato descrive un aspetto del quadro normativo o del contesto socioeconomico in cui l'organizzazione si trova ad operare o dei rapporti con altre organizzazioni, che hanno avuto un peso nelle scelte organizzative?*

#### 4.6.7. Elaborazione Diagramma SOAM

Il diagramma SOAM dell'evento (*SOAM Chart*) raccoglie in forma sintetica tutti i fattori identificati nelle diverse fasi. Il diagramma dell'evento si compone di due elementi principali:

- i fattori individuati, che vengono raggruppati in base ai cinque livelli sopra descritti:
  - 1) Barriere Non Presenti o di Limitata Efficacia
  - 2) Errori e Violazioni
  - 3) Condizioni Contestuali
  - 4) Fattori Organizzativi
  - 5) Altri Fattori di sistema
- i *link* orizzontali che uniscono fra di loro i fattori che sono stati identificati nei diversi livelli. Ad esempio, il *link* fra singoli Errori e Violazioni e le condizioni contestuali che li hanno favoriti, o il *link* fra le Condizioni Contestuali ed i Fattori Organizzativi che ne hanno rappresentato gli antecedenti.

## 4.7. Analisi SOAM dell'incidente

In questa sezione viene illustrata l'applicazione della metodologia SOAM allo svio del treno 4132 di EAV verificatosi nella stazione di Pompei Santuario, sulla linea Napoli-Torre Annunziata-Poggiomarino, in data 07/11/2022. La sezione si conclude con il diagramma SOAM dell'evento, che riassume in forma sintetica tutti gli elementi considerati nell'analisi e le relazioni che sono state identificate fra tali elementi.

### 4.7.1. Fase preliminare: Raccolta dati SHELL per l'incidente

Come illustrato in precedenza, nella fase preliminare all'analisi SOAM vanno identificate tutte le risorse *Software*, *Hardware*, *Liveware* ed *Environment* considerate rilevanti per l'evento, in base al modello SHELL. La loro identificazione è risultata da una prima analisi delle interazioni osservate nella ricostruzione degli eventi riportata all'inizio di questo capitolo. In particolare, l'analisi ha preso in considerazione i ruoli delle unità di personale coinvolte nell'evento in forma diretta o indiretta (*Liveware*) e ha ricostruito le interazioni fra questi ruoli e le altre risorse S-H-E-L (includendo quindi anche le interazioni con gli altri *Liveware*). Si tratta in pratica delle interazioni che si sono verificate sia durante l'evento stesso, sia in precedenza, nel corso della carriera dei singoli operatori. Ad esempio, quella fra l'AdC del treno 4132 e l'elettrotreno ETR223 è un'interazione L-H che si è sicuramente verificata durante l'evento, ma che riguarda anche il modo in cui l'operatore è abituato ad interagire con quell'*hardware*. Analogamente l'interazione fra il DL in servizio presso la stazione di Pompei Santuario al momento dell'evento e le disposizioni normative contenute nel *Regolamento per la circolazione dei treni con Dirigente Unico* è un'interazione L-S che si è verificata sia durante il percorso formativo a cui è stato sottoposto l'operatore, sia durante gli eventuali aggiornamenti professionali e sia nel corso dell'evento stesso, in quanto le disposizioni normative sono utilizzate come guida di riferimento per svolgere l'attività. Infine, le interazioni fra DL e DU (ma anche quelle con tutti gli altri operatori) sono interazioni di tipo L-L e hanno riguardato sia il modo in cui gli operatori si sono abituati a lavorare insieme nel corso della loro carriera, sia i coordinamenti e gli scambi di comunicazione avvenuti durante l'evento specifico.

Va precisato che, per ragioni di sintesi, in questo contesto non vengono analizzate le specifiche interazioni in base al modello SHELL, ma si elencano semplicemente tutte le risorse SHELL che sono state considerate rilevanti, divenendo oggetto dei cinque livelli di analisi della metodologia SOAM che verranno presentati di seguito (si vedano i successivi paragrafi da 4.7.2 a 4.7.6).

