



Ministero delle infrastrutture e dei trasporti

UFFICIO PER LE INVESTIGAZIONI FERROVIARIE E MARITTIME

RELAZIONE DI INDAGINE

**SVIO DEL TRENO N. 1195 DI EAV PRESSO
LA STAZIONE DI POZZANO, SULLA LINEA CIRCUMVESUVIANA
NAPOLI – SORRENTO, AVVENUTO IN DATA 26/01/2023
(IDENTIFICATIVO ERAIL: IT-10368)**

22 aprile 2024

Premessa

L'attività dell'Ufficio per le investigazioni ferroviarie e marittime ha come unico obiettivo la prevenzione di incidenti e inconvenienti futuri, individuando le cause tecniche e le concause che hanno generato l'evento e formulando eventuali raccomandazioni di sicurezza agli operatori del settore.

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

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

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

È possibile riutilizzare gratuitamente questo documento (escluso il logo dell'Ufficio per le investigazioni ferroviarie e marittime), 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, Ufficio 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

Indice

1. Sintesi	7
2. Indagine e relativo contesto	8
2.1. Decisione di avviare l'indagine	8
2.2. Motivazione della decisione di avviare l'indagine	8
2.3. Portata e limiti dell'indagine	9
2.4. Capacità tecniche e funzioni della squadra investigativa	9
2.5. Comunicazione e consultazione con persone o enti coinvolti	9
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	10
2.9. Interazioni con le autorità giudiziarie	10
2.10. Altre informazioni	11
3. Descrizione dell'evento	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	12
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	14
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	19
3.2. Descrizione oggettiva degli avvenimenti	20
3.2.1. Catena di avvenimenti che hanno determinato l'evento	20
3.2.2. Catena di avvenimenti a partire dal verificarsi dell'evento	21
4. Analisi dell'evento	22
4.1. Ruoli e mansioni	22
4.1.1. Impresa ferroviaria e gestore dell'infrastruttura	22
4.1.2. Soggetto responsabile della manutenzione	22
4.1.3. Fabbrikante o fornitore di materiale rotabile	23
4.1.4. Autorità nazionali e/o Agenzia dell'Unione Europea per le ferrovie	23
4.1.5. Organismi notificati	23
4.1.6. Organismi certificati	23
4.1.7. Altra persona o soggetto interessato dall'evento	23
4.2. Materiale rotabile e impianti tecnici	23
4.2.1. Fattori imputabili alla progettazione	23
4.2.2. Fattori imputabili all'installazione e messa in servizio	23
4.2.3. Fattori riconducibili a fabbricanti o fornitori	23
4.2.4. Fattori imputabili alla manutenzione	23
4.2.5. Fattori riconducibili al soggetto responsabile della manutenzione	23
4.3. Fattori umani	24
4.3.1. Caratteristiche umane e individuali	24
4.3.2. Fattori legati al lavoro	24
4.3.3. Fattori e incarichi organizzativi	24

4.3.4. Fattori ambientali	24
4.3.5. Tutti gli altri fattori rilevanti ai fini dell'indagine.....	24
4.4. Meccanismi di feedback e di controllo.....	24
4.4.1. Quadro normativo.....	24
4.4.2. Valutazione del rischio e monitoraggio	25
4.4.3. Sistema di Gestione della Sicurezza delle imprese ferroviarie e del gestore dell'infrastruttura.....	25
4.4.4. Sistema di Gestione del soggetto responsabile della manutenzione.....	25
4.4.5. Supervisione delle autorità nazionali preposte alla sicurezza.....	25
4.4.6. Autorizzazioni, certificati e rapporti emessi dall'Agenzia.....	25
4.4.7. Altri fattori sistemici	26
4.5. Eventi precedenti di carattere analogo	26
4.6. Metodologia di analisi	26
4.6.1. Fase preliminare: Raccolta dei dati SHELL (Livello 0).....	29
4.6.2. Identificazione Barriere non Presenti o di Limitata Efficacia (Livello 1).....	30
4.6.3. Identificazione Errori e/o Violazioni (Livello 2).....	30
4.6.4. Identificazione Condizioni Contestuali (Livello 3).....	31
4.6.5. Identificazione Fattori Organizzativi (Livello 4).....	32
4.6.6. Identificazione Altri Fattori di Sistema (Livello 5).....	32
4.6.7. Preparazione Diagramma SOAM.....	32
4.7. Analisi SOAM dello svio di Pozzano del 26/01/2023	33
4.7.1. Risorse SHELL rilevanti per l'evento (Livello 0)	33
4.7.2. Barriere non Presenti o di Limitata Efficacia (Livello 1).....	34
4.7.3. Errori e/o Violazioni (Livello 2)	35
4.7.4. Condizioni Contestuali (Livello 3).....	37
4.7.5. Fattori Organizzativi (Livello 4).....	38
4.7.6. Altri Fattori di Sistema (Livello 5).....	40
4.7.7. Diagramma SOAM dell'evento	40
5. Conclusioni	42
5.1. Sintesi dell'analisi e conclusioni in merito alle cause dell'evento	42
5.2. Misure adottate dopo l'evento	43
5.3. Osservazioni aggiuntive	43
6. Raccomandazioni in materia di sicurezza	44

Sigle e Acronimi

ACCM	Apparato Centrale Computerizzato Multistazione
ACEI	Apparato Centrale Elettrico a Itinerari
AdC	Agente di Condotta
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
CT	Capo Treno
CTP	Consulente Tecnico di Parte
CTU	Consulente Tecnico d'Ufficio
DCE	Dirigente Centrale Esercizio
DCO	Dirigenza Centrale Operativa
DE	Disposizione d'Esercizio
DEIF	Disposizione d'Esercizio Impresa Ferroviaria
DiGIFeMa	Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie e Marittime (ora Ufficio)
DM	Dirigente Movimento
DTP	Direzione Territoriale Produzione
DU	Dirigente Unico / Dirigenza Unica
EAV	Ente Autonomo Volturno
ERA	European union Agency for Railways
ERAIL	European Railway Accident Information Links
FL	Fascicolo Linea
GI	Gestore dell'Infrastruttura
IF	Impresa Ferroviaria
ETR	Elettro Treno Rapido
GEMS	General Error Modelling System
GSM-R	Global System for Mobile Communications – Railways
MIT	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
MV	Marcia a Vista
OdS	Ordine di Servizio
NEV	Numero Europeo del Veicolo
PdB	Personale di Bordo
PM	Pubblico Ministero
POLFER	Polizia Ferroviaria
PRI	Primo Rapporto Informativo
RCE	Registratore Cronologico degli Eventi
RCF	Regolamento per la Circolazione Ferroviaria
RCT	Regolamento per la Circolazione dei Treni
RdC	Regolatore della Circolazione
RIN	Registro di Immatricolazione Nazionale
SGI	Sistema di Gestione Integrato
SGS	Sistema di Gestione della Sicurezza
smt	senso di marcia del treno
SCMT	Sistema di Controllo Marcia Treno
SOAM	Systemic Occurrence Analysis Methodology
SRM	Soggetto Responsabile della Manutenzione
UC	Unità Circolazione



Ufficio	Ufficio per le investigazioni ferroviarie e marittime (ex DiGIFeMa)
USTIF	Uffici Speciali Trasporti a Impianti Fissi
UT	Ultrasuoni
ZTE	Zona Tachigrafica Elettronica

1. Sintesi

Il giorno 26/01/2023 il treno n. 1195 di EAV, costituito dagli elettrotreni ET T21R, matricola 117 e matricola 090, partito alle ore 19:30 dalla stazione di Napoli Porta Nolana e diretto a Sorrento, giunto alla progressiva km 32+518, sulla tratta a binario semplice Castellammare di Stabia – Vico Equense della linea “Circumvesuviana” Napoli – Sorrento, sviava con i primi due carrelli dell’elemento di testa (ETR 117) sul deviatoio n. 1, in ingresso alla stazione impresenziata di Pozzano.

Dalla ricostruzione degli eventi risulta che l’Agente di Condotta, dopo aver arrestato il convoglio al segnale di protezione della stazione di Pozzano disposto a via impedita, abbia ripreso la marcia senza attendere istruzioni dal Capo Treno, sceso dal convoglio nel tentativo di contattare il Regolatore della Circolazione, e abbia superato il segnale, senza autorizzazione. Giunto sullo scambio, che risultava non in controllo e in posizione non bloccata, il treno sviava col primo carrello di testa. L’AdC, nel tentativo di riportare il carrello sviato sui binari, effettuava una retrocessione in linea facendo sviare anche il secondo carrello dell’elemento di testa.

I fattori causali alla base dell’incidente, emersi dall’analisi, sono riconducibili al mancato rispetto di quanto previsto dal Regolamento per la Circolazione dei Treni vigente sulle linee vesuviane (in particolare l’art. 23 “Presenziamento od impresenziamento totale e parziale delle stazioni”, comma 16) da parte del personale di bordo (composto da AdC e CT) che, di conseguenza, ha agito in maniera erranea e non conforme, adottando modalità operative non convenzionali, secondo quanto descritto nel dettaglio al capitolo 4 della presente relazione.

I fattori concausali che hanno determinato l’incidente sono riconducibili alla non continuità (dichiarata dal personale di bordo) dell’aspetto del segnale di protezione disposto a via impedita (bianco fisso / bianco lampeggiante), alla pressione esercitata dai viaggiatori dopo i primi minuti di attesa con il treno fermo al segnale di protezione della stazione di Pozzano disposto a via impedita, all’ambiente di lavoro del Capo Treno (il quale, dopo essere sceso dal treno, ha operato in un tratto di galleria, non sufficientemente illuminato, non agevolmente percorribile e privo di copertura telefonica), alla strumentazione di bordo, piuttosto datata, che non ha agevolato l’operato dell’AdC e al non corretto funzionamento (dichiarato dal CT) del telefono fisso posizionato presso il segnale di protezione.

I fattori sistemici che hanno inciso sul verificarsi dell’evento sono riconducibili alla mancata percezione, da parte del personale di bordo coinvolto, dei rischi per la sicurezza associati alla non ottemperanze alle disposizioni regolamentari, quest’ultime non sempre chiare e complete, e alla mancanza di segnale GSM-R per le comunicazioni con telefonia mobile nel tratto in galleria in cui si è verificato lo svio.

La relazione si conclude con sei raccomandazioni di sicurezza con cui si chiede all’ANSFISA di adoperarsi affinché l’Ente Autonomo Volturno:

- abbia in essere procedure che garantiscano un adeguato livello di affidabilità, tracciabilità e monitoraggio dei processi di formazione, addestramento e mantenimento delle competenze degli agenti di condotta e dei capi treno e ne verifichi l’efficacia;
- adotti efficaci procedure per monitorare lo stato manutentivo delle opere d’arte, garantendo nei tratti in galleria condizioni di percorribilità e livelli di illuminazione adeguati allo svolgimento in sicurezza anche delle attività conseguenti a condizioni di degrado dell’infrastruttura o all’insorgere di emergenze in linea;

- predisponga, qualora non già fatto e compatibilmente con le risorse a disposizione, un programma di adeguamento tecnologico o sostituzione del materiale rotabile in uso, al fine di incrementare gli standard di sicurezza dell'esercizio;
- garantisca in tempi rapidi la copertura del segnale GSM-R di telefonia mobile all'interno delle gallerie delle linee vesuviane;
- proceda in tempi rapidi a una rielaborazione dei propri regolamenti ispirata ai principi di chiarezza, precisione, uniformità, semplicità e completezza (raccomandazione già emessa con IT-10335-03 a seguito dello svio del treno n. 4132 di EAV presso la stazione di Pompei Santuario, del 07/11/2022);
- valuti la possibilità e la fattibilità di dotare le linee vesuviane di SCMT al fine di incrementare gli standard di sicurezza dell'esercizio garantiti dall'attuale ATP.

2. Indagine e relativo contesto

2.1. Decisione di avviare l'indagine

Visti i Primi Rapporti Informativi, acquisiti dall'Ufficio per le investigazioni ferroviarie e marittime (Ufficio) in banca dati SIGE con n. RF20230126.0170 e n. RF20230127.0172, trasmessi dall'azienda EAV (Ente Autonomo Volturno), in qualità di Gestore dell'Infrastruttura e al tempo stesso di Impresa Ferroviaria il 26 e 27/01/2023, si veniva a conoscenza dell'incidente, avvenuto in data 26/01/2023, consistente nello svio del treno n. 1195 di EAV presso la stazione di Pozzano.

L'Ufficio (Organismo investigativo nazionale) ha ritenuto quindi opportuno avviare un'indagine di sicurezza nominando, con lettera d'incarico prot. 510 del 01/02/2023, una Commissione costituita da un professionista esterno all'amministrazione, iscritto nell'elenco degli esperti di cui all'art. 20, comma 7, del D. Lgs. 50/2019, ed un funzionario interno alla Divisione 2 (investigazioni ferroviarie), per accertare le cause dell'incidente. Alla lettera di incarico sopra citata, ha fatto seguito il Decreto Dirigenziale, prot. 1664 del 18/04/2023, con cui è stata formalizzata l'istituzione della Commissione d'indagine.

2.2. Motivazione della decisione di avviare l'indagine

Ai sensi dell'art. 21 del D. Lgs. 50/2019, comma 1, l'Organismo investigativo, a seguito di incidenti gravi¹, svolge indagini con l'obiettivo di migliorare la sicurezza ferroviaria e la prevenzione di incidenti nel sistema ferroviario italiano.

