



Ministero delle infrastrutture e dei trasporti

RELAZIONE D'INDAGINE

**INCIDENTE MORTALE SULLA FUNIVIA BIFUNE
IN SERVIZIO PUBBLICO ALPINO-MOTTARONE
NEL COMUNE DI STRESA (VB)
AVVENUTO IN DATA 23/05/2021**

13 luglio 2023

Premessa

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

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

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

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

È possibile riusare gratuitamente questo documento (escluso il logo della DiGIFeMa), in qualsiasi formato o supporto. È necessario che il documento sia riusato con precisione e non in un contesto fuorviante. Il materiale deve essere riconosciuto come proprietà intellettuale del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, Direzione Generale per le investigazioni ferroviarie e marittime e deve essere sempre riportato il titolo della pubblicazione di origine.

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

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

INDICE

1	Sintesi.....	7
2	Indagine e relativo contesto	10
2.1	Decisione di avviare l'indagine.....	10
2.2	Motivazione della decisione di avviare l'indagine	10
2.3	Portata e limiti dell'indagine	10
2.4	Capacità tecniche e funzionali della squadra investigativa.....	11
2.5	Comunicazione e consultazione con persone o enti coinvolti.....	11
2.6	Livello di cooperazione offerto dai soggetti coinvolti.....	11
2.7	Metodi e tecniche di indagine.....	13
2.8	Difficoltà e problematiche riscontrate nel corso dell'indagine.....	14
2.9	Interazioni con le autorità giudiziarie.....	14
3	Descrizione dell'evento	17
3.1	Informazioni sull'evento e sul contesto.....	17
3.1.1	Descrizione e tipologia dell'evento	17
3.1.2	Data, ora e luogo dell'evento	30
3.1.3	Descrizione del luogo dell'evento, condizioni metereologiche e geografiche, eventuali lavori in corso.....	32
3.1.4	Decessi, lesioni e danni materiali.....	39
3.1.5	Altre conseguenze.....	39
3.1.6	Persone e soggetti coinvolti	39
3.1.7	Materiale rotabile	39
3.1.8	Infrastruttura e sistema di segnalamento	42
3.1.9	Aspetti Normativi relativi alle funi e agli attacchi a testa fusa della fune traente nelle funivie bifune a va e vieni	47
3.2	Descrizione oggettiva degli avvenimenti.....	50
3.2.1	Catena di avvenimenti che hanno determinato l'evento.....	50
3.2.2	Catena di avvenimenti a partire dal verificarsi dell'evento	51
4	Analisi dell'evento	51
4.1	Ruoli e mansioni.....	51
4.1.1	Esercente e gestore dell'infrastruttura.....	55
4.1.2	Soggetto responsabile della manutenzione	56
4.1.3	Fabbricante o fornitore di materiale rotabile	71
4.1.4	Autorità nazionali.....	71
4.1.5	Organismi notificati.....	72

4.1.6	Organismi certificati	72
4.2	Veicoli e impianti tecnici	72
4.2.1	Fattori imputabili alla progettazione.....	72
4.2.2	Fattori imputabili all'installazione e messa in servizio.....	72
4.2.3	Fattori imputabili a fabbricanti o altri fornitori	72
4.2.4	Fattori imputabili alla manutenzione o modifica dei veicoli o degli impianti tecnici	73
4.2.5	Fattori riconducibili al Soggetto Responsabile della Manutenzione.....	73
4.2.6	Altri fattori	73
4.3	Fattori umani.....	73
4.4	Meccanismi di feedback e controllo	74
4.4.1	Quadro normativo.....	74
4.4.2	Valutazione del rischio e monitoraggio	75
4.4.3	Sistema di Gestione della Sicurezza dell'Esercente e del gestore dell'infrastruttura	76
4.4.4	Sistema di Gestione del soggetto responsabile della manutenzione ...	76
4.4.5	Supervisione delle autorità nazionali preposte alla sicurezza	77
4.4.6	Autorizzazioni, certificati e rapporti emessi dall'Agenzia	78
4.4.7	Altri fattori sistemici	79
4.5	Eventi precedenti di carattere analogo.....	79
5	Conclusioni	80
5.1	Sintesi dell'analisi e conclusioni in merito alle cause dell'evento	80
5.2	Misure adottate dopo l'evento	96
5.3	Osservazioni aggiuntive	96
6	Raccomandazioni in materia di sicurezza	97

Sigle, Acronimi e Definizioni

ACIF	Associazione Costruttori Impianti a Fune
AG	Autorità Giudiziaria
ANEF	Associazione Nazionale Esercenti Funiviari
ANSF	Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie fino al 30/11/2020
ANSFISA	Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali dal 30/11/2020 in qualità di Autorità di Sorveglianza negli impianti fissi nelle Regioni a statuto ordinario (DM MIT 20/11/2020 n.520)
ANEF	Associazione Nazionale Esercenti Funiviari
ANITIF	Associazione Nazionale Italiana dei Tecnici Impianti a Fune
AT	Assistente Tecnico (<i>Decreto MIT 18/02/2011</i>)
Autorità di Sorveglianza	Amministrazione competente ai sensi del Dlgs n°210/2003 di cui all'art.4 lettera h (<i>DM n°203/2015</i>)
CFAT	Commissione Interministeriale Funicolare Aeree e Terrestri (<i>organo consultivo del MIT</i>)
CS	Capo Servizio (<i>DD MIT n. 0000288 del 17/09/2014</i>)
CTU	Consulente Tecnico di Ufficio (Consulente Nominato dalla Procura della Repubblica di Verbania/ Consulente Nominato dal GIP)
DD	Decreto Direttoriale/Dirigenziale
DE	Direttore dell'Esercizio (<i>Decreto MIT 18/02/2011</i>)
Ditta Specializzata	Ditta specializzata di progettazione, costruzione, montaggio in loco ed assistenza impianti a fune (<i>DM n°203/2015</i>)
DM	Decreto Ministeriale
DiGIFeMa	Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie e Marittime del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
D Lgs	Decreto Legislativo
DGSTIF-TPL	Direzione Generale per i Sistemi di Trasporto a impianti Fissi e Trasporto Pubblico Locale del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Esercente	Persona fisica o giuridica che esercisce l'impianto secondo i regolamenti vigenti. Di norma è il titolare della concessione (<i>DM n°203/2015</i>)
Esercizio Pubblico	Periodo nel quale l'impianto è disponibile per effettuare il servizio pubblico (<i>DM n°203/2015</i>)
FEDERFUNI ITALIA	Associazione Italiana delle Aziende ed Enti proprietari e/o esercenti il trasporto a fune in concessione

Fuori Esercizio Pubblico	Periodo nel quale l'impianto non è predisposto ad effettuare il servizio pubblico (<i>DM n°203/2015</i>)
GIP	Giudice delle Indagini Preliminari
Ispezione annuale	Insieme delle misure a cadenza annuale per definire e valutare lo stato dell'impianto e dei suoi componenti. Comprende le attività di misurazione, prova e valutazione delle condizioni effettive di un impianto per valutare la possibilità di utilizzo in condizioni di esercizio (<i>DM n°203/2015</i>)
MIT	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
MUM	Manuale di Uso e Manutenzione. Documento di progetto che contiene le istruzioni per la manutenzione periodica, preventiva, correttiva e ordinaria di tutto l'impianto (<i>DM n°203/2015</i>)
PM	Pubblico Ministero
PTS	Prescrizioni Tecniche Speciali (<i>norma tecnica nazionale che disciplina le diverse tipologie degli impianti funicolari</i>)
RE	Responsabile di Esercizio (<i>Decreto MIT 18/02/2011</i>)
Registro di controllo e manutenzione	Elenco degli interventi di controllo e manutenzione eseguiti sull'impianto ad eccezione di quelli contemplati nei controlli giornalieri e mensili di cui al Registro Giornale (<i>DM n°203/2015</i>)
Registro Giornale	Registro dove devono essere annotati i risultati delle ispezioni, verifiche, prove e misure prescritte effettuate giornalmente, settimanalmente e mensilmente. Il Registro Giornale deve essere depositato presso l'impianto (<i>Decreto MIT n°203/2015</i>)
SGS	Sistema di Gestione della Sicurezza
SIF	Autorità di Sorveglianza della Regione Autonoma Valle Aosta, della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia e delle Province Autonome di Trento e di Bolzano
USTIF	Ufficio Speciale per i Trasporti a impianti Fissi (<i>ufficio periferico del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti</i>) sostituito da ANSFISA dal 01/01/2022 come Autorità di Sorveglianza ai sensi del D.L. n.121 del 10/09/2021 convertito in legge n.156 del 09/12/2021
Verifiche e Prove funzionali	Operazioni finalizzate ad accertare che sussistano le condizioni di sicurezza richieste dalle leggi e dai regolamenti tecnici relativi agli impianti a fune (<i>DM n°203/2015</i>)

1 SINTESI

La Funivia bifune a va e vieni Stresa (205 m s.l.m.) – Alpino (803 m s.l.m.) - Mottarone (1385 m s.l.m.) situata nel comune di Stresa (Verbania) è costituita da due tronchi indipendenti aventi in comune la stazione intermedia di Alpino. Le cabine sono 4 e hanno capacità ciascuna di 40 persone + l'agente di vettura. Le vetture del 1° tronco Stresa-Alpino sono numerate come 1 e 2, le cabine del 2° tronco, Alpino-Mottarone, sono numerate come 3 e 4. Nella stazione intermedia di Alpino i viaggiatori provenienti da Stresa (con il 1° Tronco) scendono da una delle due cabine e a piedi all'interno dello stesso fabbricato raggiungono la cabina 3 o 4 per imbarcarsi per Mottarone (con il 2° tronco). Nel fabbricato di Stresa è allocata la stazione di rinvio del 1° tronco, nel fabbricato di Alpino la stazione motrice del 1° e del 2° tronco, nel fabbricato di Mottarone è allocata la stazione di rinvio del 2° tronco. Il tronco funiviario Alpino-Mottarone ha tre sostegni intermedi e una lunghezza sviluppata di oltre 3000 m e una campata centrale compresa tra i sostegni 2 e 3 di oltre 2000 m.

La società esercente era stata autorizzata nel 2018 a effettuare sulla funivia Stresa-Alpino-Mottarone il servizio viaggiatori senza la presenza di agente a bordo a condizione che la velocità massima non superasse i 6 m/s e la capacità delle cabine fosse limitata a 30 persone. Nel 2020 a seguito dei provvedimenti cautelativi disposti per fronteggiare la diffusione del COVID 19 sui veicoli di trasporto pubblico, la capacità di ciascuna cabina è stata limitata al 50% e cioè a 15 persone senza agente di vettura.