Tabella 4 - Risorse SHELL considerate rilevanti ai fini dell'analisi SOAM

Software	Hardware	Liveware	Environment
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regolamento per la circolazione dei treni con Dirigente Unico (2010)</li> <li>- Regolamento Segnali (2011)</li> <li>- Istruzioni per l'esercizio degli Apparat Centrali Elettrici con comando a Itinerari del tipo a pulsanti e per l'esercizio del Blocco Automatico (1998)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ETR 208</li> <li>- ETR 223</li> <li>- Composizione METROSTAR 208-223</li> <li>- CdB 2 della stazione di Pompei Santuario</li> <li>- Deviatoio 4 della stazione di Pompei Santuario</li> <li>- ACEI della stazione di Pompei Santuario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- AdC treno 4132</li> <li>- DL Stazione Pompei Santuario in servizio al momento dell'evento</li> <li>- CT treno 4132 in servizio al momento dell'evento</li> <li>- DU in servizio al momento dell'evento</li> <li>- Responsabile della manutenzione dei sottosistemi CCS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pressione esercitata dai viaggiatori</li> <li>- Aumentata pressione esercitata sia dai viaggiatori in attesa del treno 4132, in ritardo, sia di quelli del treno 4125 in attesa di incrocio sul binario 2 della stazione di Pompei Santuario</li> <li>- Spazio di lavoro del DL aperto a terzi</li> <li>- Orario di lavoro del DL</li> </ul>

#### 4.7.2. Fase 1: Identificazione di Barriere non Presenti o di Limitata Efficacia

Dall'esame della documentazione disponibile emerge che le barriere che avrebbero potuto svolgere un ruolo nel prevenire l'evento, sono:

##### **Barriera 1/Manutenzione preventiva mensile dei circuiti di binario.**

Dalla documentazione disponibile non c'è evidenza, successivamente al 13/08/2022, dell'effettuazione delle previste manutenzioni preventive con cadenza mensile dell'ACEI e dei circuiti di binario della stazione di Pompei Santuario.

##### **Barriera 2/ Regolamento per la circolazione dei treni con Dirigente Unico (2010).**

In tale Regolamento, al punto 10 dell'art. 4 - *Itinerari e Dispositivi di Sicurezza* si legge testualmente:

*I deviatoi sul binario di corsa, incontrati di punta dai treni e protetti da segnale, devono essere muniti di collegamento di sicurezza con quest'ultimo segnale.*

*Quando tali collegamenti vengono eccezionalmente a mancare per guasto ai dispositivi di manovra e controllo ai deviatoi e per ACEI fuori servizio o spento, questi deviatoi presi di punta devono essere assicurati da fermascambi di sicurezza, ad opera del personale di stazione.*

*In mancanza od in casi di inefficienza dei fermascambi di sicurezza, i deviatoi presi di punta devono essere **presenziati** e percorsi a marcia a vista con velocità inferiore a 5 km/h, salvo diverse disposizioni.*

*Non è richiesta alcuna prescrizione e limitazione di velocità se gli scambi vengono inchiodati nella dovuta posizione.*

##### **Barriera 3/ Istruzioni per l'esercizio degli Apparat Centrali Elettrici con comando a Itinerari del tipo a pulsanti e per l'esercizio del Blocco Automatico (1998).**

Al par.6.1 di tale documento è riportato:

*Nel caso in cui non si ottenga il controllo di un deviatoio o, venuto a mancare non lo si riottienga, secondo quanto verrà più avanti precisato, questo deve essere considerato difettoso e privo di fermascambiatura.*

mentre al par. 6.2 si legge:

*Escluso il caso di mancanza della corrente di alimentazione dei controlli di cui si parlerà in seguito, l'Operatore dovrà per prima cosa accertare **portandosi sul posto o valendosi di altro agente**, se il deviatoio e gli organi esterni di manovra siano o meno integri.*

In questo caso le due barriere non hanno funzionato perché il DL della stazione di Pompei Santuario non ha assicurato la sua presenza in corrispondenza del deviatoio n.4 come prescritto dai documenti citati.