Ai sensi del comma 2, oltre che sugli incidenti gravi, l'Organismo investigativo può indagare sugli incidenti e sugli inconvenienti che, in simili circostanze, avrebbero potuto determinare incidenti gravi, tra cui in particolare guasti tecnici ai sottosistemi di natura strutturale o ai componenti di interoperabilità del sistema ferroviario italiano. L'Organismo investigativo decide se indagare in merito ad un siffatto incidente o inconveniente tenendo conto dei seguenti elementi:

- a) gravità dell'incidente o inconveniente;*
- b) riconducibilità ad una serie di altri incidenti o inconvenienti pertinenti al sistema nel suo complesso;*
- c) impatto dell'evento sulla sicurezza ferroviaria;*

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

d) richieste dei gestori dell'infrastruttura, delle imprese ferroviarie, dell'ANSFISA o delle competenti strutture del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Nel caso in essere, si è ritenuto di dover avviare l'indagine ai sensi di quanto riportato alle lettere b) e c) del precedente comma 2 del D. Lgs. 50/2019.

2.3. Portata e limiti dell'indagine

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

La relazione, che non può essere utilizzata per attribuire colpe o responsabilità per quanto accaduto, è limitata al seguente contesto, come riportato nel Decreto d'incarico: "Accertamento delle cause dell'incidente avvenuto il 26/01/2023, consistente nello svio del treno n. 1195 di EAV, presso la Stazione di Pozzano, sulla linea Circumvesuviana Napoli - Sorrento".

2.4. Capacità tecniche e funzioni della squadra investigativa

L'Ufficio per le investigazioni ferroviarie e marittime ha ritenuto opportuno affidare l'incarico investigativo ad una Commissione composta da un proprio funzionario, investigatore con esperienza pregressa in altre indagini svolte su incidenti verificatisi sia in ambito ferroviario che in altri sistemi di trasporto ad impianti fissi, ed un professionista esterno, esperto di tecnica e normativa ferroviaria, iscritto nell'elenco degli esperti che possono essere nominati investigatori ai sensi dell'art. 20, comma 7, del D. Lgs. 50/2019. In particolare l'ingegnere esterno incaricato (ex docente di Sistemi Elettrici di Trasporto e Sistemi Elettrici per l'Energia presso l'Università degli Studi di Napoli "Federico II", in pensione dal 2012 e successivamente a contratto fino al 2016) risulta essere esperto di sistemi tecnologici e di sicurezza nel settore della progettazione, costruzione ed esercizio di veicoli, impianti e sistemi di servizio per i trasporti ferroviari, esperto in tecnologie ferroviarie di elettrificazione, automazione, segnalamento e sicurezza, nonché consulente specialistico e peritale in ambito ferro-tramviario e metropolitano.

2.5. Comunicazione e consultazione con persone o enti coinvolti

Nel corso dell'indagine la Commissione ha avuto modo di consultare ed interloquire con l'impresa ferroviaria EAV, Gestore dell'Infrastruttura nonché proprietaria e Soggetto Responsabile della Manutenzione (SRM) del materiale rotabile coinvolto, per il tramite dei rispettivi Direttori (Infrastruttura e Trasporto), dei componenti della commissione d'indagine interna all'azienda e con alcuni dipendenti, con varie mansioni, tra cui il personale coinvolto nell'evento.

In data 7/03/2024, con nota di trasmissione prot. n. 893, l'Ufficio per le investigazioni ferroviarie e marittime, ai sensi dell'art. 23, comma 4, del D. Lgs. 50/2019, ha trasmesso il Progetto di relazione finale d'indagine, predisposto dalla Commissione, all'ANSFISA e all'azienda EAV per consentire alle parti coinvolte di esprimersi segnalando eventuali refusi, fornendo commenti e osservazioni o chiedendo chiarimenti sul documento redatto. Non essendo pervenute richieste di modifiche o integrazioni da parte dei suddetti Enti, la Commissione incaricata ha provveduto alla consegna della versione definitiva della presente Relazione finale d'indagine.

2.6. Livello di cooperazione offerto dai soggetti coinvolti

Il livello di cooperazione offerto dal personale aziendale è stato molto collaborativo. Per quanto possibile, tutti hanno contribuito, nell'ambito ciascuno delle proprie competenze ed esperienza, a fare chiarezza sulle ipotesi più probabili che possono aver causato l'evento.

Al personale interpellato è stato garantito l'anonimato e nella relazione si fa riferimento solo ed esclusivamente alle mansioni svolte in azienda dagli operatori, senza entrare nel merito delle loro generalità anagrafiche.

2.7. Metodi e tecniche di indagine

La Commissione ha eseguito il proprio mandato mediante:

- sopralluogo sul sito dell'evento, effettuato in data 30/01/2023, per visionare, a pochi giorni di distanza, il luogo, l'infrastruttura, gli impianti ed il materiale rotabile coinvolto ancora fermo nella posizione di svio, in quanto sottoposto a sequestro giudiziario da parte della Procura della Repubblica presso il Tribunale di Torre Annunziata;
- analisi documentale, a partire dai Primi Rapporti Informativi e dalla Relazione Informativa predisposta dal gestore dell'infrastruttura e dall'impresa ferroviaria EAV, a firma congiunta dei Direttori dei rispettivi comparti (Infrastruttura e Trasporto), fino alla relazione d'indagine redatta dalla commissione interna della suddetta azienda (rev. del 28/02/2023);
- sopralluogo presso lo stabilimento officina di EAV sito a Napoli Ponticelli, effettuato in data 16/02/2023 insieme al CTU nominato dalla Procura, nel corso del quale un tecnico dell'azienda ha misurato profili e diametri delle ruote dei carrelli dell'elettrotreno T21, matricola 117, sviato a Pozzano il 26/01/2023;
- analisi della zona tachigrafica elettronica della locomotiva, visionata insieme al CTU presso uffici di EAV, ubicati a Napoli Porta Nolana, in data 26/04/2023;
- interviste al personale aziendale (Infrastruttura e Trasporto), effettuate in data 26/09/2023, dettagliate al capitolo 4 della presente relazione d'indagine;
- sopralluogo sul luogo dell'evento, effettuato in data 07/11/2023, per verificare lo stato dell'arte dell'armamento e del segnalamento nonché il funzionamento dei telefoni fissi presenti in linea, in prossimità del punto di svio e sulla banchina della stazione di Pozzano.

Le informazioni ricevute e l'analisi contestuale dell'incidente, verificatosi in un ambito territoriale di servizio che, fin dall'inizio, ha evidenziato una certa complessità sistemica, sia strutturale che di esercizio, hanno orientato la Commissione ad impiegare metodologie specifiche, per esaminare l'evento, dalle quali poter trarre conclusioni e proporre raccomandazioni di sicurezza logiche e razionali. Per questo motivo, la Commissione ha svolto l'investigazione con il supporto della metodologia SOAM (*Systemic Occurrence Analysis Methodology*)², descritta nel dettaglio al capitolo 4 del presente documento.

2.8. Difficoltà e problematiche riscontrate nel corso dell'indagine

Nel corso dell'indagine svolta non sono state riscontrate difficoltà o problematiche particolari.

2.9. Interazioni con le autorità giudiziarie

Il rapporto di reciproca stima e collaborazione instauratosi da subito tra l'Organismo investigativo e la Procura della Repubblica presso il Tribunale di Torre Annunziata ha consentito al funzionario in servizio presso l'Ufficio per le investigazioni ferroviarie e marittime, individuato poi come

² Traducibile in italiano come "Metodologia per l'analisi degli eventi sistemici", critici per la sicurezza.

componente della Commissione d'indagine, di prendere parte al primo accesso sul luogo dell'evento, tenutosi nel pomeriggio del 30/01/2023, alla presenza del PM, del CTU nominato dalla Procura, dei consulenti di parte, del personale del Comando della Stazione dei Carabinieri di Castellammare di Stabia, intervenuti sul posto il giorno dello svio, e del personale aziendale dell'Ente Autonomo Volturno.

Il CTU si è mostrato aperto al dialogo e al confronto tecnico con i componenti della scrivente Commissione d'indagine, i quali sono stati inviati a partecipare ai successivi accessi e alle verifiche tecniche disposte dal perito sul materiale rotabile e sul tratto di infrastruttura coinvolti nell'evento.

2.10. Altre informazioni

L'autorità nazionale preposta alla sicurezza, per l'Italia, è l'ANSFISA, subentrata all'ANSF in forza dell'articolo 12 del Decreto-legge 28/09/2018, n. 109, a seguito del Decreto, di piena operatività, del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti del 20/11/2020, n. 520.

3. *Descrizione dell'evento*

3.1. Informazioni sull'evento e sul contesto

3.1.1. Descrizione e tipologia dell'evento

L'incidente ferroviario di cui trattasi è consistito nello svio di un treno in servizio sulla linea Napoli – Sorrento facente parte delle Linee Vesuviane (*Figure 01 e 02*) gestite dall'Ente Autonomo Volturno.

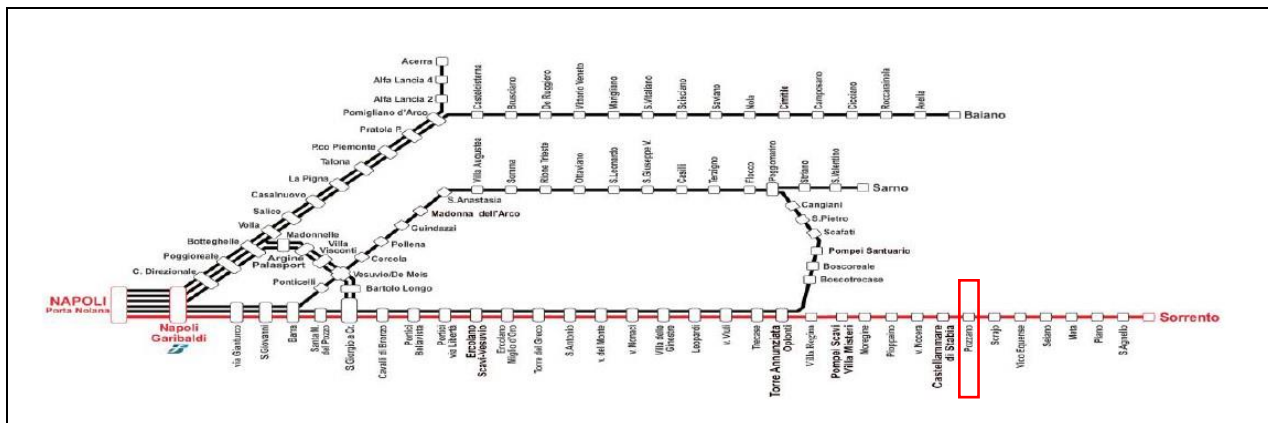


Figura 01: Linee Vesuviane, in colore rosso la linea Napoli – Sorrento, nel riquadro in rosso la stazione di Pozzano (fonte EAV)

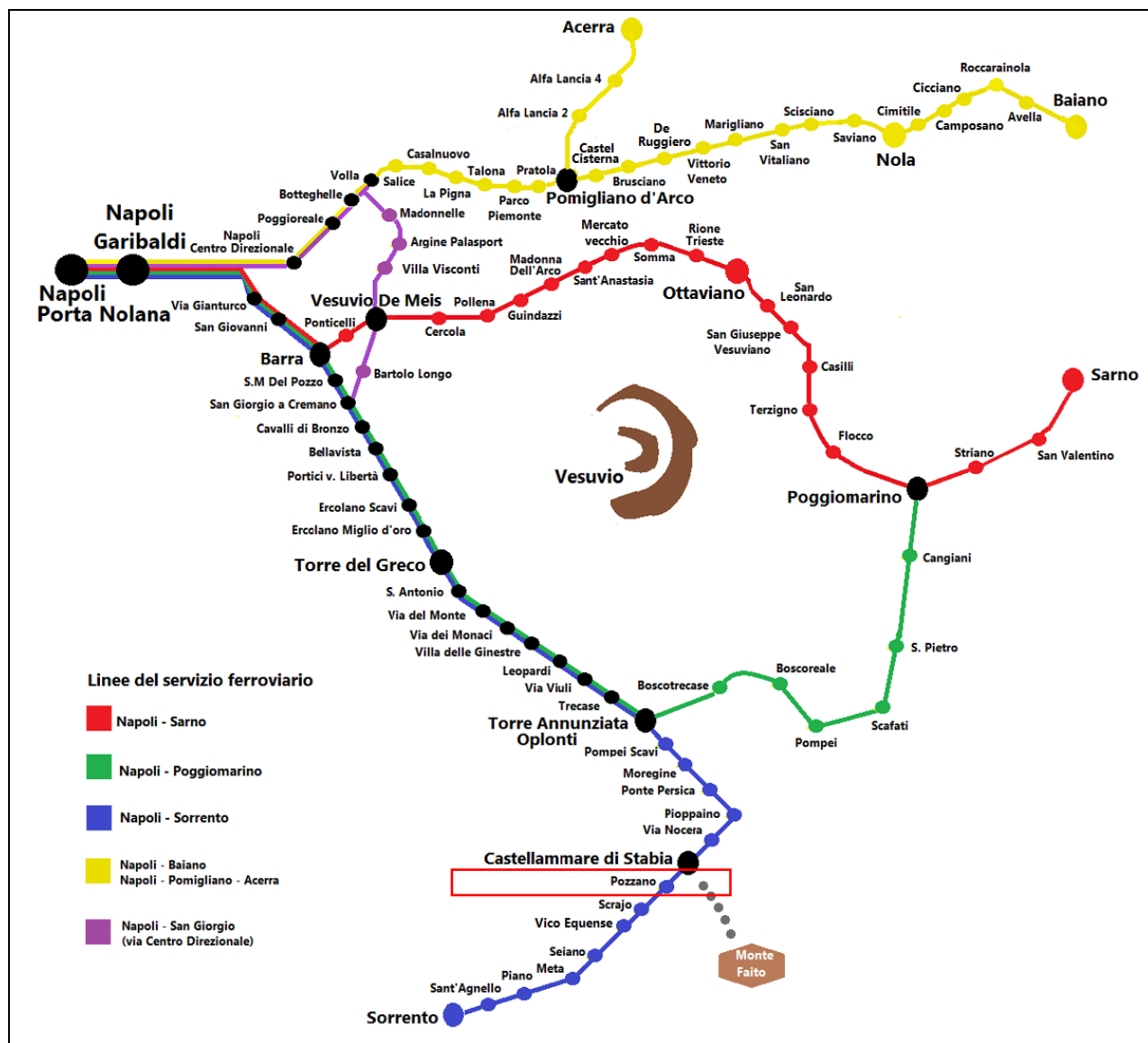


Figura 02: Linee Vesuviane; nel riquadro in rosso la stazione di Pozzano (fonte web)

3.1.2. Data, ora e luogo dell'evento

L'evento si è verificato il giorno 26/01/2023, alle ore 20:51 circa, sulla tratta Castellammare di Stabia – Vico Equense (Figura 03, linea rossa), con tracciato prevalentemente in galleria a partire dalla progressiva km 31+427, nell'ambito del piano schematico della stazione di Pozzano (Figura 04) dove il treno n. 1195 di EAV, partito dalla stazione di Napoli Porta Nolana e diretto a Sorrento, sviava con i primi due carrelli dell'elemento di testa sul deviatoio n. 1, alla progressiva km 32+518.