Il giorno 23/05/2021 la funivia Stresa-Alpino-Mottarone era regolarmente aperta al pubblico servizio di trasporto tra le località di Stresa e di Mottarone del comune di Stresa.

Alle ore 12:02 circa durante la corsa n° 13 dall'apertura, mentre la cabina 3 con 15 viaggiatori era prossima all'ingresso nella stazione di monte di Mottarone avendo impegnati i dazi di rallentamento, la fune traente superiore si rompeva per pregressi fenomeni di fatica e di corrosione in prossimità del corrispondente attacco a testa fusa della cabina 3 senza determinare l'intervento automatico del freno di emergenza sulla portante in quanto entrambe le morse a comando idraulico erano state rese inattive con blocchi metallici. Il carrello della cabina 3, trainato dalla traente inferiore, iniziava a retrocedere sulla portante seguendo la sua inclinazione e acquisendo una velocità crescente. Considerato il dislivello tra il punto in cui è avvenuta la rottura e la quota della scarpa della rulliera del sostegno 3, per effetto del pendolamento della cabina indotto dalla velocità che ha raggiunto i 100 km/h, nell'impegnare la scarpa del sostegno 3, il carrello della cabina 3 è saltato verso l'esterno e la cabina è caduta a valle oltre il sostegno 3 precipitando sul terreno. Nell'urto contro il sostegno, la cabina ha provocato la rottura di una sezione del primo rullo della rulliera di guida della fune traente e il danneggiamento leggero della scarpa della portante nel tratto iniziale.

Per la ripidità del terreno la cabina con la sospensione hanno iniziato a rotolare verso valle arrestandosi contro il tronco di un albero nel quale si è conficcata la testa fusa relativa al tratto di fune traente superiore ove è avvenuta la rottura. Da parte di testimoni presenti in prossimità della stazione di Alpino venivano allertati i soccorsi che constatavano il decesso di 13 persone e lesioni gravissime per due minori uno dei quali decedeva dopo il ricovero in una struttura ospedaliera. La cabina n° 4 si arrestava per intervento automatico del freno sulla portante a una decina di metri dalla stazione di valle e i 5 viaggiatori presenti in cabina venivano evacuati con calata dalla botola di cabina. Non risulta che essi abbiano subito infortuni o ricoveri ospedalieri comportanti degenze superiori alle 24 ore.

Le cause dirette dell'incidente sono da identificare nella rottura della fune traente superiore nelle immediate vicinanze dell'attacco a testa fusa per effetti connessi al progressivo invecchiamento di quel tratto di fune dovuto a pregressi fenomeni di fatica, di torsione per allungamento della fune e di corrosione non adeguatamente controllati e monitorati, e nella inibizione con dispositivi meccanici dell'intervento del freno di emergenza sulla portante previsto dalla

normativa come barriera di sistema alla rottura della fune traente così come verificato dall'intervento dello stesso freno per il veicolo 4.

Le cause indirette sono da identificarsi nel fattore umano (formazione, competenza e consapevolezza del personale) e in quello organizzativo (mancanza di una struttura efficace e preparata alla missione).

Le cause sistemiche o a monte sono da identificare nella ravvisata necessità di aggiornamento della normativa di settore.

Considerate le tre proroghe richieste dalla Commissione di Indagine a causa dell'impedimento nella possibilità di acquisizione di ulteriori elementi conoscitivi scaturenti dall'esecuzione delle prove non ripetibili, alle quali non ha potuto partecipare per diniego del GIP del Tribunale di Verbania, e tenuto conto delle analoghe proroghe accordate dallo stesso GIP ai propri consulenti e della durata dell'incidente probatorio iniziato il 01/08/2021 e concluso il 16/09/2022, la Commissione di Indagine ha presentato in data 19/04/2022 una Relazione Intermedia (Interim Report) contenente alcune raccomandazioni scaturite dalle evidenze documentali acquisite a tale data e ritenute un presidio preventivo da attuarsi per evitare il ripetersi di eventi analoghi prima della definizione della Relazione Finale con ulteriori raccomandazione derivanti dalle evidenze tecniche delle prove non ripetibili effettuate dal CTU del GIP nell'incidente probatorio. Tali raccomandazioni di sicurezza sono state rivolte, a seconda della competenza attribuite dalle Legge Nazionale alle Autorità Legislative e/o di Sorveglianza, alle Società esercenti gli impianti funicolari aerei e terrestri e ai Direttori di Esercizio degli stessi impianti.

Le raccomandazioni della Relazione Intermedia (Interim Report) pubblicata sul sito DiGIFeMa in data 20/05/2022 hanno riguardato gli elementi operativi ed organizzativi di seguito riportati.

Raccomandazione intermedia 1

Il Direttore di Esercizio deve effettuare una Ispezione Tecnica Straordinaria all'impianto con la collaborazione del Capo Servizio per:

1. controllare con esame a vista mediante lo smontaggio dell'apposito cappellotto del manicotto contenitore della testa fusa, anche senza scaricare la tensione della fune, il tratto di fune nelle immediate vicinanze dell'attacco;
2. verificare che i fine corsa del contrappeso della fune traente siano efficienti e posti in modo da garantire la libera oscillazione del contrappeso tenendo conto dell'eventuale allungamento verificatosi nella fune traente dalla data della sua messa in opera;
3. verificare in condizioni di veicolo carico in salita e prossimo alla stazione di rinvio, se il riscontro verso il basso del contrappeso è a distanza tale da interessare i fine corsa di allarme e arresto per oscillazioni contenute del contrappeso;
4. trasmettere all'Autorità di Sorveglianza l'evidenza dei controlli e delle verifiche effettuate esprimendo una valutazione motivata sul mantenimento in opera della testa fusa e/o valutando se la periodicità di tale controllo deve essere ridotta rispetto alla cadenza trimestrale prevista dal DG 144/2016 o inferiore a quella prevista dal MUM;
5. trasmettere all'Autorità di Sorveglianza l'evidenza documentale dell'ultimo controllo trimestrale previsto dal DG 144/2016 effettuato sul tratto di fune nelle immediate vicinanze dell'attacco a testa fusa precisando su quale documento (Libro Giornale o Registro di manutenzione e controllo) è stato registrato.

Raccomandazione intermedia 2

Il Direttore di Esercizio deve emanare uno specifico Ordine di Servizio per il Capo Servizio così articolato:

1. il Capo Servizio può intervenire su Dispositivi di Esclusione o di Parzializzazione del circuito di sicurezza soltanto su autorizzazione registrata concessa dal Direttore di

- Esercizio indicando i motivi della necessità e le condizioni di esercizio ammesse (velocità e presenza o meno dei viaggiatori);
2. il Capo Servizio può usare dispositivi meccanici previsti dal MUM per inibire l'intervento automatico del freno sulla portante durante le operazioni di controllo, verifica e manutenzione sul carrello precisando i casi e le condizioni di uso;
 3. il Capo Servizio deve far effettuare all'agente della stazione di rinvio la verifica visiva della libera oscillazione del contrappeso della traente durante la corsa di prova registrandone l'esito sul Libro Giornale;
 4. il Capo Servizio deve far effettuare giornalmente, prima dell'apertura al pubblico servizio, da parte dell'agente della stazione di rinvio della fune traente e mensilmente direttamente il controllo di funzionamento dei microinterruttori di intervento della corsa del contrappeso registrandone l'esito sul Libro Giornale;
 5. il Capo Servizio deve provvedere con cadenza trimestrale prevista dal DG 144/2016 o inferiore a quella prevista dal MUM o dalla Ispezione straordinaria alla verifica e al controllo visivo dello stato della fune traente nella zona dell'attacco alla testa fusa mediante smontaggio del cono di ispezione;
 6. il Capo Servizio, d'intesa con il Direttore di Esercizio, deve provvedere in caso di folgorazioni e fenomeni metereologici di intensità rilevante a un controllo straordinario visivo alla fune traente prima dell'apertura al pubblico servizio o dopo eventuali chiusure temporanee dell'impianto;
 7. il Capo Servizio deve effettuare controlli a campione sulle verifiche e sui controlli giornalieri eseguiti dagli agenti provvedendo, se del caso, a eseguire attività di aggiornamento professionale d'intesa con il Direttore di Esercizio.

Raccomandazione intermedia 3

Il Direttore di Esercizio deve provvedere a:

1. verificare nel Registro di Controllo e Manutenzione dell'impianto l'integrazione di tutti i controlli periodici previsti dal MUM dell'impianto o dai suoi componenti, dal MUM delle funi in opera e non presenti nel Registro Giornale tramettendo questo documento alla Società Esercente e alla Autorità di Sorveglianza;
2. redigere la sezione controlli e verifiche periodiche del regolamento di esercizio dell'impianto tenendo conto della tipologia e delle specificità dell'impianto stesso nonché degli ulteriori controlli periodici previsti dal Manuale Uso e Manutenzione dell'Impianto o dai MUM dei suoi componenti.

2 INDAGINE E RELATIVO CONTESTO

2.1 Decisione di avviare l'indagine

Con lettera U.000874 del 23/05/2021, DiGIFeMa incaricava gli Ingegneri Roberto Maja e Sergio Simeone della Commissione di indagine per lo svolgimento dell'inchiesta tecnica relativamente all'individuazione delle cause dell'incidente avvenuto in data 23/05/2021 sul 2° tronco Alpino-Mottarone della funivia a va e vieni Stresa-Alpino-Mottarone nel comune di Stresa (VB) che ha comportato il decesso di 14 persone e lesioni gravissime a un'altra persona.

Con posta certificata protocollo U.000883 del 24/05/2021, indirizzata alla Procura della Repubblica di Verbania, DiGIFeMa comunicava l'apertura dell'inchiesta tecnica di sicurezza e il nominativo degli investigatori incaricati richiedendo per gli stessi l'accesso ai luoghi dell'incidente e al materiale coinvolto.

Con protocollo 24/05/2021 n.000396.U il Procuratore della Repubblica di Verbania autorizzava l'accesso ai luoghi da parte degli investigatori incaricati previa comunicazione dei nominativi alla Polizia Giudiziaria.

Gli accessi ai luoghi posti sotto sequestri dall'Autorità Giudiziaria sono avvenuti in data 01/06/2021, 21/06/2021, 02/07/2021, 16/07/2021, 23/07/2021, 15/09/2021, 16/09/2021, 10/11/2021, 06/04/2022, 07/04/2022, 15/07/2022 e 16/07/2022 e 13/10/2022 alla presenza dei Carabinieri di Stresa e della Polizia Giudiziaria e ove necessario con l'assistenza tecnica dei Vigili del Fuoco del comando provinciale di Verbania e della Protezione civile di Stresa.