#### *4.7.3. Fase 2: Identificazione di Errori e/o Violazioni correlate con l'incidente*

L'analisi delle azioni contrarie alla sicurezza commesse dagli operatori a livello individuale ha portato ad individuare due violazioni e un errore. È necessario sottolineare che, in questo contesto, questi termini sono utilizzati in senso tecnico, tenendo conto della loro definizione nell'ambito del modello GEMS, e senza alcun riferimento a giudizi di valore o attribuzioni di responsabilità per l'accaduto, che esulano dagli obiettivi della presente relazione.

In particolare, gli errori sono azioni commesse dall'operatore che, in base alla ricostruzione dei fatti, falliscono nel raggiungimento dell'obiettivo che l'operatore stesso si era prefisso. Mentre le violazioni sono azioni commesse sapendo di agire in modo non conforme a quanto previsto dalle regole riconosciute nell'ambito dello specifico ambiente di lavoro. Le violazioni e gli errori individuati sono elencati di seguito, identificando chi li ha commessi e descrivendone le circostanze.

#### **Violazione 1/DL stazione di Pompei Santuario**

Il DL della stazione di Pompei Santuario modifica la configurazione del deviatoio 4, da deviata a normale, senza constatare in presenza che il treno 4132 abbia liberato il relativo circuito di immobilizzazione, come invece sarebbe richiesto, essendo quest'ultimo guasto fin dalle ore 10:00 circa dello stesso giorno in cui si è verificato l'incidente.

#### **Violazione 2/AdC del treno 4132**

L'AdC del treno 4132, durante la marcia di avvicinamento alla stazione di Pompei Santuario supera la velocità di controllo, provocando l'intervento della frenatura d'urgenza da ATP e il conseguente arresto del treno con l'estremità anteriore all'altezza dell'estremità della banchina del binario 1 lato Poggiomarino, dove restava fermo per 20s. In quella posizione, il treno, la cui lunghezza complessiva è di circa 80m, non aveva superato interamente il deviatoio n.4 che era stato posizionato mediante i tasti di soccorso in configurazione deviata proprio per consentire l'arrivo al binario 1 della stazione. Verosimilmente, con il treno in questa posizione, la punta del deviatoio 4 veniva a trovarsi fra i due carrelli della motrice M2 dell'ETR 208. Durante tale lasso di tempo il DL, senza verificare *de visu* il completo passaggio del treno sul deviatoio (cfr. Violazione 1), ma assumendo che il tempo trascorso dall'ingresso in stazione del treno 4132 fosse sufficiente per il completamento della fase di stazionamento, riportava il deviatoio n.4 in configurazione normale, per cui alla ripartenza i carrelli CV6 e CV4 in coda all'ETR 208 hanno sviato, con il carrello CV6 che veniva instradato sul binario 2, mentre il carrello CV4 veniva a trovarsi fuori via fra i binari 1 e 2.

### ***Errore 1/ - Responsabile della manutenzione dei sottosistemi CCS***

Dalla documentazione disponibile non c'è evidenza dell'effettuazione delle previste manutenzioni preventive con cadenza mensile dell'ACEI e dei circuiti di binario della stazione di Pompei Santuario successivamente al 13/08/2022. Le conseguenze di questa circostanza sono avvalorate anche da quanto dichiarato dal DL della stazione di Pompei Santuario nella sua relazione sull'evento, in cui si legge: “Al passaggio del treno 4132 il deviatoio 4 andava però fuori controllo, guasto che si ripresentava già da un po' di tempo, ho seguito dal quadro luminoso dell'ACEI il percorso del treno ed ho avuto la percezione che il treno avesse liberato tutto l'itinerario, essendo abituato alla liberazione elastica e anche perché non tutte le lampadine del quadro luminoso erano in funzione.”