Il punto in cui si è verificato l'incidente è identificato dalle seguenti coordinate geografiche:

- latitudine N 40° 41' 10.5"
- longitudine E 14° 27' 19.5"



Figura 03: Tracciato della linea e stazione di Pozzano (fonte Google Maps)



Figura 04: Piano schematico della stazione di Pozzano con indicazione del punto di svio, avvenuto in corrispondenza del deviatoio n. 1 (fonte EAV, elaborazione Ufficio).

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

Il luogo in cui si è verificato l'evento è il tratto in galleria, in salita del 12% smt, della linea ferroviaria Napoli - Sorrento, sulla tratta a semplice binario Castellammare di Stabia – Vico Equense, alla progressiva km 32+518 (Foto 01 e 02), dove si sono mantenute costantemente stabili le condizioni geo-metereologiche e grafiche degli andamenti mensili ed annuali. Per quanto concerne lo stato di mantenimento dei suddetti luoghi, non erano stati messi in opera lavori in zona lungo la linea. A causa del livello di illuminazione non adeguato, le condizioni di visibilità erano mediocri e sono risultate determinanti nella dinamica dei fatti.



Foto 01: Banchina della stazione di Pozzano (sullo sfondo il convoglio sviato), binario n. 1 (fonte Ufficio)

Foto 02: Posizione statica del convoglio dopo lo svio sul deviatoio n. 1 (fonte Ufficio)

3.1.4. Decessi, lesioni e danni materiali

Lo svio non ha provocato decessi, lesioni o danni materiali a passeggeri, personale dipendente o altri soggetti a qualsiasi titolo presenti nell'area della stazione di Pozzano.

Non è stato necessario provvedere ad operazioni di soccorso sanitario.

Sul convoglio, oltre all'equipaggio costituito da un macchinista e un capotreno, erano presenti circa 30 viaggiatori distribuiti sui due elettrotreni che sono stati trasbordati su un altro convoglio inviato in soccorso da Vico Equense.

Non ci sono stati neppure danni o inconvenienti di sorta per merci, bagagli o altri beni casualmente presenti o depositati nell'area di stazione di Pozzano.

Risultano solo danni di modesta entità al materiale rotabile coinvolto (ETR 117) stimati nell'ordine di circa 81.000 € e all'infrastruttura (deviatoio n. 1) stimati nell'ordine di circa 40.000 €.

3.1.5. Altre conseguenze

L'evento ha influito negativamente sulla circolazione ferroviaria della linea Napoli – Sorrento che veniva interrotta sulla tratta Castellammare di Stabia – Vico Equense a partire dalle ore 21:00 circa del 26/01/2023 fino al giorno del dissequestro dell'infrastruttura interessata allo svio, disposto dalla Procura di Torre Annunziata in data 04/02/2023.

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:

- l'Agente di Condotta (AdC), matr. 1XXXX7, licenza n. IT71XXXXXXXXX2, in servizio sul treno n. 1195 di EAV;
- il Capo Treno (CT), matr. 0XXXX3, abilitazione n. EAVADT20XXXX9, in servizio sul treno n. 1195 di EAV;
- il Regolatore della Circolazione (RdC), matr. 1XXXX6, dell'infrastruttura di EAV, in servizio sul Posto Centrale DU1, presso la sede aziendale in Corso Garibaldi a Napoli;
- i passeggeri a bordo del treno n. 1195.

Gli agenti dell'IF e GI coinvolti nell'evento risultano in possesso di titoli abilitativi in corso di validità ai sensi delle normative vigenti in materia. Tutta la documentazione consultata dalla Commissione al fine dell'accertamento dell'idoneità è agli atti della U.O. Risorse Umane ed Organizzazione di EAV.

3.1.7. Materiale rotabile

L'evento ha interessato il treno di EAV n. 1195, della linea Napoli – Sorrento, effettuato con veicolo in composizione doppia, costituito da due ETR del tipo di seguito rappresentato (*Figura 05*), codici identificativi NEV 117 e 090, autorizzato dal MIT/USTIF e regolarmente iscritto nel RIN, secondo lo schema di seguito riportato (*Tabella 01*).

I veicoli sono equipaggiati con sottosistema di bordo del tipo ATP (Automatic Train Protection) e vigilante (uomo morto).

È sviato l'ETR di testa, matr. 117.

Le caratteristiche del materiale rotabile sono elencate nello schema di seguito riportato (*Tabella 02*).

Il SRM è la Direzione Trasporto Ferroviario EAV. La manutenzione dei veicoli viene effettuata (*Foto 03 e 04*), secondo il Piano di Manutenzione in vigore presso gli impianti di manutenzione di Napoli Ponticelli siti lungo le linee funzionalmente isolate Vesuviane.

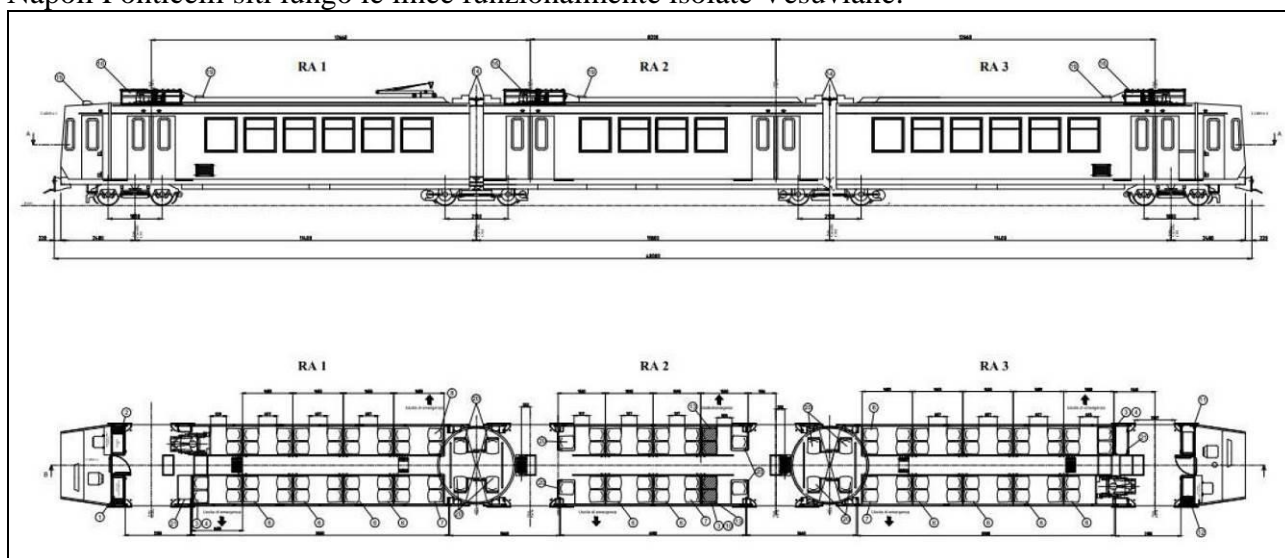


Figura 05: Figurino ETR di EAV in servizio sulla linea (fonte EAV)

ELETTROTRENO	UNITÀ	CODICE NEV	TIPO	RIN
T21R	1	117	RA1	94 83 4211052-5
			RA2	94 83 0211053-1
			RA3	94 83 4211054-1
T21R	2	090	RA1	94 83 4211007-9
			RA2	94 83 4211009-5
			RA3	94 83 0211008-5

Tabella 01: Codici NEV e RIN del convoglio n. 1195 di EAV del 26/01/2023 (fonte EAV)

ETR	R117-R090
Rodiggio	2-B-B-2
Lunghezza complessiva	40,204 m
Interperno	11,40 m
Passo rigido carrelli portanti	1,80 m
Passo rigido carrelli portanti	2,10 m

Tabella 02: Caratteristiche del convoglio n. 1195 di EAV del 26/01/2023 (fonte EAV)



Foto 03 e 04: ETR 117 in verifica e manutenzione, a seguito dell'evento, presso il deposito officina di EAV situato a Napoli Ponticelli (fonte Ufficio)

Dalla relazione della manutenzione risulta che i veicoli erano in stato di conformità e regolarità manutentiva; in particolare, relativamente all'organo di sicurezza "Rodiggio", si segnala:

ETR090R: ultimo controllo UT (Ultrasuoni) eseguito il 25/08/2022;
ultima misurazione eseguita il 05/01/2022.

ETR117R: ultimo controllo UT (Ultrasuoni) eseguito il 26/01/2023;
ultima misurazione eseguita il 10/12/2022.

Dalle verifiche effettuate non sono emerse anomalie.

3.1.8. Infrastruttura e sistema di segnalamento

La ferrovia Circumvesuviana è una rete di linee ferroviarie che coprono capillarmente la zona orientale e meridionale dell'area metropolitana di Napoli e sulle quali è fornito un servizio ferroviario di tipo metropolitano.

La rete dispone di una sede propria ed è completamente autonoma da altre interferenze di traffico ferroviario, sia nazionale che regionale, si estende per 142 km distribuiti su 6 linee e 93 stazioni con incarrozzamento a raso, per una densità di 1,5 stazioni/km. L'intera rete, di proprietà della Regione Campania, è affidata all'Ente Autonomo Volturno che vi opera in qualità sia di gestore dell'infrastruttura sia di impresa ferroviaria.

La circolazione dei treni sulle Linee Vesuviane è gestita con il sistema a Dirigente Unico con Controllo Centralizzato del Traffico (CCT). La sede del Dirigente Unico è ubicata presso la sala della Dirigenza Centrale Operativa (DCO) all'interno del Fabbricato di Direzione EAV in Corso Garibaldi a Napoli.

Le Linee Vesuviane sono suddivise in tre Tronchi di Dirigenza Unica:

1. Tronco di Dirigenza Unica 1 (DU1) con stazioni Capotronco Napoli - Sorrento
2. Tronco di Dirigenza Unica 2 (DU2) con stazioni Capotronco Barra – Sarno – Torre Annunziata

3. Tronco di Dirigenza Unica 3 (DU3) con stazioni Capotronco Napoli – Baiano – Acerra – San Giorgio a Cremano.

La stazione di Napoli è abilitata al Movimento dal Dirigente Unico ACEI.

Le postazioni delle tre DU sopra descritte, della DU ACEI e del Dirigente Regolatore della Circolazione, all'interno della Sala della DCO (Foto 05 e 06), sono dotate ognuna di telefoni fissi di servizio per le comunicazioni terra-treno (Foto 07 e 08).



Foto 05 e 06: Ingresso sala DCO di EAV - Postazione e quadro luminoso della DU3 (fonte Ufficio)

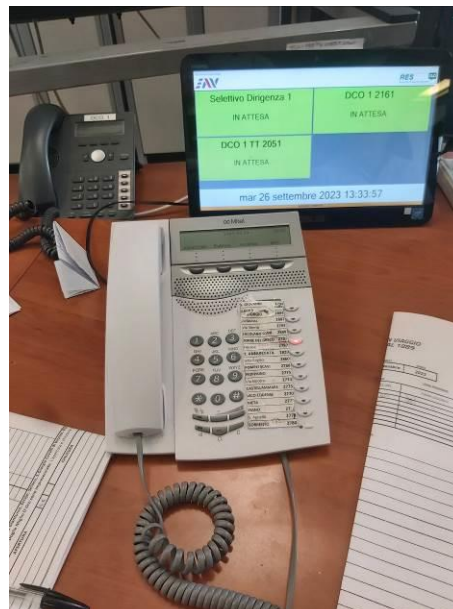
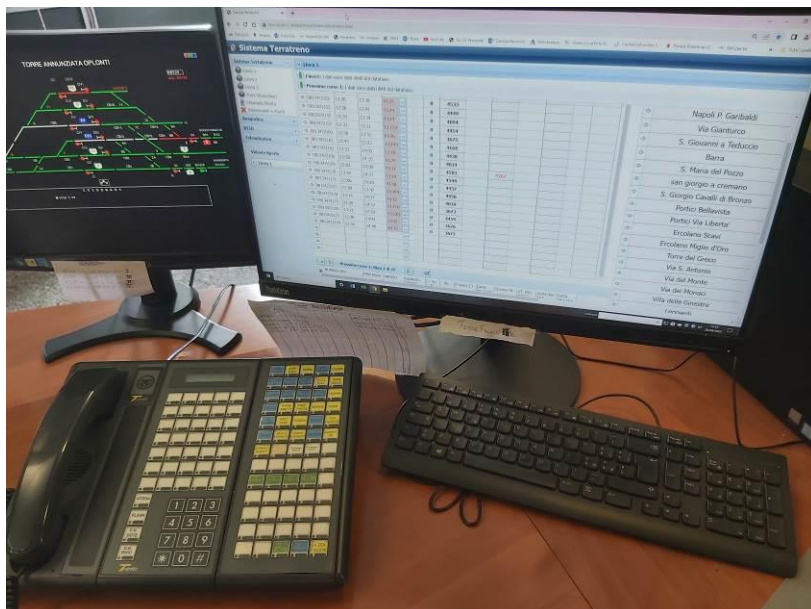


Foto 07 e 08: Telefoni fissi per comunicazioni terra-treno della DU1 (fonte Ufficio)

Tutte le stazioni delle Linee Vesuviane sono dotate di Appareti Centrali Elettrici con comando a Itinerari del tipo a pulsanti (ACEI) per l'esercizio del Blocco Elettrico Automatico (BEA) a correnti codificate per la ripetizione a bordo dell'aspetto dei segnali.