2.2 Motivazione della decisione di avviare l'indagine

L'articolo 20 "Organismo investigativo nazionale" del D. Lgs. n. 50/2019 stabilisce, al comma 5, che ai sensi dell'articolo 15-ter, comma 4, lettera a) del decreto-legge 16/10/2017, n. 148, convertito, con modificazioni dalla legge 4/12/2017, n. 172, l'Organismo investigativo provvede a effettuare le investigazioni anche sugli incidenti occorsi sulle reti funzionalmente isolate dal resto del sistema ferroviario e adibite unicamente a servizi passeggeri locali, urbani o suburbani, **nonché sugli incidenti che si verificano sui sistemi di trasporto a impianto fisso**, applicando i criteri e le procedure di investigazione definiti al Capo V del decreto legislativo medesimo.

L'articolo 21 "Obbligo di indagine" del D. Lgs. n. 50/2019 stabilisce, al comma 1, che la DiGIFeMa, a seguito di incidenti gravi, deve svolgere le indagini con l'obiettivo di migliorare la sicurezza ferroviaria e la prevenzione di incidenti nel sistema ferroviario italiano e nei sistemi assimilati come sopra.

Il Direttore Generale della DiGIFeMa con DD protocollo 913 del 28/05/2021 nominava la commissione di indagine composta dal Prof. Ing. Roberto Maja e dall'Ing. Sergio Simeone per l'accertamento delle cause dell'incidente avvenuto il 23/05/2021 sulla funivia Stresa-Mottarone (VB), consistente nella caduta di una cabina che ha causato il decesso di quattordici passeggeri e un ferimento grave.

La Relazione di indagine ai sensi dell'art.1 c.1 del DD protocollo 913 del 28/05/2021 deve essere presentata entro 180 giorni dalla data di conferimento dell'incarico.

2.3 Portata e limiti dell'indagine

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

2.4 Capacità tecniche e funzionali della squadra investigativa

La Commissione di Indagine è composta dal prof. ing. Roberto Maja, docente universitario del Politecnico di Milano e dall'Ing. Sergio Simeone esperto di tecnica e normativa ferroviaria. Entrambi i membri della Commissione di Indagine:

- fanno parte dell'elenco unico degli esperti di cui all'art.20 c.7 del D. Lgs n.50/2019 e dell'art.4 c.4 del D. Lgs n.165/2011 per le investigazioni ferroviarie e i sistemi di trasporto a impianto fisso approvato con DD DiGIFeMa 000198 del 13/01/2020;
- hanno dichiarato l'assenza di conflitto di interessi e l'indipendenza dalle parti coinvolte.

2.5 Comunicazione e consultazione con persone o enti coinvolti

Durante l'indagine tecnica, i processi di comunicazione e consultazione sono avvenuti sotto il coordinamento del Direttore della DiGIFeMa con la Procura della Repubblica di Verbania e con il GIP del Tribunale di Verbania, con il Comando Provinciale CC di Verbania, con la DGSTIF-TPL del MIT, con l'Ufficio USTIF del Piemonte competente territorialmente sulla sorveglianza dell'impianto funiviario all'epoca dell'evento, con il Direttore di Esercizio dell'impianto funiviario, con la ditta incaricata contrattualmente della manutenzione ordinaria e correttiva dell'impianto funiviario e su autorizzazione della Procura della Repubblica di Verbania con il personale di esercizio non indagato individuato nell'ultimo elenco personale 27/11/2019 trasmesso dal Direttore di Esercizio all'USTIF del Piemonte. Il personale di esercizio è stato consultato previa convocazione presso la Stazione di Carabinieri di Stresa.

2.6 Livello di cooperazione offerto dai soggetti coinvolti

Per quanto riguarda il livello di cooperazione con i soggetti coinvolti si precisa:

1. La Procura della Repubblica di Verbania, informata con nota DiGIFeMa protocollo 883 del 24/05/2021 della designazione della Commissione di Indagine ha autorizzato in pari data con posta certificata protocollo 000396.U la stessa all'accesso ai luoghi e ai documenti posti sotto sequestro previa comunicazione dei giorni di accesso.
2. In data 27/07/2021 DiGIFeMa con pec prot. 1312 richiedeva al GIP del tribunale di Verbania la possibilità di accesso e partecipazione alle prove non ripetibili da parte degli Investigatori della Commissione di Indagine.
3. Il GIP del Tribunale di Verbania con dispositivo protocollo 918/21 RG NR-M710/21 del 29/07/2021 non autorizzava la partecipazione alle prove non ripetibili dei membri della Commissione di Indagine richiesta con posta certificata protocollo 1312.U del 27/07/2021 da DiGIFeMa.
4. In data 02/08/2021 DiGIFeMa richiedeva con posta certificata protocollo 1953 al GIP del Tribunale di Verbania di riconsiderare la richiesta di partecipazione alle prove agli Investigatori DiGIFeMa per poter proseguire in maniera tempestiva l'indagine tecnica ai fini dell'individuazione delle cause che hanno concorso al verificarsi dell'incidente.
5. In data 04/08/2021 con atto depositato in cancelleria in pari data il GIP del Tribunale di Verbania confermava il diniego contenuto del dispositivo protocollo 918/21 NR-M 710/21 GIP del 29/07/2021.
6. In data 29/04/2022 protocollo U.000948 DiGIFeMa presentava al GIP del Tribunale di Verbania istanza d'accesso per acquisizione da parte della Commissione di Indagine a documentazione relativa alle evidenze acquisite in sede di prove non ripetibili e in particolare allo stato delle teste fuse di attacco della fune traente della cabina n.3 e n.4
7. In data 06/05/2022 con protocollo U.000983 DiGIFeMa comunicava alla Commissione che in data 05/05/2022 il GIP del Tribunale di Verbania aveva espresso ulteriore diniego

- in relazione alla acquisizione di documentazione in relazione alla fase di formazione delle prove tuttora in corso.
8. In data 14 e 15 luglio 2022 la Commissione di Indagine con la partecipazione di funzionari della DiGIFeMa effettuava con l'assistenza di una squadra dei Vigili del Fuoco del Comando di Verbania visita al sostegno n.3 e alla stazione di rinvio di Mottarone e al locale contrappesi.
 9. In data 16/09/2022 il CTU del GIP del Tribunale di Verbania depositava la Relazione e relativi allegati contenente le risultanze delle prove non ripetibili.
 10. In data 19/09/2022 la Commissione di Indagine richiedeva alla Procura di Verbania di acquisire la Relazione e i relativi allegati prodotti dal CTU del GIP del Tribunale di Verbania al fine poter proseguire in maniera tempestiva l'indagine tecnica, tenuto conto che a causa del ripetuto diniego alla partecipazione alle prove e alle evidenze tecnico-scientifiche da esse dedotte per l'individuazione delle cause che hanno concorso al verificarsi dell'evento, la Commissione di Indagine ha dovuto richiedere due proroghe per complessivi dodici mesi al termine della consegna della presente relazione che risulta fissato dal DD DiGIFeMa protocollo 1155 del 24/05/2022 al 24/11/2022.
 11. Con provvedimento n.710/21 del 29/09/2022 depositato in cancelleria il giorno 30/09/2022 il GIP del Tribunale di Verbania autorizzava la Commissione di Indagine al prelievo della copia della Relazione dei CTU del GIP avvenuto in data 13/10/2022.
 12. In data 13/10/2022 la Commissione di indagine richiedeva al Procuratore della Repubblica di Verbania di poter effettuare, sulle cabine 1 e 2 del tronco funiviario Stresa-Alpino, verifiche e controlli alle teste fuse delle due cabine con lo smontaggio del cono di ispezione al fine di acquisire informazioni utili sull'efficacia di tale controllo.
 13. Il Procuratore della Repubblica di Verbania informava la Commissione per il tramite della Polizia Giudiziaria che l'autorizzazione sull'impianto sequestrato poteva essere concessa soltanto dopo il termine delle udienze dell'incidente probatorio in corso.
 14. In data 03/11/2022, l'ing. Sergio Simeone a nome della Commissione presentava istanza di terza proroga acquisita dalla DiGIFeMa con protocollo n. 2948 del 04/11/2022, causa il protrarsi delle udienze dell'incidente probatorio fino al mese di dicembre 2022.
 15. Con DD protocollo U.0003146 del 15/11/2022 DiGIFeMa concedeva la proroga al 22/04/2023 e richiedeva alla Commissione di Indagine ai sensi dell'art. 24, c.2 del D.Lgs 50/2019, di predisporre la relazione finale entro tale termine.
 16. Dall'ustif del Piemonte sono stati acquisiti nel corso di due riunioni tenutesi nella sede di Torino nei giorni 4 e 11 giugno 2021 documenti relativi all'impianto funiviario elencati e allegati nella posta certificata USTIF del 10/07/2021 e del 17/06/2021 e nel corso di accessi alla documentazione sequestrata dalla Procura di Verbania e depositata presso la stessa.
 17. Al Direttore di Esercizio la Commissione di Indagine ha richiesto con mail del 25/05/2021 e del 02/06/2021 informazioni e copie di documenti relative alle attività svolte nel Ruolo di Direttore dell'esercizio sull'impianto funiviario. A seguito delle richieste, il legale rappresentante il Direttore di Esercizio ha trasmesso con lettera 22/06/2021 una prima serie di documenti peraltro incompleta.
 18. Alla società esercente l'impianto la Commissione di Indagine ha richiesto con posta certificata del 03/07/2021 documenti relativi all'impianto e al Contratto di Manutenzione Ordinaria e Straordinaria affidato in forniture a Società costruttrice di impianti a fune. Nessuna risposta è pervenuta dall'Esercente.
 19. Alla Società fornitrice della Manutenzione Ordinaria e Straordinaria dell'Impianto la Commissione di indagine ha richiesto con mail del 30/08/2021, del 19/03/2022, del 13/06/2022, del 22/07/2022 e del 12/08/2022 documenti ed evidenze relative alla manutenzione effettuata sull'impianto funiviario. La Ditta Specializzata ha risposto con mail del

13/09/2021, del 21/03/2022, del 13/06/2022, del 12/08/2022 e del 20/02/2023 presentando documenti e indicando un referente tecnico qualora la Commissione avesse ritenuto di richiedere ulteriori informazioni e porre delle domande. L'incontro tra la Commissione di indagine con i rappresentanti Tecnici del Fornitore di manutenzione è avvenuto in data 07/04/2022 presso la sede della DiGIFeMa alla presenza del Direttore Generale e dei funzionari della stessa.