Con riferimento all'identificazione delle specifiche tipologie di violazione ed errore, in base alle sottocategorie del modello GEMS, le violazioni 1 e 2 rientrano nella fattispecie delle violazioni ottimizzanti, in quanto sembrano rispondere unicamente ad obiettivi positivi di carattere individuale, quali quelli di effettuare più speditamente le operazioni necessarie rispetto a quanto previsto dalle procedure e non a necessità di carattere organizzativo. Per quanto riguarda la differenza fra violazioni eccezionali e violazioni di routine, si può solo supporre che nessuna delle violazioni avesse carattere di eccezionalità, ma non ci sono evidenze sufficienti per dimostrare che si sia trattato in tutti i casi di violazioni di routine.

L'errore 1 rientra invece nella tipologia *Slip Skill Based*.

#### *4.7.4. Fase 3: Individuazione delle Condizioni Contestuali correlati con l'incidente*

Come anticipato nel paragrafo 4.6.4, le condizioni contestuali sono fattori presenti nello specifico luogo in cui si è verificato l'incidente, che possono aver rappresentato delle precondizioni in grado di rendere possibili o favorire le azioni contrarie alla sicurezza svolte a livello individuale. Tali precondizioni possono riguardare le predisposizioni mentali o le condizioni psicofisiche di singoli operatori, le abitudini e le credenze diffuse fra le persone operanti sul posto e infine gli aspetti dell'ergonomia dell'ambiente di lavoro e degli strumenti utilizzati dalle persone che condizionano il loro modo di lavorare. Di seguito vengono individuate cinque condizioni contestuali che si ritiene abbiano influito sul modo di operare del DL e dell'AdC coinvolti nell'evento incidentale.

#### ***CC1/ Pressione esercitata dai viaggiatori in stazione.***

Tale condizione, già presente in condizioni ordinarie di esercizio, a causa dell'ampiezza del bacino di utenza che non trova adeguato riscontro nella capacità di trasporto dell'infrastruttura, risultava ulteriormente acuita il giorno in cui si è verificato l'incidente, dalla pressione esercitata sia dai viaggiatori in attesa del treno 4132, in ritardo, sia di quelli del treno 4125 in attesa di incrocio sul binario 2 della stazione di Pompei Santuario.

#### ***CC2/Guasto del CdB2.***

Dalle ore 10 circa del giorno in cui si è verificato l'incidente, andava fuori servizio il CdB 2, di immobilizzazione del deviatoio n.4, che risultava occupato anche in assenza di un treno transitante su di esso.

#### ***CC3/ Spazio di lavoro del DL aperto a terzi.***

La presenza di altre persone nello spazio di lavoro del DL può potenzialmente condizionare l'operato

di quest'ultimo.

***CC4/ Il DL lavorava da più di 8 ore al momento dell'incidente.***

Questa circostanza, unitamente alla necessità di gestire la circolazione in modalità degradata per circa il 50% dell'orario di lavoro e alla pressione esercitata dai viaggiatori in stazione può aver influito sulla qualità delle prestazioni del DL.

***CC5/ Prassi da parte del DL di non accertare in presenza la liberazione del circuito di binario in avaria.***

Il DL, al fine di verificare la liberazione del circuito di binario in avaria, si avvaleva del quadro luminoso dell'ACEI e della stima del tempo intercorso dal passaggio del treno al segnale di protezione, invece che effettuare la verifica in presenza come previsto dai regolamenti vigenti.

*4.7.5. Fase 4: Individuazione dei Fattori Organizzativi correlati con l'incidente*

Come anticipato nel paragrafo 4.6.5, i fattori organizzativi sono elementi che possono aver contribuito al verificarsi dell'evento critico, ma che esistevano già, prima che l'evento accadesse. Di seguito viene descritto l'unico fattore organizzativo che si ritiene abbia avuto un peso nel determinare le condizioni contestuali e le azioni contrarie alla sicurezza precedentemente descritte.