La tratta Castellammare – Vico Equense, della linea ferroviaria Napoli – Sorrento, è del tipo a semplice binario, elettrificata a 1500Vcc, attrezzata con sistema di Blocco Elettrico Automatico che provvede a regolare la marcia dei treni e l'effettuazione degli incroci sull'intera linea.

L'armamento ferroviario dell'intera linea presenta uno scartamento di tipo ridotto, pari a 950 mm, ed è costituito da rotaie con sezione standard UNI 50. Il deviatoio sul quale è avvenuto lo svio è di tipo semplice. La cassa di manovra installata sul deviatoio D1 è di tipo FS L 88.

La linea è attrezzata con sistema di protezione della marcia del treno tipo ATP. Il regime di circolazione sulla linea Napoli - Sorrento è regolata 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 deviatoi e i segnali fissi principali dell'intera linea formando gli itinerari che devono essere percorsi dai treni come da orario. Nella centrale di telecomando ove presta servizio il DU è installato un banco di manovra con quadro luminoso, che riproduce schematicamente l'intera rete e ripete lo stato degli enti fondamentali di tutto l'impianto attivati secondo il disegno degli itinerari formulati da DU e DCT.

La disposizione a via libera dei segnali fissi principali (di ingresso e di partenza) è vincolata, a mezzo collegamenti di sicurezza, alla corretta posizione dei deviatoi. Tali apparecchiature, che di norma vengono azionate dal telecomando, possono essere comandate localmente dal DM quando la stazione è presenziata (non è il caso della stazione di Pozzano).

Dalla relazione della manutenzione risulta che il tratto di infrastruttura interessato dall'evento, comprendente il deviatoio n. 1 della stazione di Pozzano (segnale luminoso, circuito di binario, manovra elettrica e apparato di comando) erano in stato di regolarità manutentiva "preventiva", mensile, semestrale ed annuale. Dalle verifiche effettuate non sono emerse anomalie.

Dopo lo svio del 26/01/2023, è stato effettuato l'intervento di tipo "correttivo", in data 04/02/2023, finalizzato alla ripresa del regolare esercizio sulla linea.

L'evento si è verificato in galleria, nella tratta a binario semplice che conduce da Castellammare di Stabia a Vico Equense, alla progressiva km 32+518, in salita del 12‰ smt, sul deviatoio n. 1, da cui si entra alla stazione di Pozzano, dotata di due binari (cfr. piano schematico in Figura 04). L'area è stata sottoposta a sequestro giudiziario.

La galleria è dotata di posti telefonici fissi (Foto 09 e 10) e punti di accesso per il soccorso esterno.



Foto 09: Telefono fisso, di tipo "selettivo", in prossimità del segnale di protezione di Pozzano (fonte Ufficio)



Foto 10: Telefono fisso, di tipo "automatico", in prossimità del deviatoio n. 1 (fonte Ufficio)

I posti telefonici fissi sono ad uso esclusivo del personale, chiusi in appositi contenitori apribili con chiave quadra femmina in dotazione ai CT e al personale della manutenzione, e consentono le comunicazioni con la DCO.

I telefoni fissi di tipo “selettivo” (*Foto 09*) sono a chiamata diretta, cioè senza necessità di comporre alcun numero, e consentono al personale in linea (CT o manutentori) di contattare direttamente la DCO; sono ubicati presso i segnali di protezione.

I telefoni fissi di tipo “automatico” (*Foto 10*), protetti da scocca metallica di colore giallo e grigio, facilmente riconoscibili, sono ubicati presso i deviatori e lungo le banchine di stazione, richiedono la composizione di un n. telefonico di 4 cifre e consentono le comunicazioni, in ingresso e in uscita, tra personale in linea e il RdC della DU.

A Pozzano sono installati tre telefoni fissi, rispettivamente a inizio, al centro e a fine banchina.

Nel corso del sopralluogo effettuato in data 07/11/2023 dalla scrivente Commissione, scortata dal personale dell’azienda EAV, sono stati provati i due telefoni fissi posti rispettivamente al centro banchina (*Foto 11*) e quello a fine banchina, direzione Castellammare (*Foto 12*) con chiamate in entrata e in uscita con la DU1 (al n. 2161, come indicato in foto 12), che sono risultati regolarmente funzionanti. Anche il telefono “selettivo” posto presso il segnale di protezione della stazione (*Foto 09*) e quello “automatico” in prossimità del deviatore n. 1 (*Foto 10*) sono stati provati in pari data e risultati funzionanti.



Foto 11 e 12: Telefoni fissi di tipo “automatico” posti lungo la banchina di stazione a Pozzano: il primo a centro banchina, il secondo a fine banchina, direzione Castellammare (fonte Ufficio)

3.1.9. Altro

Niente di rilevante ai fini dell’indagine.

3.2. Descrizione oggettiva degli avvenimenti

3.2.1. Catena di avvenimenti che hanno determinato l'evento

Il giorno 26/01/2023 il treno EAV 1195, costituito dagli elettrotreni ET T21R matricola 117 e matricola 090, partito alle ore 19:30, dalla stazione di Napoli Porta Nolana e diretto a Sorrento, alla progressiva km 32+518, in ingresso alla stazione di Pozzano, sulla tratta a binario semplice Castellammare di Stabia - Vico Equense, sviava in galleria con i primi due carrelli dell'elemento di testa sul deviatoio n. 1.

Dalla ricostruzione della catena degli eventi risulta che l'Agente di Condotta, arrestava il convoglio al segnale di protezione della stazione di Pozzano disposto a via impedita (a circa 200 m di distanza dal deviatoio n. 1).

Il Regolatore della Circolazione, essendosi accorto della presenza del treno fermo in galleria al segnale di protezione, provava a mettersi in contatto con il Capo Treno, mediante sistema ESOPPO di telefonia mobile, senza riuscirci in quanto la galleria non è coperta da segnale GSM; provava altresì a contattare il CT mediante i telefoni fissi appositamente installati in prossimità del segnale di protezione e del deviatoio, per sopperire alla mancata copertura GSM, ed attivati con apposito OdS, anche in questo caso senza successo.

Dopo alcuni minuti l'AdC, senza attendere istruzioni dal CT, sceso nel frattempo dal convoglio nel tentativo di contattare il RdC mediante i telefoni fissi installati in linea, riprendeva la marcia e superava il segnale di protezione, senza autorizzazione. Giunto sullo scambio, al km 32+518, che risultava non in controllo e in posizione non bloccata, il treno sviava col primo carrello di testa. L'AdC, nel tentativo di riportare il carrello sviato sui binari, effettuava una retrocessione in linea facendo sviare anche il secondo carrello dell'elemento di testa.

La sequenza temporale degli eventi, ricostruita grazie alla lettura della ZTE dell'ET21 del convoglio n. 1195 (*Figura 06*), è stata la seguente:

- alle ore 20:39 il treno è partito dalla stazione di Castellammare di Stabia e dopo circa 2 km si è rilevata una frenatura di emergenza causata dal sistema ATP (probabilmente per mancata captazione codici di binario);
- il treno è ripartito e dopo circa 290 m, verso le ore 20:45, si è fermato al segnale di protezione di Pozzano disposto a via impedita;
- il treno è stato fermo al segnale di protezione per circa 5 minuti; è poi ripartito, verso le ore 20:50, utilizzando il tasto "Marcia a Vista" (MV), reiterato più volte, proseguendo la corsa per circa 200 m ad una velocità di circa 10 km/h;
- alle 20:51 è avvenuto il primo svio con conseguente arresto del convoglio per circa 3 minuti;
- alle ore 20:54 circa, alla fine del tracciato della ZTE, si rileva un nuovo inserimento del tasto MV ed uno spostamento di pochi metri per un tempo pari a 30", alla velocità di circa 1 km/h, che il sistema non rileva come avanzamento del treno ed è quindi ipotizzabile che il treno si sia spostato in direzione opposta al normale senso di marcia (retrocessione), producendo lo svio del secondo carrello.

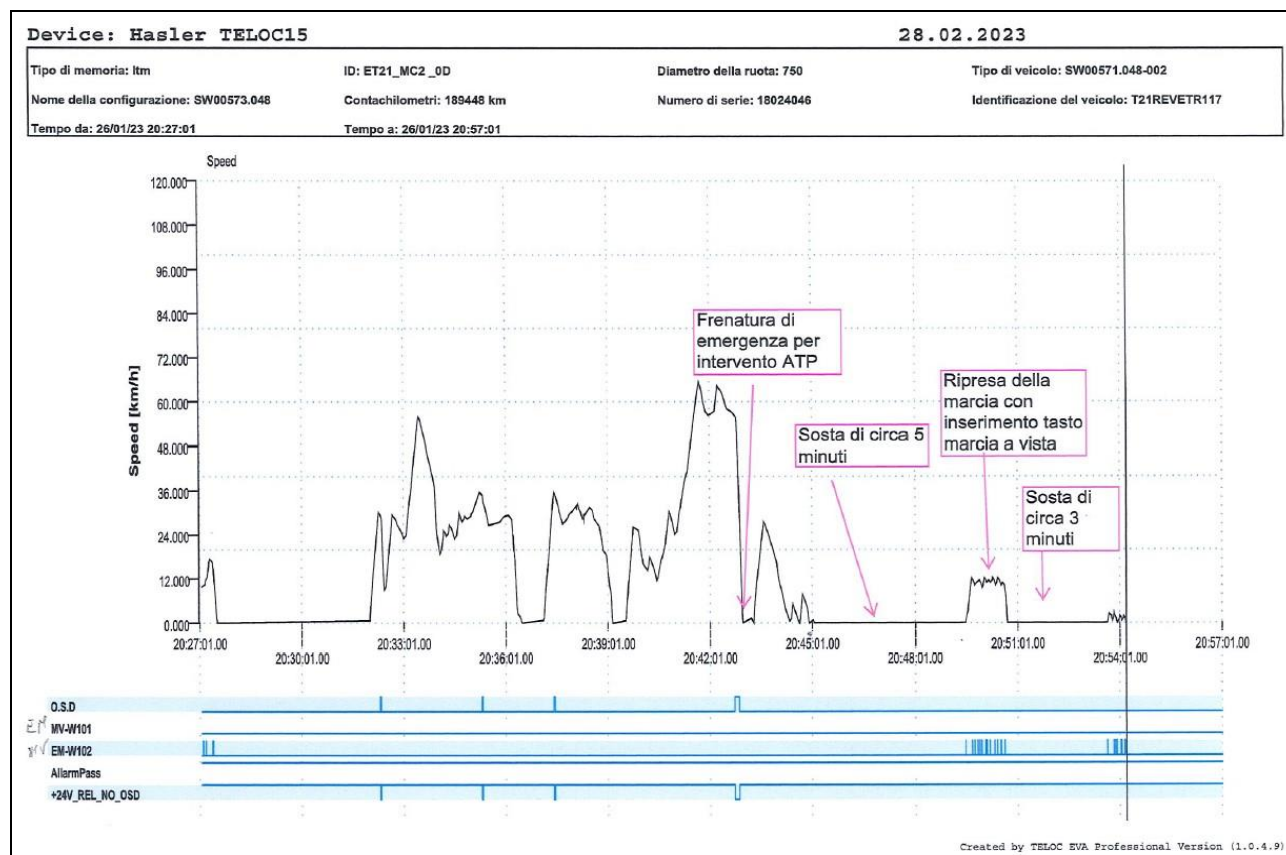


Figura 06: Zona Tachigrafica Elettronica (ZTE) treno 1195 del 26/01/2023 (fonte EAV)

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

Dal momento dell'incidente, fino alla conclusione delle attività di soccorso, sono state attuate le procedure aziendali previste in questi casi.

Dall'ascolto delle registrazioni telefoniche messe a disposizione della Commissione dall'azienda EAV, risulta evidente l'operato del RdC il quale, con calma e senso pratico, ha saputo gestire l'emergenza impartendo istruzioni chiare ed efficaci agli operatori coinvolti e al personale degli altri treni in servizio sulla tratta regolando la circolazione e le operazioni di soccorso ed evacuazione dei viaggiatori in coordinamento con i responsabili del servizio trasporto e infrastruttura.

La circolazione ferroviaria veniva sospesa nella tratta Castellammare di Stabia - Vico Equense dalle ore 21:00 del giorno 26/01/2023. Il personale in servizio sul treno (macchinista e capotreno) veniva sostituito e sospeso. Sul posto intervenivano i funzionari di EAV, le squadre di emergenza e le forze dell'ordine mediante il punto di accesso in galleria posto in prossimità della località Pozzano.

Si decideva di far evacuare i passeggeri dalla galleria mediante trasbordo su altro treno circolante che, al momento della richiesta di soccorso, era alla stazione di Castellammare di Stabia da cui i viaggiatori presenti venivano fatti scendere per proseguire con bus sostitutivi. Il treno soccorritore veniva fatto avanzare fino a Pozzano, dove avveniva il trasbordo dei viaggiatori presenti sul treno incidentato, i quali venivano portati fino a Castellammare per proseguire poi con bus sostitutivi. Il soccorso è giunto in circa trenta minuti.

I veicoli e l'area interessata dall'evento sono stati sottoposti a sequestro giudiziario dalla Procura di Castellammare di Stabia.