20. Il personale di esercizio è stato consultato previa convocazione presso la Stazione di Carabinieri di Stresa con il metodo dell'intervista verbale non registrata e non verbalizzata.

2.7 Metodi e tecniche di indagine

Si premette che l'impianto, componenti e sistemi di registrazione e i documenti tecnici e progettuali sono stati sottoposti, nell'immediatezza dell'evento e nei giorni successivi, a sequestro da parte della Procura della Repubblica e a partire dal 2 agosto 2021 alle prove non ripetibili disposte dal GIP di Verbania per l'incidente probatorio per cui la Commissione di indagine ha potuto compiere prima dell'inizio dell'incidente probatorio soltanto accertamenti visivi sul carrello e sulle teste fuse del veicolo n.3 e del capo corda della fune traente rotta senza poter acquisire evidenze dai sistemi di registrazione. Pertanto, la Commissione ha condotto l'indagine sviluppando le seguenti fasi e metodologie:

- a. Accesso e acquisizione di documentazione tecnica e amministrativa relativa all'impianto funiviario dalla Procura della Repubblica di Verbania, dal GIP del Tribunale di Verbania, dall'USTIF del Piemonte organo di sorveglianza competente per territorio all'epoca dell'evento, dal Direttore di Esercizio dell'impianto e dalla Società fornitrice della Manutenzione Ordinaria e Straordinaria dell'Impianto.
- b. Effettuazione di sopralluoghi anche ripetuti al luogo dell'incidente e fino alla rimozione dei veicoli, alla zona in cui si trovava il capo sfilacciato della fune traente superiore, al veicolo incidentato e ai componenti dello stesso sparsi tra il sostegno n.3 e la zona di caduta e rotolamento con arresto e incastro della testa fusa della traente superiore della cabina n.3 in un tronco d'albero, al sostegno n.3, alla stazione di monte del Mottarone (stazione di rinvio), alla stazione di Alpino (stazione motrice).
- c. Effettuazione di rilievi dimensionali e di fotografie in particolare al piano di imbarco della stazione di Mottarone, alla fossa contrappeso della fune traente, alle rulliere del sostegno n.3 e alla sala di comando della stazione motrice di Alpino.
- d. Effettuazione di interviste, autorizzate dalla Procura di Verbania, con il personale di sicurezza dell'impianto risultante dall'ultimo elenco trasmesso dal Direttore di Esercizio in data 27/11/2019 all'organo di sorveglianza competente per territorio all'epoca dell'evento ad eccezione dello stesso Direttore dell'esercizio e del Capo Servizio in quanto indagati dalla A.G. Le interviste non sono state registrate né verbalizzate e sottoscritte.
- e. Effettuazione di un incontro con la Ditta Specializzata fornitrice della Manutenzione Ordinaria e Straordinaria dell'Impianto con analisi dei pertinenti documenti e report d'attività.
- f. Analisi progressive delle evidenze documentali, dei rilievi dimensionali acquisite durante gli accessi, delle interviste al personale, mediante rilascio alla DiGIFeMa della Relazione Informativa del primo accesso ai luoghi dell'incidente e al materiale coinvolto del 01/06/2021, della Relazione Informativa del secondo accesso ai luoghi dell'incidente e al materiale rotabile coinvolto del 21/06/2021, della Relazione Prime Considerazioni della Commissione di Indagine DiGIFeMa sulle Interviste del 16/07/2021 e del 23/07/2021 al Personale di Esercizio della Funivia Stresa-Alpino-Mottarone, della Relazione Intermedia con Raccomandazioni del 05/05/2022 pubblicata sul sito DiGIFeMa,

- g. Analisi delle evidenze scaturite dalla Relazione sulle prove non ripetibili rilasciata dal CTU del GIP del Tribunale di Verbania, dei rilievi fotografici e dimensionali acquisiti al termine delle stesse (cd Relazione Informatica e Relazione delle Cause deposito 16/09/2022 e ritiro in data 19/10/2022).
- h. Preparazione e presentazione del progetto di Relazione Finale alla DiGIFeMa con incontro e discussione in data 13/04/2023 alla presenza dei Funzionari della stessa.
- i. Consultazione sul progetto di Relazione Finale in data 19/06/2023 con incontro in modalità remota, discussione e condivisione delle Raccomandazioni tra la Commissione di Indagine, i rappresentanti della DiGIFeMa, quelli della Direzione Generale per il trasporto pubblico locale e regionale e la mobilità sostenibile del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti e il coordinatore di ANSFISA.
- j. Consultazione sul progetto di Relazione Finale con ricevimento da parte della DiGIFeMa (prot. n. 2295 del 19/06/2023) della nota trasmessa dalla Provincia Autonoma di Bolzano, d'intesa con la Provincia Autonoma di Trento e delle Regioni Autonome Friuli-Venezia Giulia e Valle d'Aosta, avente per allegato un foglio commenti con osservazioni specifiche relative alle Raccomandazioni.
- k. Riunioni di coordinamento in presenza tra la Commissione d'indagine e i Funzionari della DiGIFeMa presso la sede di Roma, in via Caraci 36, nei giorni 5 e 6 luglio 2023.
- l. Nota della DiGIFeMa (prot. n. 2502 del 12/07/2023) in risposta ai commenti delle autorità di Sorveglianza della Provincia Autonoma di Bolzano, della Provincia Autonoma di Trento e delle Regioni Autonome Friuli-Venezia Giulia e Valle d'Aosta.
- m. Consegna formale della Relazione Finale con Raccomandazioni a DiGIFeMa per la pubblicazione sul sito e gli adempimenti connessi.

2.8 Difficoltà e problematiche riscontrate nel corso dell'indagine

I dinieghi opposti dal GIP del Tribunale di Verbania alla partecipazione da parte della Commissioni di indagine alle prove non ripetibili connesse all'incidente probatorio e alle evidenze tecnico-scientifiche da esse dedotte ha avuto effetti negativi sulla rapida conclusione ed efficacia dell'indagine la cui finalità è determinare le cause tecniche dell'evento al fine di evitare il ripetersi degli stessi mediante l'adozione di provvedimenti e azioni preventive (Raccomandazioni) con l'obiettivo di migliorare la sicurezza e la prevenzione di incidenti. La Commissione di Indagine ha dovuto richiedere 3 proroghe per complessivi diciassette mesi, rispetto al termine della consegna della relazione finale che risulta fissato dal DD protocollo U.3146 del 15/11/2022 DiGIFeMa al 22/04/2023. A seguito della concessione della seconda proroga autorizzata con protocollo 1155 del 24/05/2022, DiGIFeMa richiedeva alla Commissione di Indagine, ai sensi dell'art. 24, c.2 del D. Lgs 50/2019, di predisporre la relazione intermedia. La Commissione di Indagine ha presentato in data 05.05.2022 a DiGIFeMa una relazione intermedia sviluppata su ipotesi causa-effetto teoriche-scientifiche tratte dalla letteratura e pertinenti alle evidenze documentali e di ispezione visiva acquisite a tale data dalla stessa Commissione. Tali ipotesi hanno consentito alla Commissione di proporre alcune Raccomandazioni preliminari volte al miglioramento della sicurezza che DiGIFeMa ha inviato agli organismi di sorveglianza per l'adempimento da parte degli Esercenti e dei Direttori di Esercizio.

2.9 Interazioni con le autorità giudiziarie

In data 24/05/2021 protocollo 883 DiGIFeMa comunicava alla Procura della Repubblica di Verbania l'avvio della inchiesta tecnica di sicurezza notificando i nominativi degli Investigatori incaricati per l'accesso ai luoghi. In pari data la Procura della Repubblica di Verbania concedeva con posta certificata protocollo 24.05.2021 n. 396.U l'autorizzazione all'accesso ai luoghi

e al materiale coinvolto da parte della Commissione di Indagine con l'assistenza dei carabinieri della tenenza di Stresa.

In data 27/07/2021 DiGIFeMa richiedeva con posta certificata protocollo 1312 al GIP del Tribunale di Verbania la possibilità di accesso e partecipazione alle prove non ripetibili dell'incidente probatorio da eseguire a cura del CTU dello stesso GIP da parte degli Investigatori della Commissione di Indagine previste a partire dal 03/08/2021 con deposito della relazione finale entro il 15 dicembre 2021.

In data 29/07/2021 con dispositivo protocollo 918/21 RG NR-M 710/21 GIP trasmesso via posta certificata a DiGIFeMa, il GIP del Tribunale di Verbania non autorizzava la partecipazione alle prove non ripetibili dei membri della Commissione di Indagine DiGIFeMa.

In data 02/08/2021 DiGIFeMa richiedeva con posta certificata protocollo 1953 al GIP del Tribunale di Verbania di riconsiderare la richiesta di partecipazione alle prove agli Investigatori DiGIFeMa per poter proseguire in maniera tempestiva l'indagine tecnica ai fini dell'individuazione delle cause tecniche che hanno concorso al verificarsi dell'incidente.

In data 04/08/2021, con atto depositato in cancelleria in pari data, il GIP del Tribunale di Verbania confermava il contenuto del dispositivo protocollo 918/21 NR-M 710/21 GIP del 29/07/2021.

In data 18/11/2021, la Commissione presentava istanza di proroga, acquisita in pari data dalla DiGIFeMa con protocollo n. 2158, di sei mesi rispetto alla scadenza prevista per la consegna alla DiGIFeMa della relazione finale in relazione al diniego espresso dal GIP del Tribunale di Verbania alla partecipazione della Commissione d'indagine alle prove non ripetibili e atteso che il deposito dell'esito delle stesse previste a partire dalla metà del mese di dicembre era stato prorogato al mese di giugno 2022 per cui la commissione non avrebbe potuto proseguire con efficacia la propria attività investigativa

Con DD protocollo 2171 del 22/11/2021, DiGIFeMa concedeva la proroga al 24/05/2022 per la consegna della relazione finale di indagine, che si intende prorogato al 24/05/2022 e richiedeva alla Commissione di Indagine ai sensi dell'art. 24, c.2 del D. Lgs 50/2019, di predisporre un report intermedio entro il termine di un anno dalla data dall'incidente.

In data 29/04/2022 protocollo U.000948 DiGIFeMa presentava al GIP del Tribunale di Verbania istanza d'accesso per acquisizione da parte della Commissione di Indagine a documentazione relativa alle evidenze acquisite in sede di prove non ripetibili e in particolare allo stato delle teste fuse di attacco della fune traente della cabina n.3.