***FOI/ Incompletezza e obsolescenza comunicativa delle disposizioni regolamentari di riferimento.***

I regolamenti di riferimento per la sicurezza dell'esercizio utilizzati da EAV, nella sua qualità di gestore dell'infrastruttura e impresa ferroviaria, sono i seguenti:

- *Regolamento per la circolazione dei treni con Dirigente Unico (2010);*
- *Regolamento Segnali (2011);*

a cui va aggiunto il documento:

- *Istruzioni per l'esercizio degli Apparati Centrali Elettrici con comando a Itinerari del tipo a pulsanti e per l'esercizio del Blocco Automatico (1998),*

che oltre a fornire le istruzioni tecniche per il funzionamento dell'ACEI, contiene disposizioni regolamentari in materia di sicurezza dell'esercizio. A titolo di esempio, si consideri quanto riportato al capitolo 6 in materia di anomalie relative ai deviatori:

- *Par.6.1: Nel caso in cui non si ottenga il controllo di un deviatoio o, venuto a mancare non lo si riottienga, secondo quanto verrà più avanti precisato, questo deve essere considerato difettoso e privo di fermascambiatura.*
- *Par.6.2: Escluso il caso di mancanza della corrente di alimentazione dei controlli di cui si parlerà in seguito, l'Operatore dovrà per prima cosa accertare **portandosi sul posto o valendosi di altro agente**, se il deviatoio e gli organi esterni di manovra siano o meno integri.*

Come si può notare si tratta di documenti piuttosto datati, poco chiari soprattutto nelle istruzioni relative alla gestione della circolazione in modalità degradata e anche parzialmente lacunosi. Ad esempio, con riferimento al regime di ingresso in stazione in regime TB, citato nella *Relazione di indagine EAV*, l'unico regolamento EAV in cui si parla di tale regime è il *Regolamento Segnali*, ma solo limitatamente al caso di partenza di un treno dalle stazioni di Napoli Porta Nolana e Napoli Piazza Garibaldi.



Giova qui evidenziare che, un regolamento, soprattutto in materia di sicurezza, per essere efficace ed autorevole deve ispirarsi a cinque principi fondamentali: chiarezza, precisione, uniformità, semplicità e completezza. In particolare, un regolamento:

- è chiaro, se ha contenuti certi, una strutturazione nitida e uno sviluppo coerente;
- è preciso, se non si presta a equivoci ed evita qualsiasi ambiguità semantica e sintattica;
- è uniforme linguisticamente, se permette di riconoscere senza equivoci quando ci si riferisce a uno stesso argomento;
- è semplice, se dà preferenza a parole conosciute dalla maggioranza delle persone e se organizza le frasi in modo lineare;

I documenti sopra citati non sembrano rispondere a tali principi, soprattutto con riferimento ai casi di gestione della circolazione in modalità degradata.

#### 4.7.6. Fase 5: Individuazione di Altri Fattori di Sistema

Non sono stati individuati fattori esterni all'organizzazione che si ritiene abbiano avuto un'influenza nel determinare i fattori organizzativi e le condizioni contestuali descritte nei precedenti paragrafi.

#### 4.7.7. Diagramma SOAM dell'incidente

Nella Figura 22 è riportato il diagramma SOAM dell'incidente. Esso consente, in primo luogo, di riepilogare in forma sintetica tutti gli elementi di analisi precedentemente descritti, individuati come fattori che hanno contribuito o, quantomeno, reso possibile il verificarsi degli eventi che hanno portato all'incidente. In secondo luogo, il diagramma facilita l'individuazione dei *link* concettuali e temporali fra tutti gli elementi individuati ai diversi livelli di analisi.

Di preferenza il diagramma va letto procedendo da lato destro (quello dell'incidente e delle azioni del personale che operava in prima linea), verso quello sinistro (quello dei fattori fisicamente e temporalmente più distanti dal luogo dell'evento, che possono tuttavia aver svolto un ruolo nel contribuire a determinarlo).

Nel caso di specie, partendo da destra, vengono dapprima evidenziate le barriere di carattere regolamentare e procedurale che non hanno impedito che si verificasse l'evento, in quanto non applicate. In particolare, l'art.4, punto 10, del *Regolamento per la circolazione dei treni con Dirigente Unico*, il cap.6 delle *Istruzioni per l'esercizio degli Apparat Centrali Elettrici con comando a Itinerari del tipo a pulsanti e per l'esercizio del Blocco Automatico*, e la manutenzione predittiva con cadenza mensile dell'ACEI e dei circuiti di binario.