L'incidente veniva classificato come significativo ed il presidente del Consiglio di Amministrazione di EAV stabiliva di aprire una commissione d'indagine interna mista Impresa/Gestore per valutare dinamiche e cause dell'incidente.

4. Analisi dell'evento

Come anticipato al paragrafo 2.7, 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 EUROCONTROL³. 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. In questo contesto la metodologia è stata opportunamente adattata al settore ferroviario, pur mantenendo le finalità sopra descritte.

La metodologia viene descritta ed elaborata nei paragrafi 6 e 7 del presente capitolo 4, con riferimento anche a quanto previsto dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2020/572, relativo al formato da seguire nelle relazioni d'indagine su incidenti e inconvenienti ferroviari.

Si riporta, ad inizio di questa sezione, il resoconto delle attività svolte dalla Commissione incaricata, per poi descrivere nel dettaglio l'analisi di quanto accaduto mediante l'utilizzo della SOAM che ha consentito di individuare i fattori causali e concausali che hanno determinato l'evento e di concludere la trattazione con le raccomandazioni di sicurezza.

4.1. Ruoli e mansioni

[rif. Regolamento di Esecuzione (UE) 2020/572, p.to 4.a]

Premesso che, 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*", in questo paragrafo vengono individuati i ruoli e le mansioni delle persone e dei soggetti, compresi ove necessario il personale pertinente e i compiti e le funzioni per esso definiti, 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 n. 1195;
 - il Capo Treno (CT) del treno n. 1195.
- Gestore Infrastruttura: EAV
 - il Regolatore della Circolazione (RdC) in servizio presso da DU1.

4.1.2. Soggetto responsabile della manutenzione

L'impresa ferroviaria EAV, Direzione Trasporto Ferroviario, è il soggetto responsabile della manutenzione (SRM) 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 (non rilevante ai fini dell'indagine).

Il gestore EAV, Direzione Infrastruttura, è il soggetto responsabile della manutenzione (SRM) dell'infrastruttura ferroviaria (non rilevante ai fini dell'indagine).

³ La versione originale delle linee guida di EUROCONTROL, per l'utilizzo di SOAM, è disponibile al seguente link: <https://www.skybrary.aero/bookshelf/books/275.pdf>

4.1.3. Fabbrikante o fornitore di materiale rotabile

AnsaldoBreda (non rilevante ai fini dell'indagine).

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

ANSFISA (non rilevante), ERA (non rilevante ai fini dell'indagine).

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

[rif. Regolamento di Esecuzione (UE) 2020/572, p.to 4.b]

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, compresi eventuali fattori concausali relativi ad attività e decisioni, ad esempio delle tipologie elencate di seguito.

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 riconducibili a fabbricanti o fornitori

Non rilevante ai fini dell'indagine.

4.2.4. Fattori imputabili alla manutenzione

Non rilevante ai fini dell'indagine.

4.2.5. Fattori riconducibili al soggetto responsabile della manutenzione

Non rilevante ai fini dell'indagine.

4.3. Fattori umani

[rif. Regolamento di Esecuzione (UE) 2020/572, p.to 4.c]

Questo paragrafo mira ad individuare i casi in cui i fattori causali o concausali, o le conseguenze di un evento, sono correlati ad azioni umane, per cui occorre prestare attenzione sia alle circostanze specifiche e al modo in cui le attività di routine sono eseguite dal personale durante l'esercizio normale, sia ai fattori umani e organizzativi che possono influenzare le azioni e/o le decisioni, tra cui quelli elencati di seguito.

Al fine di rendere il più possibile oggettiva e sistematica la valutazione dell'incidenza dei fattori umani, la Commissione, come già detto, ha deciso di utilizzare la metodologia di analisi SOAM descritta in dettaglio nel successivo paragrafo 4.6 e applicata all'evento di cui trattasi al 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. Tutti gli altri fattori rilevanti ai fini dell'indagine

Vedi analisi SOAM: § 4.6.5

4.4. Meccanismi di feedback e di controllo

4.4.1. Quadro normativo

- Direttiva (UE) 2016/798 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, sulla sicurezza delle ferrovie (rifusione);
- 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;
- Regolamento per la Circolazione dei Treni (RCT) con Dirigente Unico, vigente sulle linee Vesuviane, Edizione 2010;

- Regolamento Segnali linee Vesuviane, Edizione 2011;
- Procedura 30 “Gestione circolazione” (PR-30-GCI);
- Fascicolo Linea Vesuviana - F.L. 101 – Linea Napoli - Torre Annunziata – Sorrento, ed. marzo 2021;
- Istruzione per l'Esercizio con Sistemi di Blocco Elettrico, parte V (Blocco Elettrico conta assi) – Sezione I (Linee a semplice e a doppio binario non banalizzate)
- Ordine di Servizio n. 374 del 05/06/2017 (Istituzione del nuovo Foglio di Corsa EAV e dell'annesso Bollettino di Trazione).

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 adottato un proprio Sistema di Gestione della Sicurezza, come attestato dal rilascio, da parte dell'ANSFISA, dell'Autorizzazione di sicurezza n. IT2120210005, valida dal 20/12/2021 all'11/06/2024.
- EAV S.r.l., in qualità di GI, ha adottato un proprio Sistema di Gestione della Sicurezza accettato dall'ANSFISA con il rilascio del Certificato di idoneità all'esercizio n. GI2021002, valido dal 20/12/2021 all'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 del materiale rotabile. 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 dall'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 paragrafo 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 dall'ANSFISA;

- l'IF EAV è titolare dell'Autorizzazione di sicurezza n. IT2120210005, valida dal 20/12/2021 all'11/06/2024, rilasciata dall'ANSFISA.

4.4.7. Altri fattori sistemici

Non rilevante ai fini dell'indagine.

4.5. Eventi precedenti di carattere analogo

Relativamente al caso specifico di cui trattasi, l'AdC ha dichiarato di non essersi mai trovato coinvolto in un evento simile, in tanti anni di servizio.

Si rileva tuttavia che non sono rari, sulla rete nazionale e sulle reti funzionalmente isolate, eventi di svio o errato instradamento in fase di passaggio di treno su un deviatoio, la cui posizione non definita e/o non in controllo, qualora non correttamente gestita, crea condizioni favorevoli al verificarsi di tali inconvenienti di esercizio.

4.6. Metodologia di analisi

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. Originariamente la metodologia nasce dall'esigenza di integrare l'analisi dei fattori umani nelle indagini sugli inconvenienti ed 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 quella 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.

La SOAM è una delle numerose metodologie di indagine sugli incidenti basate sul noto Reason Model, usato specificamente per la valutazione degli incidenti organizzativi, ma che può diventare anche uno strumento efficace per definire e rappresentare analiticamente le complesse interrelazioni tra tutti i fattori che partecipano significativamente ad un cosiddetto "evento di sicurezza".

La identificazione analitica di tali interazioni è una problematica tipica della Ricerca Applicata finalizzata allo sviluppo della modellistica da impiegare per la Risk Analysis o il Risk Management. L'approccio del metodo SOAM riesce ad integrarsi agevolmente nelle procedure logiche della Risk Analysis classica, e consente all'investigatore di superare uno dei limiti comuni delle indagini di sicurezza, che consiste nella diffusa tendenza a concentrarsi principalmente – se non addirittura unicamente – sulla identificazione di ciò che le persone coinvolte hanno fatto o non hanno fatto, colpevolmente o erroneamente (quindi intenzionalmente o non intenzionalmente) e che potrebbe aver innescato l'evento. In definitiva, dal punto di vista pratico, uno scopo rilevante di una siffatta metodologia di analisi degli eventi di sicurezza definibili "sistemici" è quello di ampliare il focus di un'indagine sul coinvolgimento umano, in modo da poter includere anche l'analisi delle condizioni latenti più profonde all'interno dell'organizzazione, a cui può essere a ragione attribuita l'impostazione data consapevolmente al contesto nel quale si è determinato l'evento.

Per sottolineare l'efficacia applicativa della scelta d'uso del metodo SOAM, di tale approccio è riconosciuta la coerenza risolutiva con i principi di Just Culture, in cui le persone coinvolte direttamente o indirettamente sono incoraggiate a fornire informazioni complete e aperte su come si sono verificati gli incidenti e non sono penalizzate "di principio" per eventuali errori.

È importante inoltre considerare gli aspetti relativi alla sicurezza in un'ottica di sistema, individuando e valorizzando singolarmente o a livello di gruppo le occasioni o le esigenze d'uso delle tecnologie disponibili e della partecipazione umana a livello di impegno prestazionale personale.

L'approccio SOAM può rendere significativa una Raccomandazione sulle metodologie da applicare per valorizzare al massimo le procedure di analisi, valutare e gestire il rischio in qualsiasi circostanza in cui ci siano da fare scelte mirate ad individuare le risorse operative sul campo indispensabili per assicurare interventi in grado di annullare o quantomeno ridurre rischi e danni in fase di pianificazione della gestione giornaliera della circolazione dei treni e, al limite, anche nel caso di impreviste situazioni contingenti di rischio emergenti casualmente durante l'esercizio.

La metodologia si fonda principalmente su due modelli teorici ampiamente noti e fortemente consolidati nella letteratura sui Fattori Umani ed Organizzativi, il modello SHELL⁴ e il modello SWISS CHEESE⁵.

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 sociotecnico 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 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.
- **Environment:** rappresenta l'ambiente fisico, sociale, economico organizzativo all'interno del quale le altre componenti interagiscono fra loro.
- **Liveware:** è la componente umana del sistema, rappresentata dai colleghi con cui ciascun operatore deve collaborare e/o coordinarsi per svolgere il proprio lavoro.

Caratteristica centrale del modello SHELL è quella di spingere l'analista di qualsiasi sistema organizzativo a ragionare su quali sono le componenti che rientrano nelle quattro categorie e soprattutto ad analizzare le interazioni che intercorrono fra di loro, come chiave per la comprensione dei meccanismi che impattano sulla prestazione umana. Il modello SHELL viene schematicamente rappresentato in due diverse versioni (*Figura 07*). Nella prima la 'L' di Liveware compare una sola volta. Nella seconda, attribuibile a Hawkins, la 'L' compare due volte: una al centro dell'immagine ed una di lato, allo scopo di enfatizzare, fra le altre interazioni, anche quella fra i diversi operatori umani di un sistema organizzativo complesso.

⁴ Il modello SHEL (con una 'L' sola), è stato proposto per la prima volta in Edwards, E. (1972) "Man and machines: system for safety", in Proceedings of British Airlines Pilot Association Technical Symposium, London, pp. 21-36. Il modello SHELL (scritto con due 'L') è stato invece proposto in Hawkins, F. H. (1987) "Human Factors in Flight", Gower Publishing Company, London.

⁵ Reason, J.T. (1990) "The Human Error", Cambridge University Press, New York / Reason, J. T. (1997) "Managing the Risks of Organisational Accidents", Ashgate Publishing Company, UK.

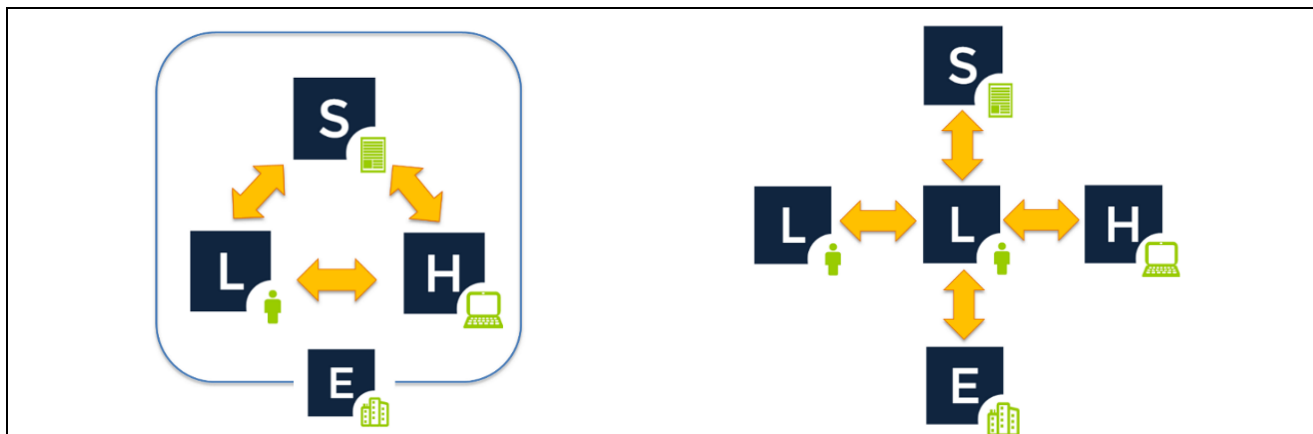


Figura 07: Le due più note rappresentazioni del modello SHEL(L) (Edwards 1972 / Hawkins 1984)

Il modello SWISS CHEESE è invece una delle declinazioni del Modello degli Incidenti Organizzativi di James Reason, che enfatizza il ruolo svolto dai sistemi di difesa e di sicurezza, all'interno di ciascun sistema organizzativo, nell'impedire a pericoli di natura ordinaria di trasformarsi in incidenti. Dal momento che non esiste la sicurezza assoluta, questi sistemi presentano sempre dei difetti, rappresentati dai buchi delle fette di formaggio. Questi difetti, considerati singolarmente, non sono un problema, ma hanno la potenzialità di determinare incidenti anche molto gravi quando si abbinano fra loro (Figura 08), combinando le conseguenze di azioni contrarie alla sicurezza commesse da chi opera in prima linea (gli "errori attivi", tipicamente commessi da macchinisti, piloti, operatori, tecnici, manutentori, ecc.) con quelle causate da eventuali disfunzioni presenti a livello sistemico (le "condizioni latenti", dovute ad esempio alle scelte dei manager e progettisti dei sistemi), che possono rimanere nascoste anche per un tempo significativo e dispiegare il loro potenziale solo quando si combinano con degli errori attivi.