In data 06/05/2022 con protocollo U.983 DiGIFeMa comunicava alla Commissione che in data 05/05/2022 il GIP del Tribunale di Verbania aveva espresso ulteriore diniego alla acquisizione di documentazione in relazione alla fase di formazione delle prove.

In data 23/05/2022, la Commissione presentava istanza di proroga (acquisita dalla DiGIFeMa con protocollo n. 1134 del 23/05/2022) di sei mesi rispetto alla scadenza prevista per la consegna della relazione finale considerata la perdurante impossibilità da parte della Commissione di indagine di poter per proseguire con efficacia la propria indagine senza tener conto delle risultanze delle prove non ripetibili e tenuto conto che il CTU del GIP del Tribunale di Verbania aveva richiesto una ulteriore proroga fino al 16/09/2022 per la consegna della relazione sulle prove non ripetibili.

In data 23/05/2022 la Commissione di Indagine presentava a DiGIFeMa la Relazione intermedia che veniva pubblicata sul sito della stessa Direzione Generale.

Con DD protocollo 1155 del 24/05/2022 DiGIFeMa concedeva la proroga al 24/11/2022 e richiedeva alla Commissione di Indagine, ai sensi dell'art. 24, c.2 del D. Lgs 50/2019, di predisporre la relazione finale entro il 24/11/2022.

In data 16/09/2022 il CTU del GIP del Tribunale di Verbania depositava la Relazione e relativi allegati contenente le risultanze delle prove non ripetibili.

In data 19/09/2022 la Commissione di Indagine richiedeva alla Procura di Verbania di acquisire la Relazione e i relativi allegati prodotti dal CTU del GIP del Tribunale di Verbania al fine poter proseguire in maniera tempestiva l'indagine tecnica, tenuto conto che a causa del ripetuto diniego alla partecipazione alle prove e alle evidenze tecnico-scientifiche da esse dedotte per l'individuazione delle cause che hanno concorso al verificarsi dell'evento, la Commissione di Indagine ha dovuto richiedere due proroghe per complessivi dodici mesi al termine della consegna della presente relazione che risulta fissato dal DD DiGIFeMa protocollo 1155 del 24/05/2022 al 24/11/2022.

Con provvedimento n. 710/21 del 29/09/2022 depositato in cancelleria il giorno 30/09/2022 il GIP del Tribunale di Verbania autorizzava la Commissione di Indagine al prelievo della copia della Relazione dei CTU del GIP avvenuta in data 13/10/2022.

In data 13.10.2022 la Commissione di indagine richiedeva al Procuratore della Repubblica di Verbania di poter effettuare, sulle cabine 1 e 2 del tronco funiviario Stresa-Alpino, verifiche e controlli alle teste fuse delle due cabine con lo smontaggio del cono di ispezione al fine di acquisire informazioni utili sull'efficacia di tale controllo.

Il Procuratore della Repubblica di Verbania informava la Commissione per il tramite della Polizia Giudiziaria che l'autorizzazione sull'impianto sequestrato poteva essere concessa soltanto dopo il termine delle udienze dell'incidente probatorio in corso.

In data 03/11/2022, l'ing. Sergio Simeone a nome della Commissione presentava istanza di proroga acquisita dalla DiGIFeMa con protocollo n. 2948 del 04/11/2022 causa il protrarsi delle udienze dell'incidente probatorio fino al mese di dicembre 2022.

Con DD protocollo U.0003146 del 15/11/2022 DiGIFeMa concedeva la proroga al 22/04/2023 e richiedeva alla Commissione di Indagine ai sensi dell'art. 24, c.2 del D. Lgs 50/2019, di predisporre la relazione finale entro tale termine.

In definitiva, il diniego imposto dal GIP del Tribunale di Verbania alla partecipazione della Commissione di indagine alle prove non ripetibili connesse all'incidente probatorio ha impedito alla stessa Commissione di proseguire con efficacia e nei tempi previsti la propria indagine vanificando l'obiettivo primario assegnato di determinare in modo tempestivo le cause dell'evento incidentale al fine di evitare il ripetersi dello stesso su altri impianti in servizio pubblico di trasporto.

L'attività di prevenzione è stata in parte assolta, sebbene a un anno dall'incidente, con le Raccomandazioni indicate dalla Commissione nella Relazione Intermedia presentata in occasione della seconda richiesta di proroga che aveva spostato al 22/11/2022 la Consegna della Relazione finale con le ulteriori Raccomandazioni suscitate dai nuovi elementi acquisiti dall'esito delle prove non ripetibili.

In data 14/02/2023, con comunicazione telefonica, il Procuratore della Repubblica di Verbania informava la Commissione di Indagine che perdurante il sequestro di tutto l'impianto non potevano essere condotte ulteriori prove e controlli sull'impianto e quindi non potevano essere svolti controlli e prove sugli attacchi a testa fusa delle cabine 1 e 2 del tronco Stresa-Alpino.

3 DESCRIZIONE DELL'EVENTO

3.1 Informazioni sull'evento e sul contesto

3.1.1 Descrizione e tipologia dell'evento

La Funivia bifune a va e vieni a doppia via di corsa Stresa (205 m.l.m.) – Alpino (803 m.l.m.) - Mottarone (1385 m.l.m.) situata nel comune di Stresa (Verbania) è costituita da due tronchi indipendenti aventi in comune la stazione intermedia di Alpino. Le cabine sono 4 ed hanno capacità ciascuna di 40 persone + agente di vettura. La velocità di esercizio del 1° tronco è di 7-11 m/s, del 2° tronco è di 7,2 m/s. Dal 2018 con esercizio senza agente di vettura a bordo la velocità di entrambi i tronchi viene ridotta a 6,00 m/s e la capacità delle cabine ridotta a 30 passeggeri ulteriormente ridotta a 20 unità per le norme di contenimento del COVID. Le vetture del 1° tronco Stresa-Alpino sono numerate come 1 e 2, le cabine del 2° tronco sono numerate come 3 e 4. Nella stazione intermedia di Alpino i viaggiatori provenienti da Stresa (1° tronco) scendono da una delle due cabine e a piedi all'interno dello stesso fabbricato raggiungono la cabina 3 o 4 per imbarcarsi per Mottarone (2° tronco). Nel fabbricato di Stresa è allocata la stazione di rinvio e tensione del 1° tronco, nel fabbricato di Alpino è allocata la stazione motrice del 1° tronco e la stazione motrice del 2° tronco, nel fabbricato di Mottarone è allocata la stazione di rinvio e tensione del 2° tronco.

Il tronco funiviario Alpino-Mottarone ha tre sostegni intermedi e una lunghezza sviluppata di oltre 3000 m e una campata centrale compresa tra i sostegni n° 2 e n° 3 di oltre 2000 m. L'anello trattivo di ciascun tronco è diviso in due semianelli collegati ai carrelli delle cabine mediante teste fuse in lega metallica. Nel caso del tronco Alpino-Mottarone il semianello di fune compreso tra la testa fusa lato Mottarone del veicolo 3 e del veicolo 4 prende il nome di traente superiore, il semianello di fune compreso tra la testa fusa lato Alpino del veicolo 3 e del veicolo 4 prende il nome di traente inferiore.

Le funi in opera sul tronco Alpino-Mottarone hanno le seguenti caratteristiche tecniche:

- funi portanti delle due vie di corsa diametro Ø51mm sostituite nel 1998
- fune traente superiore diametro Ø25 mm sostituita nel 1996
- fune traente inferiore diametro Ø24 mm sostituita nel 1997
- fune di soccorso diametro Ø16 mm sostituita nel 2020.

Nella figura 1 viene presentato lo Schema Funzionale delle Stazioni di Alpino (Stazione Motrice) e di Mottarone (Stazione di Rinvio e Tensione) per evidenziare le funzioni delle due stazioni e nella figura 2 sono indicati i tre sostegni di linea.

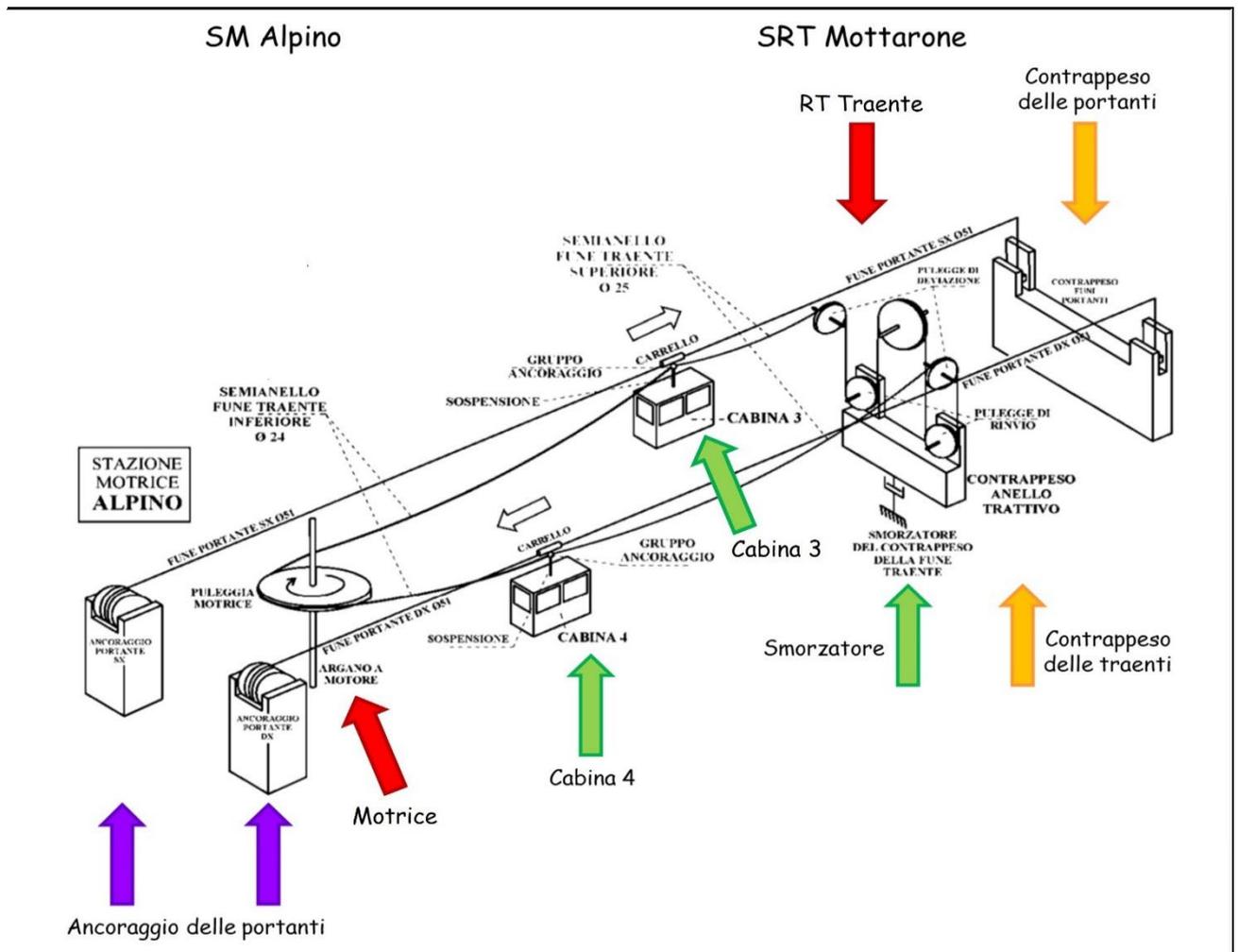


Figura 1 - Schema Funzionale del Tronco Alpino-Mottarone (elaborazione Commissione di Indagine)