Immediatamente collegata ad esse, più a sinistra, c'è l'azione individuale che rappresenta il fattore causale diretto dell'incidente, rappresentata dalla Violazione 1 (DL della stazione di Pompei Santuario che modifica la configurazione del deviatoio 4 senza constatare in presenza che il treno 4132 abbia liberato il relativo circuito di immobilizzazione). Ad essa si aggiunge la Violazione 2 (AdC del treno 4132 che supera la velocità di controllo, provocando l'intervento della frenatura d'urgenza da ATP e il conseguente arresto del treno): il ritardo di 20s nello stazionamento del treno 4132 ha contribuito indirettamente all'incidente dal momento che il DL ha riportato il deviatoio n.4 in configurazione normale mentre il relativo CdB era ancora occupato, assumendo che il tempo trascorso dall'ingresso in stazione del treno 4132 fosse sufficiente per il completamento della fase di stazionamento. Infine, fra le azioni che hanno contribuito al verificarsi dell'evento c'è sicuramente anche la mancata effettuazione della manutenzione preventiva mensile dell'ACEI e dei circuiti di binario successivamente al 13/08/2022, che può essere classificata come errore del tipo *Slip Skill Based* da imputarsi al responsabile della manutenzione dei sottosistemi CCS.

Osservando la parte centrale del diagramma SOAM appare significativo il ruolo svolto dalle condizioni contestuali individuate, con particolare riferimento, oltre che al guasto del CdB 2, anche alla prassi da parte del DL di non accertare in presenza la liberazione del CdB in avaria, favorita dalla pressione dei viaggiatori in attesa e da un orario di lavoro probabilmente eccessivo, reso ancor più gravoso dall'esercizio della circolazione in modalità degradata.

Infine, è da sottolineare anche il ruolo indiretto svolto dall'unico fattore organizzativo individuato rappresentato dalla incompletezza e obsolescenza comunicativa delle disposizioni regolamentari di riferimento, tutte risalenti a oltre un decennio che richiedono una profonda rivisitazione di linguaggio e contenuto.