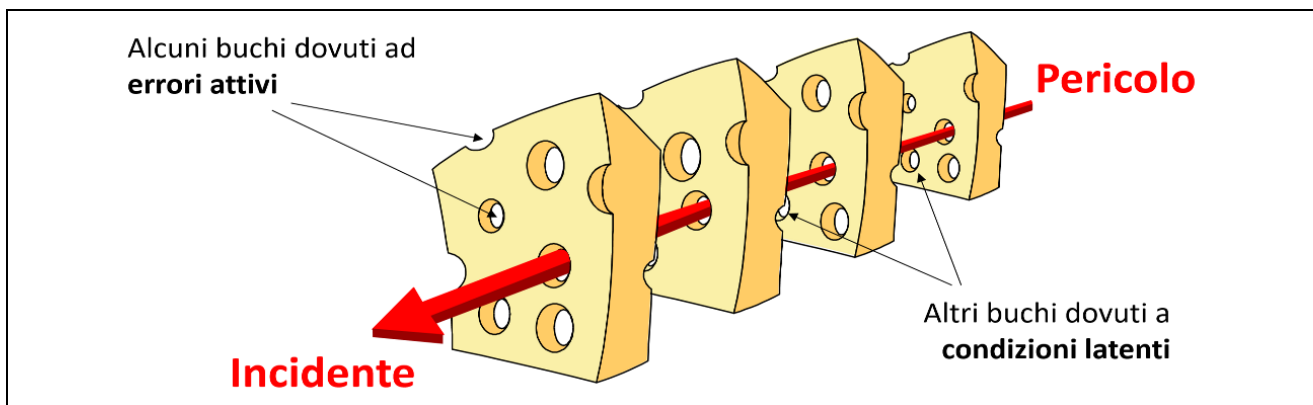


Figura 08 – Rappresentazione grafica del modello SWISS CHEESE (James Reason⁶)

La metodologia SOAM si articola in diverse fasi, schematizzate nel seguente diagramma (Figura 09).

⁶ Reason, J. T. (1997), Managing the Risks of Organisational Accidents, Ashgate Publishing Company, UK.



Figura 09 – Rappresentazione schematica delle diverse fasi della metodologia SOAM

La fase preliminare (*Livello 0*) consiste nella raccolta degli elementi che saranno oggetto di analisi, mediante l'utilizzo del modello SHELL. Le cinque fasi centrali evidenziano altrettanti livelli di analisi. L'ultima fase, consistente nella predisposizione del Diagramma SOAM, ha lo scopo di sintetizzare i risultati dell'analisi.

Nei sotto paragrafi che seguono (da 4.6.1 a 4.6.6) vengono descritti gli obiettivi di ciascuna fase metodologica, mentre nel successivo paragrafo 4.7 la metodologia viene applicata all'evento oggetto della presente relazione d'indagine.

4.6.1. Fase preliminare: Raccolta dei dati SHELL (*Livello 0*)

In questa fase si identificano le risorse Software, Hardware, Environment e Liveware che si ritiene abbiano svolto un ruolo rilevante nel determinarsi dell'incidente.

- **Software:** regolamenti, procedure, disposizioni di esercizio, manuali di mestiere, ordini di servizio, rilevanti per l'esecuzione dei compiti svolti durante l'evento.
- **Hardware:** strumenti, equipaggiamento, postazione di lavoro, infrastrutture utilizzate dal personale coinvolto nell'evento, nello svolgimento delle proprie attività, che hanno rivestito un ruolo diretto od indiretto nell'evento stesso.
- **Environment:** condizioni di lavoro, condizioni di visibilità, rumore, temperatura, ma anche 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.
- **Liveware:** unità di personale coinvolte nell'evento in forma diretta od indiretta, identificandone chiaramente il ruolo all'interno dell'organizzazione.

Gli elementi individuati per ciascuna categoria vengono inseriti in una semplice tabella formata da quattro colonne e rimangono come dati a disposizione per le successive fasi metodologiche. Va tuttavia sottolineato che durante l'esecuzione delle fasi successive è possibile tornare in modalità iterativa a questa fase iniziale e aggiungere uno o più elementi che non erano stati individuati come

rilevanti in prima battuta. Analogamente è possibile escludere quegli elementi che erano stati considerati come rilevanti, ma che nel corso delle successive fasi di analisi si sono rivelati essere di scarsa importanza.

4.6.2. Identificazione Barriere non Presenti o di Limitata Efficacia (Livello 1)

In questo step si identificano le barriere 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.

<i>Domanda di controllo</i>	<i>BARRIERE</i>
<i>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?</i>	

4.6.3. Identificazione Errori e/o Violazioni (Livello 2)

In questo step si analizza il tipo di azioni non sicure commesse individualmente dagli operatori, classificandole in base al General Error Modelling System (GEMS) di James Reason⁷. Tale modello identifica le azioni non sicure come *errori* o *violazioni*. Queste due categorie di azioni contrarie alla sicurezza vengono a loro volta distinte in una serie di sotto tipologie.

Gli **errori** possono essere distinti 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 o all'applicazione della regola corretta in un contesto sbagliato.
 - **Knowledge-Based (KB)**: errori dovuti a mancanza di conoscenze o alla loro scorretta applicazione. Il fallimento dell'azione è determinato da conoscenze erranee.

Le **violazioni** possono essere distinte in base a due diversi criteri:

- **Motivo della violazione**
 - **Violazioni ottimizzanti** (solitamente per rendere la prestazione più confortevole, più

⁷ Reason, J. T. (1990), The Human Error, Cambridge University Press, New York.

- rapida o più stimolante, traendone un beneficio personale)
- **Violazioni di necessità** (ad esempio per aggirare un ostacolo che impedisce di portare a termine un'attività indispensabile, per conciliare esigenze organizzative in conflitto tra loro)
- **Sabotaggi** (per produrre danni in modo deliberato a persone e/o cose)
- **Frequenza della violazione**
 - **Violazioni di routine** (per abitudine, andando contro una regola molto spesso, fino al punto di non farci più caso)
 - **Violazioni eccezionali** (andare contro una regola, ritenendo sia necessario per gestire una situazione inaspettata o ignota, che non si era mai verificata prima).

Alla classificazione di ogni azione insicura viene associata una spiegazione (razionale) che aiuti a capire meglio 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 od 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*⁸ invece che con il modello GEMS. Questa scelta metodologica si giustifica con la necessità di facilitare l'utilizzo della metodologia nell'ambito ferroviario italiano, in cui il GEMS ha già avuto un'ampia diffusione, oltre che con il minor peso esercitato dagli errori di tipo percettivo nel settore ferroviario⁹.

Domanda di controllo	ERRORI E VIOLAZIONI
<i>L'elemento identificato descrive un'azione (o una mancata azione) di un operatore che produce un risultato contrario alla sicurezza?</i>	

4.6.4. Identificazione Condizioni Contestuali (Livello 3)

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

Domanda di controllo	CONDIZIONI CONTESTUALI
<i>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?</i>	

⁸ Rasmussen, J. (1976). Outlines of a hybrid model of the process plant operator. In T. B. Sheridan & G. Johansen (Eds.), *Monitoring behaviour and supervisory control* (pp. 371-383). New York: Plenum.

⁹ Nel modello del *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.

4.6.5. Identificazione Fattori Organizzativi (Livello 4)

I fattori organizzativi sono quelli che possono aver contribuito al verificarsi dell'evento critico ma che esistevano già prima che questo 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 le seguenti:

- cultura organizzativa;
- policy e procedure;
- attività formative;
- gestione del personale;
- equipaggiamento ed infrastrutture,
- gestione dei rischi;
- comunicazione interna;
- definizione delle responsabilità;
- acquisti e progettazione di dotazioni tecnologiche ed infrastrutturali;
- manutenzione.

Domanda di controllo	FATTORI ORGANIZZATIVI
<i>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?</i>	

4.6.6. Identificazione Altri Fattori di Sistema (Livello 5)

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, quali, 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.

Domanda di controllo	ALTRI FATTORI DI SISTEMA
<i>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?</i>	

4.6.7. Preparazione Diagramma SOAM

Il diagramma SOAM (SOAM Chart) dell'evento raccoglie in forma sintetica tutti i fattori identificati nei diversi step metodologici, ad eccezione della mappatura delle risorse SHELL (Livello 0). Il diagramma dell'evento si compone di due elementi principali:

- I fattori individuati, raggruppati, verticalmente, in base ai cinque livelli sopra descritti:

- 1) Barriere (**B**) Non Presenti o di Limitata Efficacia,
 - 2) Errori (**E**) e Violazioni (**V**),
 - 3) Condizioni Contestuali (**CC**),
 - 4) Fattori Organizzativi (**FO**),
 - 5) Altri Fattori di Sistema (**AFS**).
- I collegamenti (*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 dello svio di Pozzano del 26/01/2023

Vengono di seguito prese in esame tutte le fasi metodologiche precedentemente descritte applicando l'analisi SOAM al caso specifico dello svio di Pozzano, oggetto della presente relazione.

4.7.1. Risorse SHELL rilevanti per l'evento (Livello 0)

Come illustrato in precedenza, nella fase preliminare all'analisi SOAM vengono indicate 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 nei capitoli precedenti. In particolare, l'analisi ha preso in considerazione i ruoli del personale coinvolto nell'evento in forma diretta o indiretta (Liveware) e ha ricostruito le interazioni fra questi ruoli e le altre risorse S-H-E-L (inclusando 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 n. 1195 e l'ETR117 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 quel tipo di hardware.

Analogamente l'interazione fra il CT del convoglio e le disposizioni normative contenute nel Regolamento per la Circolazione dei Treni con Dirigente Unico vigente sulle linee vesuviane 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 costituiscono la guida di riferimento per svolgere l'attività. Inoltre, l'interazione tra il CT e l'ambiente su cui si è trovato ad operare poco prima e durante l'evento è un'interazione di tipo L-E che si è verificata nel momento in cui è sceso dal treno per svolgere le mansioni previste in un contesto particolare (in galleria e con poca visibilità).

Infine, le interazioni fra l'AdC e il CT, come quelle tra il CT e il RdC, o ancora tra il PdB ed i viaggiatori, sono interazioni di tipo L-L che riguardano sia il modo in cui gli operatori sono abituati a lavorare insieme nel corso della loro carriera, sia il coordinamento e gli scambi di comunicazione avvenuti durante l'evento specifico e a seguito di esso.

Si elencano di seguito, raccolti in forma tabellare, tutte le risorse SHELL che sono state considerate rilevanti per lo svio di cui trattasi, e sono divenute oggetto dei cinque livelli di analisi della metodologia SOAM che verranno di seguito descritti (vedasi paragrafi da 4.7.2 a 4.7.6).

Software	Hardware	Environment	Liveware
<ul style="list-style-type: none"> - Regolamento per la Circolazione dei Treni con Dirigente Unico (2010) - Regolamento Segnali (2011) 	<ul style="list-style-type: none"> - Composizione del treno n. 1195 - ETR 117 (strumentazione di bordo, tachimetro analogico) - Deviatoio n. 1 della stazione di Pozzano - Telefoni fissi - Telefonia mobile 	<ul style="list-style-type: none"> - Pressione esercitata dai viaggiatori - Ambiente di lavoro del CT, una volta sceso dal convoglio 	<ul style="list-style-type: none"> - AdC del treno n. 1195 - CT del treno n. 1195 - RdC in servizio sulla DU1 - Passeggeri a bordo

Tabella 03: Risorse SHELL considerate per l'analisi dello svio di Pozzano (elaborazione Ufficio)

4.7.2. Barriere non Presenti o di Limitata Efficacia (Livello 1)

Dall'esame della documentazione disponibile sono emerse le seguenti barriere regolamentari che avrebbero potuto svolgere un ruolo determinante nel prevenire l'evento.

Barriera B1 / RCT: Regolamento per la Circolazione dei Treni con Dirigente Unico (2010) vigente sulle linee Vesuviane.

L'art. 23 "Presenziamento od impresenziamento totale e parziale delle stazioni" del RCT, al comma 16, dispone quanto segue:

"In caso di arresto del treno ad un segnale di protezione disposto a via impedita, di una stazione impresenziata parzialmente o totalmente il Capotreno, se ha la possibilità di mettersi subito in contatto telefonico con il D.U., si atterrà alle disposizioni da questi impartite. Altrimenti, dopo 5 minuti di sosta, potrà far avanzare a marcia a vista il treno, fino alla punta dello scambio di ingresso della stazione ed accertarsi preventivamente della regolarità dell'itinerario e compatibilità con la marcia di altri treni in senso opposto, potrà far ricoverare il treno nella stazione, dopo aver applicato il fermascambio. In mancanza od in caso di inefficienza del fermascambio, il Capotreno deve presenziare lo scambio e far transitare il treno sullo stesso ad una velocità inferiore a 5 km/h. Giunto in stazione il Capotreno si metterà in contatto con il D.U."

Nel caso in essere, la barriera (B1) non ha funzionato in quanto il CT non si è attenuto puntualmente a quanto sopra descritto e l'AdC non ha atteso le disposizioni del CT prima di impegnare il deviatoio.

Barriera B2 / RS: Regolamento Segnali (2011) vigente sulle linee Vesuviane.

L'art. 39 "Segnali di chiamata – Significato e norme di rispetto" del Regolamento segnali dispone, tra l'altro, quanto segue:

"Luce bianca fissa: assenso all'ingresso nella stazione alle condizioni seguenti:

...

- nel caso di mancanza od inefficienza dei fermadeviatoi, i deviatoi suddetti devono essere presenziati e percorsi con Marcia a Vista, con velocità inferiore a 5 Km/h;

...

Luce bianca lampeggiante.

...

Il Macchinista deve accertarsi solo del corretto posizionamento degli scambi.