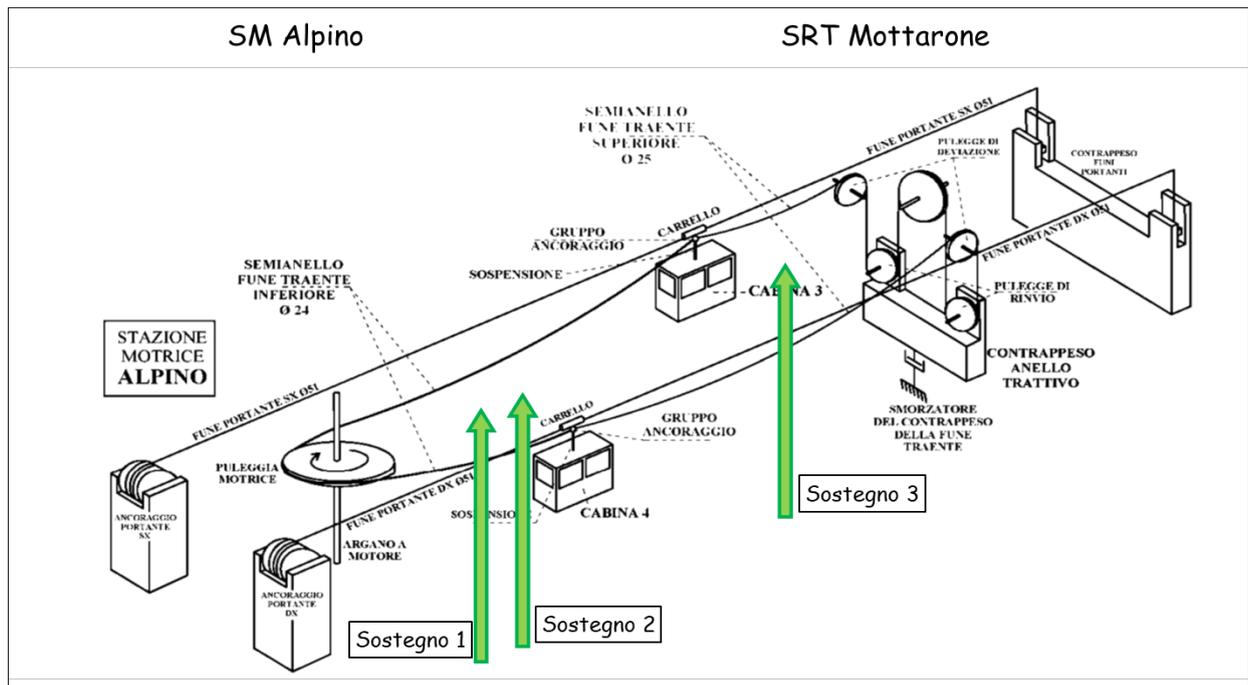


Figura 2 - Schema indicativo dei tre sostegni. (elaborazione Commissione di Indagine)
 Di seguito le caratteristiche tecniche del Tronco Alpino-Mottarone (Fonte POMA Relazione Tecnica Generale Rev.1 2016 relativa alla 2^a Revisione Generale)

Stazione motrice	A valle	
Stazione tenditrice	A monte	
Lunghezza originale	2938,2	m
Dislivello	576,7	m
Pendenza media	11,1	%
Pendenza massima	41,6	%
Lunghezza sviluppata	3044,9	m
Sostegni di linea	3	
Veicoli	2	
Capacità di ciascun veicolo	40+1	Persone
Massa a vuoto dei veicoli	2000	kg
Massa a carico	5100	kg
Ruote dei carrelli delle vetture	8	
Velocità dell'azionamento principale	7-11	m/s
Velocità dell'azionamento di recupero	1	m/s
Velocità dell'azionamento di soccorso	2,5	m/s
Potenza del motore elettrico principale	250	kW
Diametro delle funi portanti chiuse	51	mm
Diametro della fune traente superiore	25	mm
Diametro della fune traente inferiore	24	mm
Diametro della fune di soccorso	16	mm

Massa dei contrappesi delle funi portanti	87500	kg
Massa dei contrappesi dell'anello trattivo	38000	kg

Tabella 1 - Caratteristiche tecniche del Tronco Alpino-Mottarone (Fonte POMA Relazione Tecnica Generale Rev.1 2016 relativa alla 2^a Revisione Generale).

Il giorno 23/05/2021 la Funivia Stresa-Alpino-Mottarone era regolarmente in servizio pubblico. Alle ore 12:02, mentre la cabina 3 con 15 viaggiatori era prossima all'ingresso nella stazione di monte, la fune traente superiore si rompeva, in prossimità del corrispondente attacco a testa fusa e la cabina 3, per pregressi fenomeni di fatica, di corrosione e di torsione e dissesti per allungamento non adeguatamente controllati e monitorati senza determinare l'intervento automatico del freno di emergenza sulla portante in quanto entrambe le morse a comando idraulico erano state rese inattive con blocchi metallici.

La cabina 3 cominciava a retrocedere sulla portante trainata dalla traente inferiore seguendo l'inclinazione della stessa, acquisendo una velocità crescente.

Considerato il dislivello tra il punto in cui è avvenuta la rottura e la quota della scarpa della portante sul sostegno n.3, per effetto del pendolamento della cabina indotto dalla velocità che ha raggiunto circa 100 km/h, il carrello della cabina 3, nell'impegnare la scarpa del sostegno n.3 non più vincolato dalla traente superiore, è saltato verso l'esterno e la cabina con la sospensione è caduta a valle oltre il sostegno stesso precipitando sul terreno e provocando un piccolo cratere (sul sostegno n.3 si è riscontrata la rottura di una sezione del primo rullo della rulliera guida fune della traente e il danneggiamento leggero della scarpa della portante nel tratto iniziale, nonché la presenza di un rottame metallico del carrello della cabina interposto tra la portante e la scarpa; ai piedi della fondazione del sostegno n. 3 del traliccio anteriore lato monte, vicino alla scala a pozzo, è stata rinvenuta una botola della cabina).

Per la ripidità del terreno, la cabina con la sospensione ha cominciato a rotolare verso valle arrestandosi contro il tronco di un albero nel quale si è conficcata la testa fusa relativa al tratto di fune traente superiore ove è avvenuta la rottura. Tra i rottami sparsi al suolo e sul carrello della cabina 3 venivano rinvenuti due dispositivi metallici cd "forchettoni" installati per inibire l'intervento automatico del freno sulla portante in caso di allentamento o rottura della fune traente uno ancora posizionato su una delle due morse del freno e il secondo saltato con l'urto. Da parte di testimoni presenti in prossimità della stazione di Alpino venivano allertati i soccorsi, i quali constatavano il decesso di 13 persone e lesioni gravissime per due minori, uno dei quali deceduto dopo il ricovero in una struttura ospedaliera. La cabina n° 4 si arrestava per intervento automatico del freno sulla portante a una decina di metri dalla stazione di valle e i 5 viaggiatori presenti in cabina venivano evacuati con calata dalla botola di cabina e non risulta abbiano subito infortuni o ricoveri ospedalieri che hanno comportato degenze superiori alle 24 h. La fune traente superiore regolarmente ancorata alla testa fusa del veicolo 4 risulta ancora in posizione di sostentamento fino al sostegno n.1 mentre la traente inferiore risulta adagiata dal rullo guidafune di stazione alla recinzione della stazione di valle e sul terreno della linea interessando anche i terreni di una proprietà privata prima di sollevarsi sul sostegno 1. Le due portanti e la traente inferiore sono regolarmente appoggiate sulle rispettive scarpe di stazione e pulegge di rinvio e rulli guidafune (foto 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 e 15).