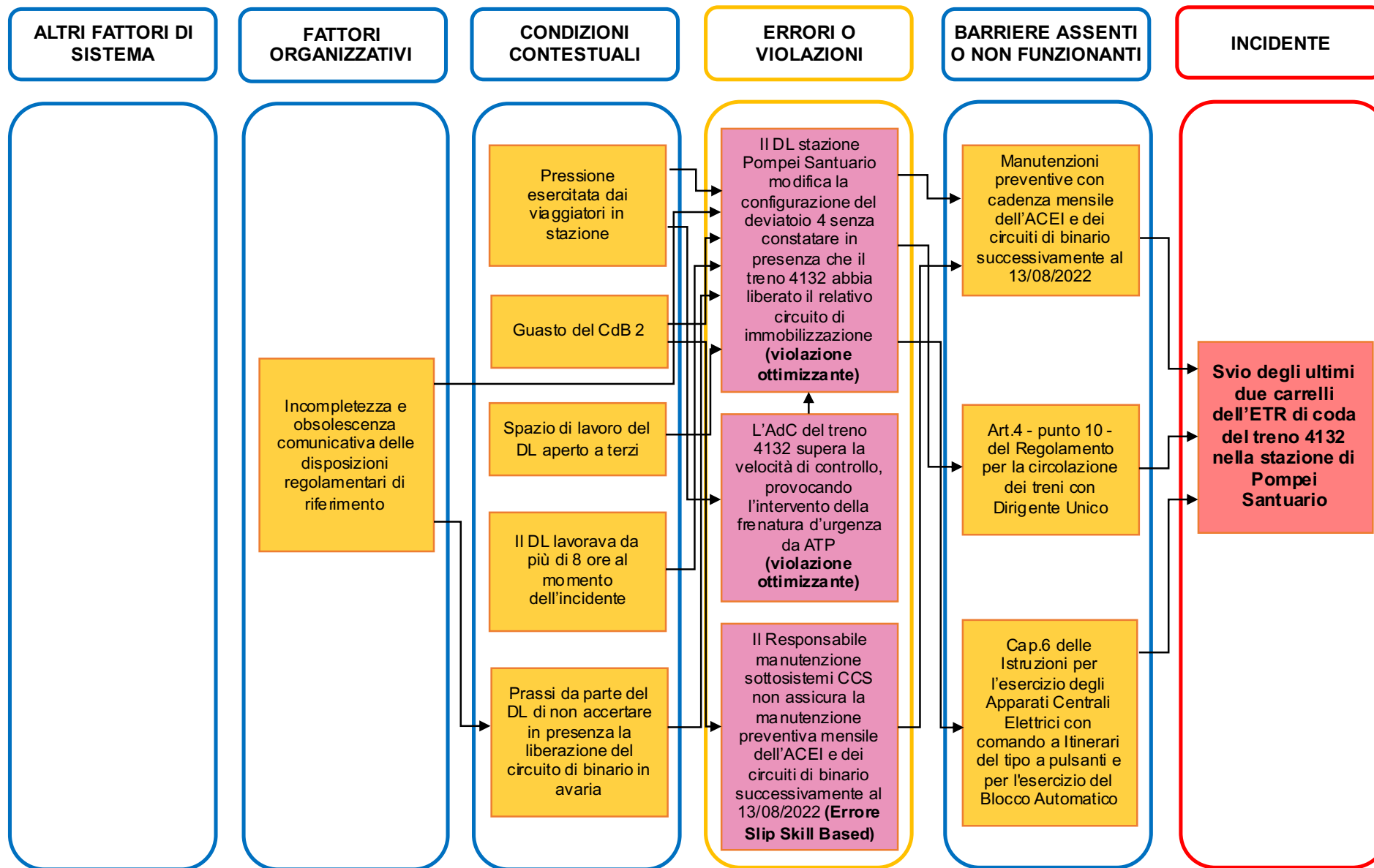


Figura 22- Diagramma SOAM dell'incidente.

## 5. Conclusioni

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

I fattori causali alla base dell'incidente, emersi dall'analisi, sono riconducibili alle seguenti azioni del personale coinvolto nell'evento:

- il DL della stazione di Pompei Santuario ha disatteso quanto disposto dall'art.4, punto 10, del *Regolamento per la circolazione dei treni con Dirigente Unico* e dal cap.6 delle *Istruzioni per l'esercizio degli Apparati Centrali Elettrici con comando a Itinerari del tipo a pulsanti e per l'esercizio del Blocco Automatico*, modificando la configurazione del deviatoio 4, da deviata a normale, senza prima constatare in presenza che il treno 4132 avesse liberato il relativo circuito di immobilizzazione, come invece sarebbe stato richiesto, essendo quest'ultimo andato fuori servizio fin dalle ore 10:00 circa dello stesso giorno in cui si è verificato l'incidente;

I fattori concausali alla base dell'incidente sono riconducibili alle seguenti circostanze:

- modalità di circolazione degradata per effetto del guasto al CdB 2 che ha escluso gli automatismi normalmente previsti dall'ACEI;
- il Responsabile della manutenzione dei sottosistemi CCS non ha assicurato, successivamente al 13/08/2022, lo svolgimento della manutenzione preventiva mensile dell'ACEI e dei circuiti di binario della stazione di Pompei Santuario;
- prassi da parte del DL di non accertare in presenza la liberazione del circuito di binario in avaria, ma di avvalersi del quadro luminoso dell'ACEI e, verosimilmente, della stima del tempo intercorso dal passaggio al segnale di protezione posto all'ingresso della stazione;
- superamento della velocità di controllo da parte del treno 4132, che ha provocato l'intervento della frenatura d'urgenza da ATP, il conseguente arresto del treno prima del suo arrivo nella stazione di Pompei Santuario, e un ritardo di 20s nello stazionamento sul binario 1 della stazione di Pompei Santuario. Questa circostanza ha contribuito indirettamente all'incidente dal momento che il DL ha riportato il deviatoio n.4 in configurazione normale mentre il relativo CdB era ancora occupato dal treno 4132, assumendo che il tempo trascorso dal passaggio del treno al segnale di protezione posto all'ingresso della stazione del treno fosse sufficiente per il completamento della fase di stazionamento;
- percezione da parte del DL e dell'AdC del treno 4132 della pressione esercitata da parte dei viaggiatori acuita dall'esigenza di accelerare la partenza del treno incrociante in attesa del segnale di partenza da oltre 20 minuti;
- orario di lavoro del DL, che aveva superato le otto ore, di cui circa quattro dedicate alla gestione della circolazione in modalità degradata, a causa del guasto del CdB 2;
- spazio di lavoro del DL aperto a terzi con conseguente possibile distrazione del DL dalle sue mansioni.