Il treno che entra in stazione con l'aspetto bianco lampeggiante del segnale di chiamata ... deve percorrere gli scambi presi di punta, alla velocità inferiore ai 5 Km/h, dopo che questi siano stati presenziati”.

Nel caso in essere, la barriera (B2, parzialmente sovrapponibile alla precedente B1) non ha funzionato in quanto l'AdC ha impegnato il deviatoio ad una velocità maggiore di quella consentita.

Barriera B3 / RCT: Regolamento per la Circolazione dei Treni con Dirigente Unico (2010) vigente sulle linee Vesuviane.

L'art. 21 “Ritardi ed anomalie nella corsa dei treni - Retrocessioni”, del RCT, commi da 8 a 12, al comma dispone 12 quanto segue:

“In casi di imminente pericolo la retrocessione di un treno può essere effettuata anche in deroga alle disposizioni di cui ai precedenti commi per il tratto strettamente indispensabile, osservando tutte le cautele che le circostanze consentono e facendo possibilmente precedere il convoglio da segnale a mano”.

Risulta chiaro, dal contesto dell'evento in questione, che la barriera (B3) non ha potuto essere efficace poiché la regressione compiuta dal macchinista dopo lo svio del primo carrello non è stata eseguita a causa di imminente pericolo ma solo nel tentativo di risalire sui binari col carrello sviato.

4.7.3. Errori e/o Violazioni (Livello 2)

L'analisi delle azioni contrarie alla sicurezza commesse dagli operatori a livello individuale ha portato ad individuare sei violazioni (V) e tre errori (E). È necessario sottolineare che 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. Le *violazioni*, invece, 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 V1 / CT: il CT omette l'accertamento, presso la DU1, sullo stato dell'infrastruttura (deviatoio n. 1), tramite utilizzo dei telefoni fissi situati in linea.

In esito alle interviste effettuate dalla scrivente Commissione, il CT ha dichiarato di aver tentato di utilizzare il telefono fisso posto in linea, in prossimità del segnale di protezione della stazione di Pozzano (*foto 09*), senza riuscire a comunicare con il RdC della DU1.

Violazione V2 / CT: il CT omette l'applicazione della fermascambiatura al deviatoio n. 1.

Nel corso delle interviste svolte, il CT ha dichiarato di non avere avuto il tempo di applicare la fermascambiatura, in quanto l'AdC, dopo l'arresto al segnale di protezione, avrebbe trazione il convoglio, impegnando il deviatoio, senza attendere le sue disposizioni.

Violazione V3 / CT: il CT omette di impedire all'AdC l'impegno del deviatoio.

Il CT, a riguardo, ha ribadito quanto riportato nel commento alla violazione V2.

Violazione V4 / AdC: l'AdC omette il divieto di impegnare il deviatoio n. 1 di cui non conosceva lo stato.

In esito alle interviste effettuate dalla Commissione, l'AdC ha dichiarato di avere probabilmente frainteso un segnale luminoso proveniente dal cellulare del CT, utilizzato come torcia per illuminare la galleria che stava percorrendo a piedi, come un invito a trazione il convoglio dal segnale di protezione fino al deviatore n. 1.

Violazione V5 / AdC: l'AdC omette di attenersi ad una velocità di impegno del deviatore inferiore a 5 km/h.

A parziale giustificazione, l'AdC, nel corso dell'intervista, ha dichiarato che i tachimetri analogici di cui dispongono gli ETR in questione, non consentono un controllo agevole della velocità.

Violazione V6 / AdC: l'AdC effettua una retrocessione, o meglio una regressione in linea, dopo lo svio del primo carrello sul deviatore n. 1, nel tentativo di ricollocare il materiale rotabile sul binario.

Come dichiarato nel corso delle interviste, pur sapendo che retrocessioni e regressioni in linea possono essere effettuate solo in caso di imminente pericolo e a determinate condizioni (art. 21, commi 8-12, del Regolamento Circolazione Treni) l'AdC ha tentato di riportare il treno sui binari effettuando un movimento di regressione.

Con riferimento alla classificazione esposta al paragrafo 4.6.3, si ritiene che tutte le violazioni commesse dal personale di bordo possano essere identificate come violazioni “di necessità” stante le circostanze e le condizioni in cui gli operatori si sono trovati ed hanno cercato di superare le problematiche nel tentativo di portare a termine l'attività conciliando le esigenze organizzative del servizio pubblico fornito. Nel caso della V6 si ritiene che l'AdC abbia commesso una violazione di tipo “eccezionale” non essendosi mai trovato, a suo dire, in una situazione simile.

Errore E1 / AdC e CT: l'AdC e il CT decidono di gestire eventuali movimenti del treno, con i segnali luminosi, utilizzando la torcia, secondo quanto previsto dal Regolamento Segnali solo per i movimenti di “manovra”.

L'art. 49 “Segnali per le manovre – Segnali dei deviatori” riporta, tra l'altro, quanto di seguito descritto:

“Le manovre si comandano coi seguenti segnali:

- a) un movimento avanti e cioè nel senso normale della marcia dei treni dispari, coll'agitare orizzontalmente la bandiera raccolta di giorno, e il fanale con la luce bianca di notte;*



Di giorno



Di notte

Il PdB si accorda quindi per agire, nel contesto di Pozzano, secondo una “modalità non convenzionale” (come definita dal RdC nel corso delle interviste).

Errore E2 / AdC: l'AdC riprende la marcia, dopo che il CT era sceso per tentare di contattare il RdC, ritenendo erroneamente che il CT avesse accordato la ripartenza, equivocando probabilmente alcuni movimenti della torcia del cellulare utilizzata dal CT per illuminare il percorso in galleria.

Durante l'intervista l'AdC riferisce di essersi mosso dopo aver visto oscillare più volte la torcia del CT.

Errore E3 / CT: il CT, una volta sceso dal treno e dopo aver tentato senza successo di utilizzare il telefono fisso posto in prossimità del segnale, mentre si recava presso il telefono fisso posto in prossimità del deviatoio n. 1, a circa 200 m di distanza, utilizzando il cellulare per illuminare il percorso pedonale che fiancheggia i binari lungo la galleria poco illuminata, induceva, erroneamente ed involontariamente, l'AdC alla ripartenza.

Durante l'intervista il CT ha riferito di non aver autorizzato volontariamente la ripartenza, dal momento che non era ancora riuscito a raggiungere il telefono installato presso il deviatoio, né tantomeno a contattare il RdC in servizio nella DU1.

Il macchinista ha dichiarato altresì di non essersi mai trovato coinvolto in un evento simile, in tanti anni di servizio, definendosi “deluso e amareggiato” per quanto successo.

Con riferimento alla classificazione esposta al paragrafo 4.6.3, si ritiene che gli errori commessi dal personale di bordo possano essere identificati rispettivamente come “Mistake Rule Based” (E1) avendo il personale optato per l'applicazione di una regola non adatta al contesto, e “Slips” (E2 e E3) a causa della confusione percettiva dovuta alle condizioni ambientali in cui gli operatori hanno tentato di comunicare.

4.7.4. Condizioni Contestuali (Livello 3)

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 quattro condizioni contestuali che si ritiene abbiano influito sul modo di operare del Personale coinvolto nell'evento incidentale.

CC1 / Segnale di protezione del deviatoio n. 1 disposto a via impedita con aspetto “non continuo”.

La criticità di tale condizione contestuale deriva non tanto dal fatto in sé (trovare un segnale di protezione disposto a via impedita rientra nell'ordinarietà), quanto dal fatto che la configurazione del segnale non sarebbe risultata stabile. Sulla base delle dichiarazioni rese dal personale coinvolto alla Commissione di EAV e di quanto ribadito alla scrivente Commissione nel corso delle interviste, in seguito all'arresto del treno, *“dopo pochi attimi il segnale (di protezione disposto a via impedita) si spegneva e si accendeva il segnale di chiamata a bianco fisso; tale segnale, dopo pochi secondi, si spegneva anch'esso”*. *“Data la non continuità dell'aspetto del segnale e non avendo chiaro se fosse bianco fisso o lampeggiante, ...”*. Tali dichiarazioni evidenziano il palesarsi di una condizione contestuale inattesa e impreveduta che si ritiene possa aver generato nel personale di bordo la decisione di adottare dei comportamenti non adeguati alla risoluzione del problema, da cui sono scaturite le violazioni descritte al punto precedente.

CC2 / Pressione esercitata dai viaggiatori a bordo.

Tale condizione, come testimoniato nel corso delle interviste al personale coinvolto, ha influito sulle scelte adottate dallo stesso, allorquando l'AdC ed il CT hanno deciso di gestire eventuali movimenti del treno, con i segnali luminosi, utilizzando la torcia. Questa stessa condizione contestuale si ritiene abbia quindi influito sugli errori E2 e E3 (descritti al precedente paragrafo) e sulle violazioni commesse dall'AdC e dal CT nel tentativo di rendere più rapide le operazioni e riprendere il regolare servizio prima possibile, stante le lamentele e il disagio manifestato dai viaggiatori.

CC3 / Ambiente di lavoro del CT, una volta sceso dal treno.

Il contesto ambientale su cui si è trovato ad operare il CT, dopo essere sceso dal treno nel tentativo di contattare il RdC della DU1, si ritiene possa aver condizionato le azioni intraprese dal personale coinvolto. La galleria, come si è potuto constatare nel corso del sopralluogo effettuato dalla Commissione in data 07/11/2023, risulta, nel tratto interessato dall'evento, scarsamente illuminata; il percorso pedonale adiacente ai binari, piuttosto stretto, e la pavimentazione irregolare, espongono l'utilizzatore al rischio di cadute accidentali. Tale condizione contestuale ha indotto il CT ad utilizzare la torcia del cellulare (come dichiarato nel corso delle interviste) per illuminare l'ambiente ed ha, presumibilmente, indotto l'AdC all'errore E2 descritto al precedente paragrafo.

CC4 / Postazioni telefoniche fisse, disposte lungo linea, non sempre efficienti.

Il CT ha dichiarato di aver provato ad utilizzare il telefono fisso (di tipo "selettivo") situato nei pressi del segnale di protezione, disposto a via impedita (con conseguente arresto del convoglio) della stazione di Pozzano, senza riuscire a contattare il RdC. A quel punto, concordava con l'AdC, di recarsi al successivo posto telefonico (di tipo "automatico") posto in prossimità del deviatoio n.1 (a circa 200 m di distanza). Prima però di raggiungere il posto indicato, l'AdC riprendeva a trazione il treno ed impegnava il deviatoio n. 1 sviando col carrello di testa. Questa la ricostruzione dei fatti, sulla base delle testimonianze rese dal personale. Tuttavia, non c'è stato modo di appurare con certezza se effettivamente il telefono selettivo fosse o meno funzionante oppure se il CT non fosse riuscito ad eseguire tale tentativo in maniera corretta. Durante le interviste il CT ha dichiarato che in alcune precedenti occasioni (non sul tratto in questione) aveva constatato e segnalato all'azienda il malfunzionamento di telefoni "selettivi" lungo la linea (a differenza di quelli automatici, definiti dallo stesso CT più recenti ed affidabili).

Tuttavia, da quanto emerso dalle testimonianze rese dal personale della manutenzione, intervenuto in seguito allo svio, il telefono in parola sarebbe risultato regolarmente funzionante.

CC5 / Tachimetro analogico dell'ETR.

L'AdC ha dichiarato, nel corso delle interviste, di non essere riuscito a controllare la velocità con cui avanzava il treno, nel tratto percorso dal segnale di protezione al deviatoio n. 1, a causa della poca precisione delle indicazioni fornite dal tachimetro analogico in dotazione agli ETR in composizione. Materiale rotabile di più recente generazione, con strumentazioni tecnologicamente più avanzate, consentirebbe al PdC prestazioni maggiormente performanti; poter disporre di tachimetro digitale avrebbe fornito all'AdC idonea assistenza e il rispetto dei limiti di velocità imposti dalle disposizioni regolamentari.

4.7.5. Fattori Organizzativi (Livello 4)

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 vengono descritti i fattori che si ritiene abbiano avuto un peso nel determinare le condizioni contestuali e le azioni contrarie alla sicurezza precedentemente descritte.

FO1 / Incompletezza e obsolescenza comunicativa delle disposizioni regolamentari di riferimento.

I regolamenti di riferimento per la sicurezza dell'esercizio utilizzati dall'azienda EAV, nella sua qualità di gestore dell'infrastruttura e impresa ferroviaria (citati al paragrafo 4.1.1), sono i seguenti:

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

In particolare, l'art. 23, comma 16, "Presenziamento od impresenziamento totale e parziale delle stazioni", del RCT, dispone quanto segue:

"In caso di arresto del treno ad un segnale di protezione disposto a via impedita, di una stazione impresenziata parzialmente o totalmente il Capotreno, se ha la possibilità di mettersi subito in contatto telefonico con il D.U., si atterrà alle disposizioni da questi impartite. Altrimenti, dopo 5 minuti di sosta, potrà far avanzare a marcia a vista il treno, fino alla punta dello scambio di ingresso della stazione ed accertarsi preventivamente della regolarità dell'itinerario e compatibilità con la marcia di altri treni in senso opposto, potrà far ricoverare il treno nella stazione, dopo aver applicato il fermascambio. In mancanza od in caso di inefficienza del fermascambio, il Capotreno deve presenziare lo scambio e far transitare il treno sullo stesso ad una velocità inferiore a 5 km/h. Giunto in stazione il Capotreno si metterà in contatto con il D.U.".

Tale disposizione, per quanto abbastanza chiara in linea di principio, nel caso specifico di cui trattasi è stata di difficile applicazione da parte del CT a causa del contesto in cui si è manifestata (tratto in galleria, privo di copertura di telefonia mobile GSM, poco illuminato).