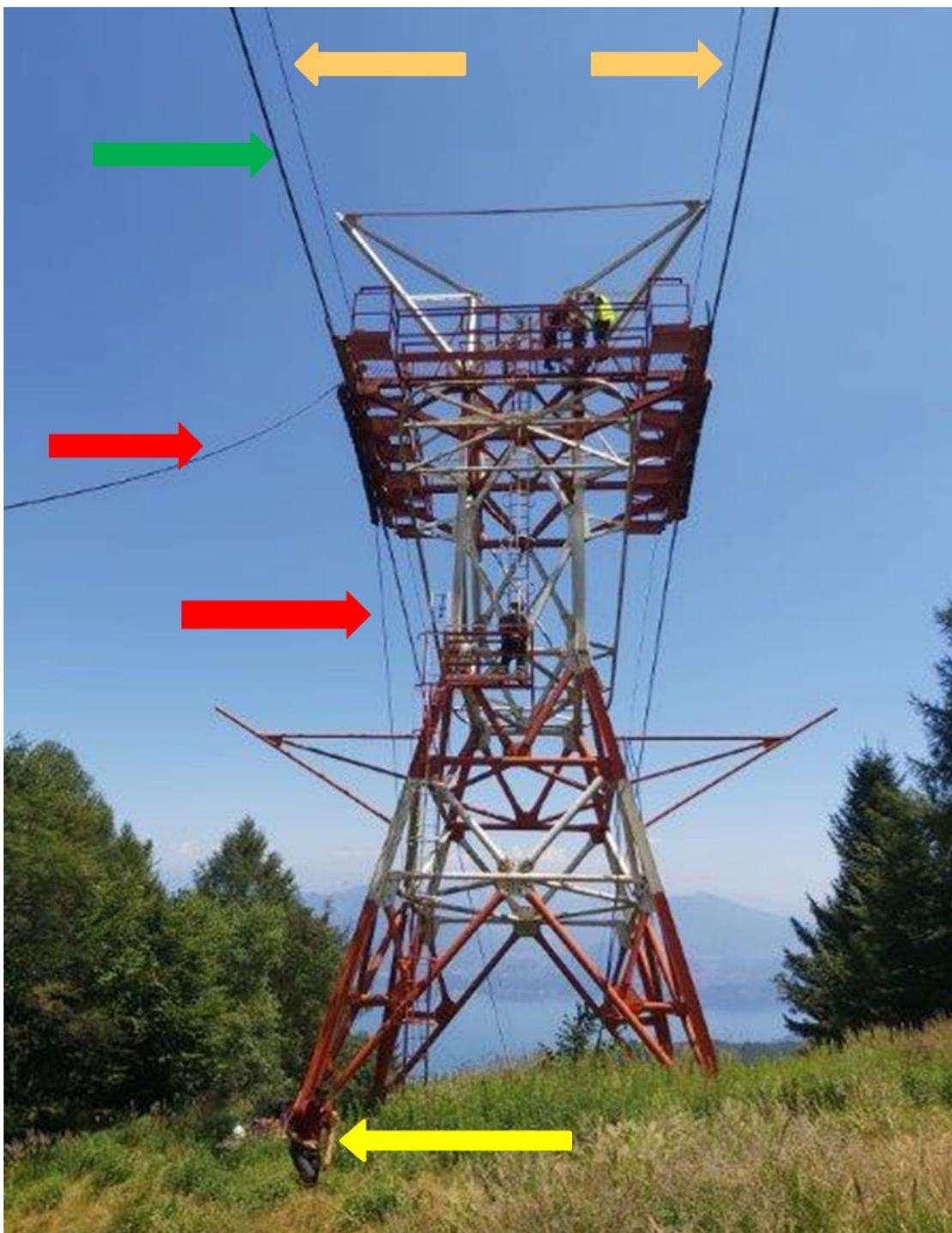


Foto 1 - Sostegno n.3: funi portanti freccia verde (a sx lato cabina 4 a dx lato cabina 3); fune di soccorso freccia arancione, traente superiore freccia rossa appoggiata in terra lato veicolo 4 (assente lato veicolo 3); freccia gialla coperchio botola cabina 3 (Fonte DiGIFeMa).



Foto 2 - Una botola della cabina 3 (freccia gialla) rinvenuta presso il basamento verso monte del sostegno n.3 (Fonte DiGIFeMa).



Foto 3 - Sostegno n.3: carrelliera (freccia blu) e scarpa della fune portante (freccia azzurra) lato veicolo n.4 (Fonte DiGIFeMa).



Foto 4 - Sostegno n.3; particolare della carrelliera della fune traente (freccia amaranto) e della scarpa della fune portante lato veicolo n.4 (freccia azzurra) (Fonte DiGIFeMa).

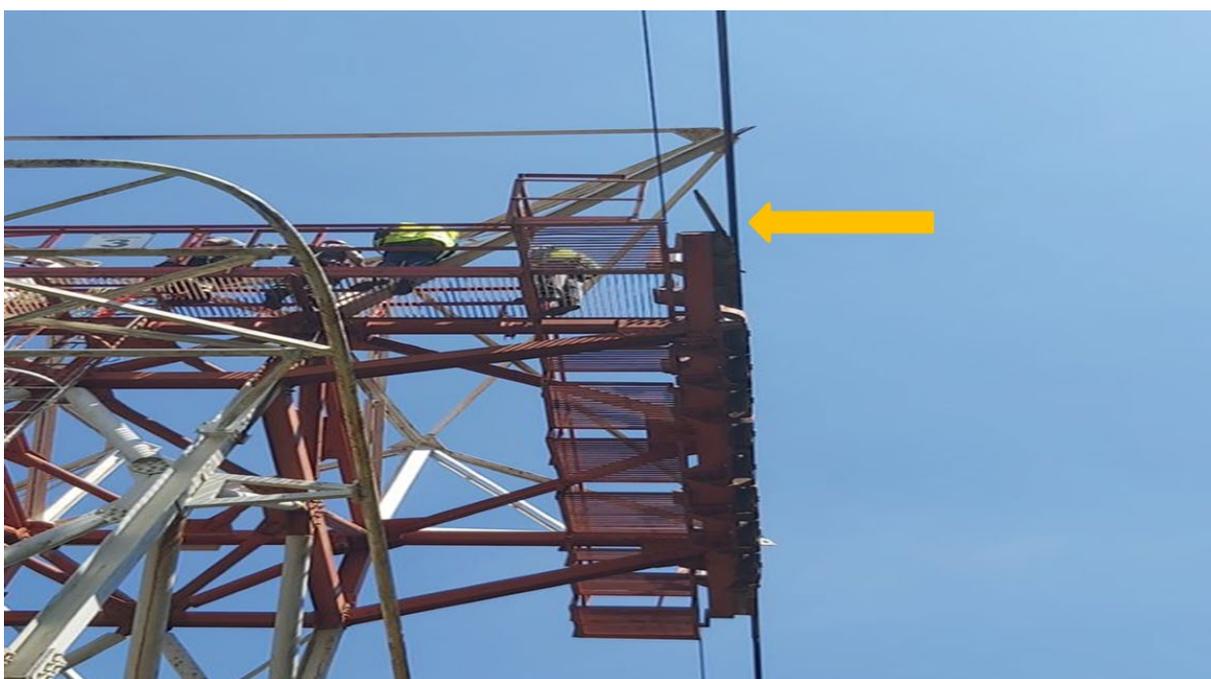


Foto 5 - Sostegno n.3: Carrelliera lato fune portante del veicolo 3 (vista dal basso rottame metallico cabina tra la portante e la scarpa appoggio freccia arancio) (Fonte DiGIFeMa).



Foto 6 - Parte metallica di lunghezza 250 mm del carrello della cabina 3 incastrata tra la scarpa e la portante lato veicolo 3 (freccia blu) (Fonte DiGIFeMa).



Foto 7 - Parte metallica di lunghezza 25 mm del carrello della cabina 3 (freccia rossa) incastrata tra la scarpa (freccia gialla) e la portante lato veicolo 3 (freccia verde) (Fonte DiGIFeMa).



Foto 8 - Zona delimitata di impatto al suolo della cabina 3 (freccia gialla) e albero (freccia azzurra) in cui si è arrestato il rotolamento della cabina (freccia verde) (Fonte DiGIFeMa).

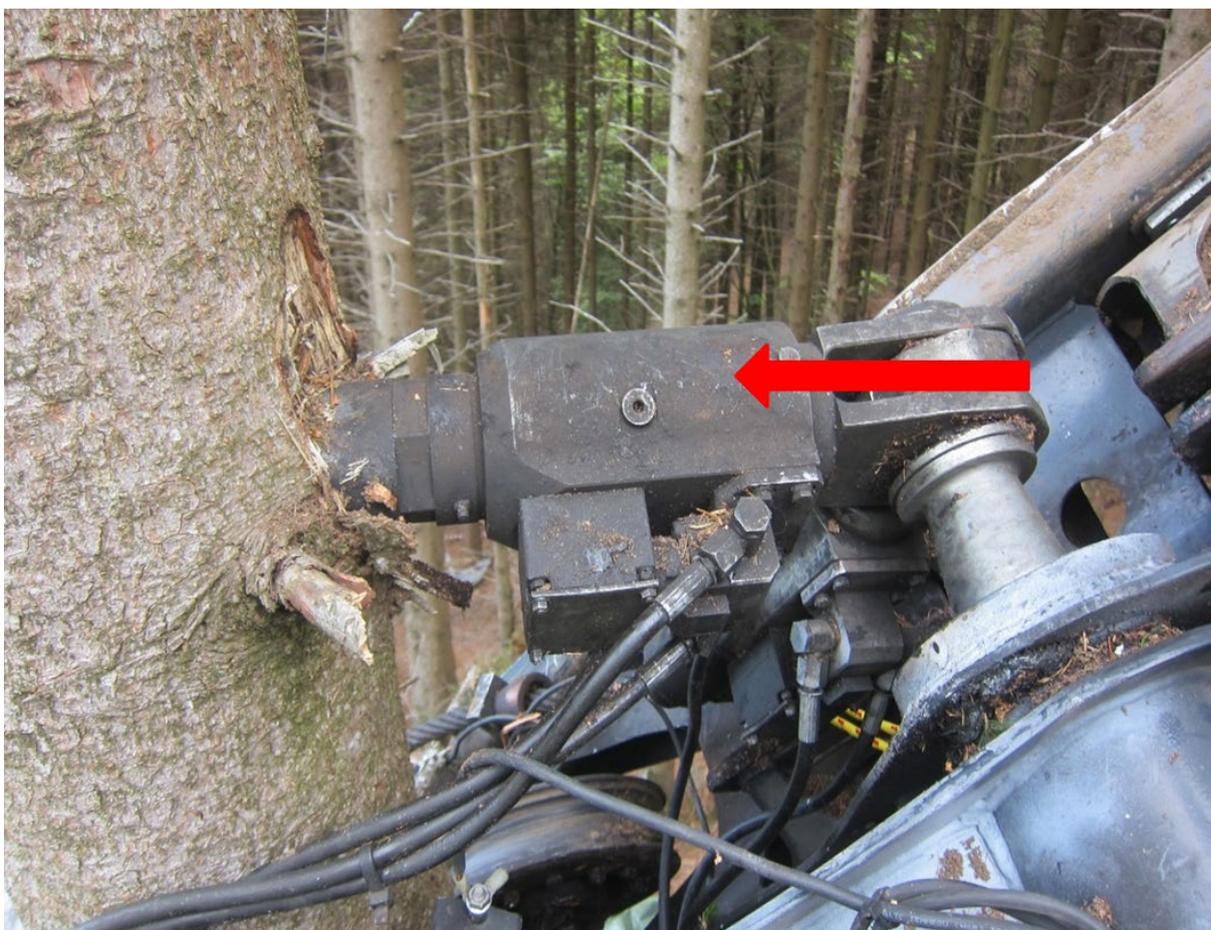


Foto 9 - Corpo della testa fusa della traente superiore (freccia rossa) infissa nel tronco dell'albero che ha arrestato il rotolamento della cabina (Fonte DiGIFeMa).