I fattori sistemici che possono aver inciso sul verificarsi dell'evento sono riconducibili:

- ad una mancata percezione, da parte degli operatori coinvolti, dei rischi per la sicurezza associati alle non ottemperanze alle disposizioni regolamentari;
- a una gestione degli orari di lavoro che non tiene conto di eventuali aggravii dei carichi di lavoro conseguenti alla necessità di assicurare la circolazione in condizioni di degrado dell'infrastruttura a causa del verificarsi di guasti;

- all'incompletezza e all'obsolescenza delle disposizioni regolamentari di riferimento.

## 5.2. Misure adottate dopo l'evento

Il DM della stazione di Pompei Santuario in servizio al momento del verificarsi dello svio veniva sollevato dall'esercizio, con prescrizione, a norma dell'art. 4 dell'all. C del Decreto ANSF n. 4 del 2012, di non riutilizzazione in nessuna attività di sicurezza nelle more dello svolgimento dell'indagine.

## 5.3. Osservazioni aggiuntive

Non rilevante ai fini dell'indagine.

## 6. Raccomandazioni in materia di sicurezza

### Raccomandazione n. IT-10335-01

Si raccomanda all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali di adoperarsi affinché i gestori delle infrastrutture rispettino e monitorino l'implementazione delle attività previste dai piani di manutenzione preventiva di enti e apparati, valutandone l'efficacia e l'adeguatezza in termini di frequenza delle attività di manutenzione, in relazione anche alla vetustà degli enti e degli apparati oggetto della manutenzione.

### Raccomandazione n. IT-10335-02

Si raccomanda all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali di adoperarsi affinché i gestori delle infrastrutture e le imprese ferroviarie procedano a una verifica e a una eventuale rivalutazione degli orari di lavoro ovvero rimodulazione del servizio, in relazione agli aggravii dei carichi di lavoro conseguenti a condizioni di esercizio della circolazione in regime di degrado dell'infrastruttura a causa del verificarsi di guasti.

### Raccomandazione n. IT-10335-03

Si raccomanda all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali di adoperarsi affinché l'IF e GI EAV proceda in tempi rapidi a una rielaborazione dei propri regolamenti ispirata ai principi di chiarezza, precisione, uniformità, semplicità e completezza, soprattutto con riferimento alle procedure di sicurezza da adottare per garantire l'esercizio della circolazione in regime di degrado dell'infrastruttura a causa del verificarsi di guasti.

### Raccomandazione n. IT-10335-04

Si raccomanda all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali di valutare l'opportunità di richiedere all'IF e GI EAV di emanare un provvedimento interno che evidenzi con chiarezza l'importanza, ai fini della sicurezza, della piena ottemperanza alle disposizioni regolamentari, accompagnato da un'adeguata azione di formazione degli operatori coinvolti, soprattutto con riferimento alle procedure di sicurezza da adottare per garantire l'esercizio della circolazione in regime di degrado dell'infrastruttura a causa del verificarsi di guasti.

### Raccomandazione n. IT-10335-05

Si raccomanda all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e

Autostradali di adoperarsi affinché il GI EAV adotti misure atte a inibire l'accesso di terzi non autorizzati all'ambiente di lavoro del Dirigente Locale.

(Prof. Ing. Ph.D. *Ciro Attaianese*)