Anche il segnale disposto a via impedita, da cui consegue l'applicazione di procedure diverse per differenti configurazioni del segnale stesso (luce bianca fissa o lampeggiante), unitamente alla poca confidenza/esperienza dell'operatore ad agire in situazioni simili, ha creato non poco disagio al PdB coinvolto che ha agito in maniera non idonea, violando la disposizione sopra descritta, secondo quanto riportato al paragrafo 4.7.2

Preme sottolineare che nel corso delle interviste effettuate dalla scrivente Commissione in data 26/09/2023 il personale ha lamentato qualche difficoltà in relazione all'applicazione del quadro normativo e regolamentare. Più precisamente, alla domanda: "Ritiene che regolamenti / procedure / disposizioni siano scritte in maniera chiara, anche in relazione al comportamento da adottare in caso di eventi come quello di cui trattasi?", un CT, un AdC e un istruttore hanno dichiarato che i testi regolamentari non sono ancora perfettamente allineati al quadro normativo vigente; il proliferare di integrazioni, ordini di servizio e modifiche non rendono sempre chiaro il comportamento da adottare ed il personale spesso chiede delucidazioni su come operare correttamente in determinate specifiche situazioni (ad es. in condizioni di degrado).

Giova qui evidenziare che, un regolamento, soprattutto in materia di sicurezza, per essere efficace ed autorevole deve ispirarsi ad alcuni principi fondamentali: chiarezza, precisione, uniformità e semplicità. 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 puntualmente a tali principi.

FO2 / Telefonia mobile.

È fatto noto a tutto il personale di EAV che all'interno della galleria su cui si è verificato l'evento, non vi sia copertura di segnale radio GSM-R (*Global System for Mobile Communications – Railways*) per l'utilizzo dei telefoni cellulari. Questo fattore determina quindi l'impossibilità di effettuare comunicazioni terra treno mediante tale tecnologia. Si ritiene che anche questa condizione possa aver contribuito a determinare i presupposti per il verificarsi dell'evento incidentale di cui trattasi.

4.7.6. Altri Fattori di Sistema (Livello 5)

*4.7.7. Diagramma **SOAM** dell'evento (Figura 10)*

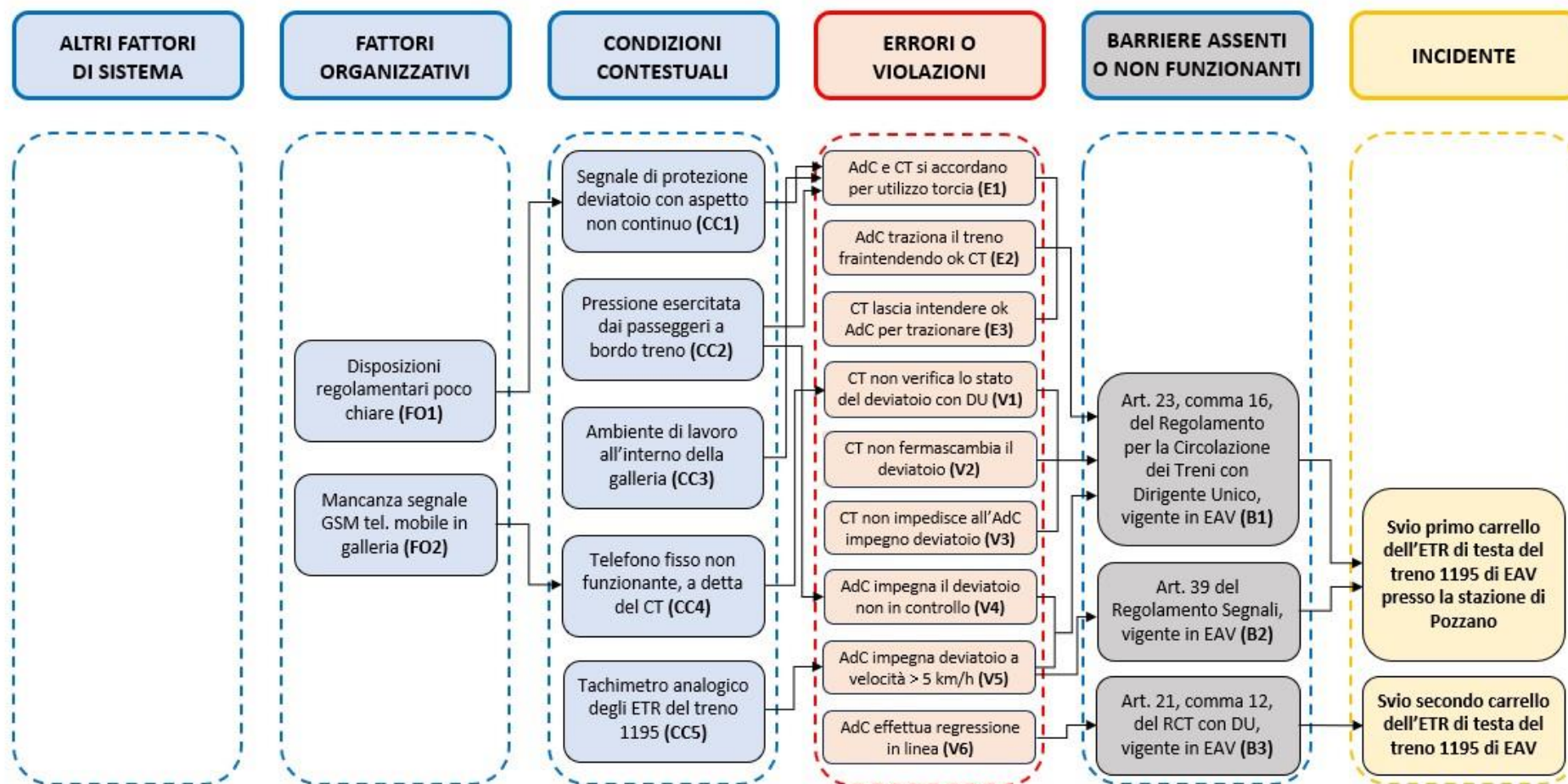


Figura 10: Diagramma **SOAM** dello svio del treno n. 1195 di EAV presso la stazione di Pozzano del 26/01/2023 (elaborazione Ufficio)

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 di Bordo coinvolto nell'evento:

- mancato rispetto di quanto previsto dal Regolamento per la Circolazione dei Treni vigente sulle linee vesuviane, art. 23 (Presenziamento od impresenziamento totale e parziale delle stazioni), comma 16, da parte del personale di bordo (AdC e CT) che, di conseguenza, ha agito in maniera erranea e non conforme, adottando modalità operative non convenzionali, secondo quanto descritto nel dettaglio al § 4.7.3 della presente relazione e riportati di seguito in maniera sintetica:
 - violazione V1: il CT omette l'accertamento, presso la DU1, sullo stato dell'infrastruttura (deviatoio n. 1), tramite utilizzo dei telefoni fissi situati in linea;
 - violazione V2: il CT omette l'applicazione della fermascambiatrice al deviatoio n. 1;
 - violazione V3: il CT omette di impedire all'AdC l'impegno del deviatoio;
 - violazione V4: l'AdC omette il divieto di impegnare il deviatoio n. 1 di cui non conosceva lo stato;
 - violazione V5: l'AdC omette di attenersi ad una velocità di impegno del deviatoio inferiore a 5 km/h;
 - violazione V6: l'AdC effettua una regressione in linea, dopo lo svio del primo carrello sul deviatoio n. 1, nel tentativo di ricollocare il materiale rotabile sul binario;
 - errore E1: l'AdC e il CT decidono di gestire eventuali movimenti del treno, con i segnali luminosi, utilizzando la torcia, secondo quanto previsto dal Regolamento Segnali solo per i movimenti di "manovra";
 - errore E2: l'AdC riprende la marcia, dopo che il CT era sceso per tentare di contattare il RdC, ritenendo erroneamente che il CT avesse accordato la ripartenza;
 - errore E3: il CT, una volta sceso dal treno, mentre si recava presso il telefono fisso posto in prossimità del deviatoio n. 1, utilizzando il cellulare, induceva, erroneamente ed involontariamente, l'AdC alla ripartenza.

I fattori concausali che hanno determinato l'incidente sono riconducibili alle seguenti circostanze:

- non continuità (dichiarata dal personale di bordo coinvolto) dell'aspetto del segnale di protezione disposto a via impedita (bianco fisso / bianco lampeggiante);
- pressione esercitata dai viaggiatori a bordo treno dopo i primi minuti di attesa con il treno fermo al segnale di protezione della stazione di Pozzano disposto a via impedita, che può aver indotto il PdB a compiere azioni errate e/o non conformi alle disposizioni regolamentari;
- ambiente di lavoro del CT il quale, dopo essere sceso dal treno, ha operato in un tratto in galleria, non sufficientemente illuminato, non agevolmente percorribile, senza riuscire a comunicare con l'AdC e con il RdC; analogamente la strumentazione di bordo dell'ETR, piuttosto datata, non ha agevolato l'operato dell'AdC nella conduzione del treno lungo il tratto compreso tra il segnale di protezione e il deviatoio da cui ha avuto origine lo svio;
- non corretto funzionamento (dichiarato dal CT) del telefono fisso presso il segnale di protezione.

I fattori sistemici che hanno inciso sul verificarsi dell'evento sono riconducibili ai seguenti elementi:

- mancata percezione, da parte del personale di bordo coinvolto, dei rischi per la sicurezza associati alla non ottemperanza alle disposizioni regolamentari;

- disposizioni regolamentari non sempre chiare e complete;
- mancanza di segnale GSM per le comunicazioni con telefonia mobile nel tratto in galleria in cui si è verificato lo svio.

5.2. Misure adottate dopo l'evento

L'AdC e il CT in servizio sul treno n. 1195 il 26/01/2023, dopo l'evento, venivano sospesi dal servizio attivo (nelle rispettive qualifiche) e assegnati in attività aziendali con stipendio base (senza indennità) per circa 3 mesi.

Nel mese di aprile 2023 sono stati entrambi sottoposti a richiamo formativo di tipo "teoria" e "addestramento", con verifica dell'apprendimento ed esito positivo, prima di essere riassegnati alle loro rispettive mansioni.

5.3. Osservazioni aggiuntive

Sulla base di quanto emerso nel corso delle interviste effettuate dalla scrivente Commissione gli istruttori/esaminatori dell'azienda hanno riferito che la velocità massima consentita sulle linee circumvesuviane, a suo tempo fissata a 90 km/h e poi ridotta dall'ANSF a 50 km/h, attualmente è di 70 km/h, avendo l'azienda introdotto, come misura aggiuntiva di sicurezza, la presenza in cabina di guida del Capo Treno (che comunica con la DCO) accanto all'Agente di Condotta.

La riduzione imposta dall'Agenzia è dovuta al fatto che il livello di sicurezza fornito dal sistema ATP di cui sono dotate tali linee, non è equiparabile a quello che potrebbe garantire un SCMT, come in uso sulla quasi totalità della rete nazionale. Uno degli esaminatori ha definito inoltre il sistema in uso come un "ATP di serie B", dal momento che, ad esempio, non rileva in automatico i rallentamenti ai passaggi a livello di linea che sono quindi gestiti dalla sola componente umana dell'organizzazione, certamente più fallibile di quella tecnologica.

Sarebbe auspicabile, qualora non già preso in considerazione, valutare la possibilità (in termini di fattibilità tecnica e risorse economiche) di dotare le linee vesuviane di SCMT, al fine di incrementare gli standard di sicurezza dell'esercizio garantiti dall'attuale sistema ATP.

6. Raccomandazioni in materia di sicurezza

Raccomandazione n. IT-10368-01

Si raccomanda all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali di adoperarsi affinché l'Ente Autonomo Volturno, in qualità di impresa ferroviaria, abbia in essere procedure che garantiscano un adeguato livello di affidabilità, tracciabilità e monitoraggio dei processi di formazione, addestramento e mantenimento delle competenze degli agenti di condotta e dei capi treno, e ne verifichi l'efficacia.

Raccomandazione n. IT-10368-02

Si raccomanda all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali di adoperarsi affinché l'Ente Autonomo Volturno, in qualità di gestore dell'infrastruttura, adotti efficaci procedure per monitorare lo stato manutentivo delle opere d'arte, in particolare garantendo nei tratti in galleria condizioni di percorribilità e livelli di illuminazione adeguati allo svolgimento in sicurezza anche delle attività conseguenti a condizioni di degrado dell'infrastruttura o all'insorgere di emergenza in linea.

Valuti l'Agenzia se estendere la raccomandazione ad altri gestori dell'infrastruttura.

Raccomandazione n. IT-10368-03

Si raccomanda all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali di adoperarsi affinché l'Ente Autonomo Volturno, in qualità di impresa ferroviaria, predisponga, qualora non già fatto e compatibilmente con le risorse a disposizione, un programma di adeguamento tecnologico o sostituzione del materiale rotabile in uso, al fine di incrementare gli standard di sicurezza dell'esercizio.

Raccomandazione n. IT-10368-04

Si raccomanda all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali di adoperarsi affinché l'Ente Autonomo Volturno, garantisca in tempi rapidi la copertura del segnale GSM-R di telefonia mobile all'interno delle gallerie delle linee vesuviane.

Valuti l'Agenzia se estendere la raccomandazione ad altre aziende.

Raccomandazione n. IT-10368-05¹⁰

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.

Raccomandazione n. IT-10368-06

Si raccomanda all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali di adoperarsi affinché l'Ente Autonomo Volturno, valuti la possibilità e la fattibilità di dotare le linee vesuviane di SCMT al fine di incrementare gli standard di sicurezza dell'esercizio garantiti dall'attuale sistema ATP.

Valuti l'Agenzia se estendere la raccomandazione ad altri gestori dell'infrastruttura.

prof. ing. Luigi Battistelli

ing. Wolmer Zanella

¹⁰ Il testo corrisponde a quello della Raccomandazione n. IT-10335-03 emessa al termine della Relazione finale d'indagine sullo svio del treno n. 4132 di EAV presso la stazione di Pompei Santuario, avvenuto il 07/11/2022.