Foto 10 - Forchettone (di colore rosso) installato su una morsa del carrello cabina n.3 del freno sulla portante che ha impedito la chiusura del freno per la rottura della fune traente (fonte DiGIFeMa).



Foto 11 - Forchettone (colore rosso) installato sulla seconda morsa del carrello del freno sulla portante e caduto al suolo dopo l'urto contro l'albero. Anche questo dispositivo ha impedito la chiusura della seconda morsa del freno sulla portante per la rottura della fune traente (Fonte DiGIFeMa).

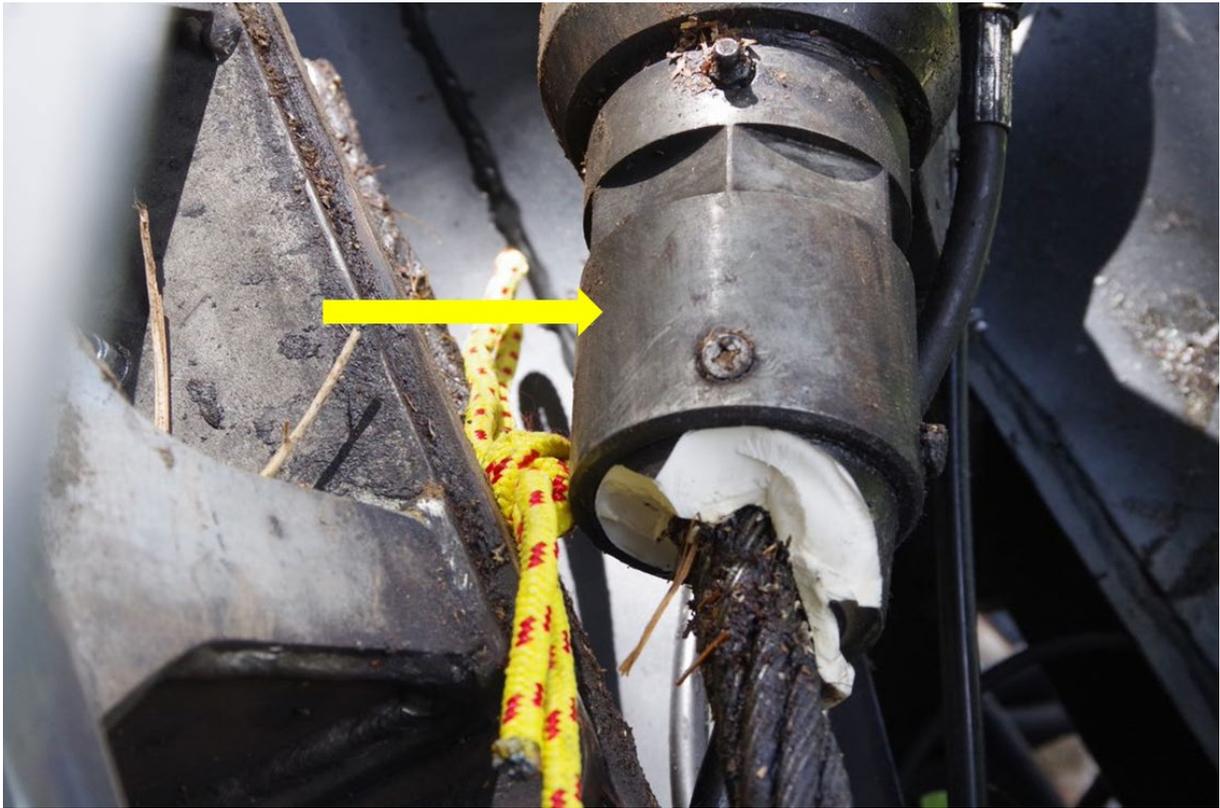


Foto 12 - Dettaglio della testa fusa della traente inferiore (freccia gialla) della vettura 3 (Fonte DiGIFeMa).



Foto 13 - Fune Traente inferiore (freccia gialla) collegata da una parte alla testa fusa del carrello della cabina 4 incastrata contro un albero, appoggiata al suolo tra il sostegno 3 (freccia rossa) e il declivio sotteso alla campata lunga, e dall'altra parte passante sulla rulliera del sostegno 2 (Fonte DiGIFeMa).



Foto 14 - Cabina n.4 ferma a circa 14 m dall'ingresso della fossa per l'intervento automatico del freno sulla portante per rottura della fune traente superiore appoggiata al suolo (freccia rossa) e traente inferiore (freccia gialla) (Fonte DiGIFeMa).



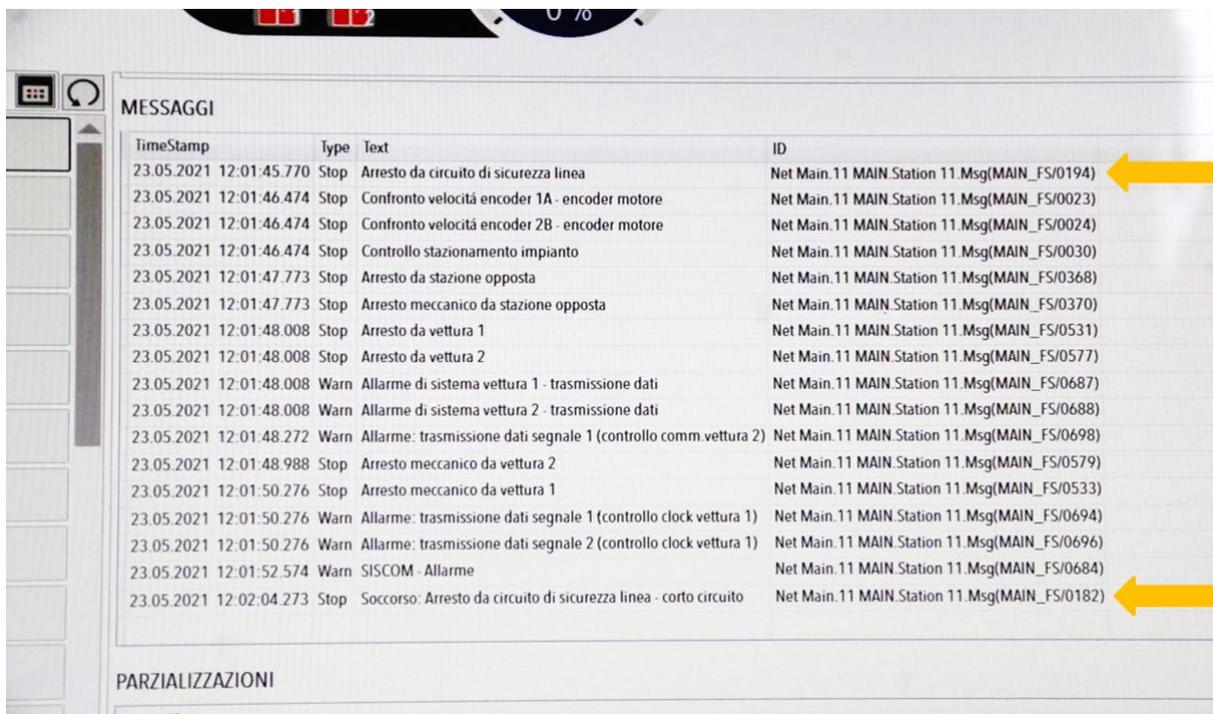
Foto 15 - Stazione Motrice Alpino: la traente inferiore lato cabina 3 (freccia azzurra) priva di tensione è appoggiata sui rispettivi rulli guidafune di stazione e sul lato sx si appoggia a una recinzione e alla rulliera del sostegno 2 (non visibili); traente inferiore lato cabina 4 (freccia gialla) (Fonte DiGIFeMa).

3.1.2 Data, ora e luogo dell'evento

Dalle registrazioni del circuito di sicurezza SISAG, si riportano le videate estratte dallo schermo del pulpito comando e controllo del tronco Alpino-Mottarone relativa alla corsa n.13 del 23/05/2021). Il grafico contiene il diagramma della velocità e di altre caratteristiche dell'impianto (coppia motrice, assorbimenti etc. foto 16). La velocità di marcia è rappresentata dalla linea azzurra che parte da 0 da Alpino (stazione motrice indicata con numero 11) e prima del sostegno n.1 raggiunge la velocità max intorno a 6 m/s (6,28 m/s registrati) fin quasi alla stazione di monte di Mottarone (stazione di tensione e rinvio indicata con numero 12) dove la velocità va a 0. Anche le curve delle altre registrazioni del motore di trazione vanno a 0. La vettura n.4 sulla quale è intervenuta il freno di emergenza sulla portante, si è arrestata a circa 14 m dalla stazione di valle. La pagina arresti e allarmi di questa videata (foto 17) parte dalle h.12:01:45 alle h.12:02:04 e rappresenta nella sequenza degli arresti e allarme intervenuti l'orario in cui si è concretizzato l'evento causale della rottura della fune traente in corrispondenza del tratto di fune traente superiore terminante nella testa fusa del carrello della cabina n.3 e dal contestuale mancato intervento automatico del freno di emergenza ad azione negativa agente sulla portante perché le molle delle due ganasce risultavano bloccate in posizione aperte da dispositivi meccanici c.d. forchettoni. Tale orario colloca la partenza della corsa n.13 intorno alle h. 11:50-11:52 da Alpino. Si fa rilevare che dalla Relazione del CTU del GIP del Tribunale di Verbania, emergerebbe che le registrazioni temporali sono affette da tolleranza di errore di circa +10 minuti rispetto all'ora reale. Il luogo dell'evento è sostanzialmente rappresentato dall'intero tronco funiviario, dalle stazioni di Alpino e di Mottarone, dal sostegno 3 e dalla zona sottostante l'intera campata tra il sostegno 3 e la stazione di Mottarone e tra il sostegno 3 e le zone al suolo di caduta e di arresto della cabina n.3



Foto 16 - Diagramma della videata riprodotte la fine della corsa n.13 del 23/05/2021 dalle ore 12:01:45 alle ore 12:02:04 sullo schermo del pulpito di comando e controllo del Circuito di Sicurezza SISAG tipo S-S96P1/P2 SISCOM/FUA; la freccia rossa indica la linea della velocità (fonte DiGiFeMa 21/06/2021).



TimeStamp	type	Text	ID
23.05.2021 12:01:45.770	Stop	Arresto da circuito di sicurezza linea	Net Main.11 MAIN.Station 11.Msg(MAIN_FS/0194)
23.05.2021 12:01:46.474	Stop	Confronto velocità encoder 1A - encoder motore	Net Main.11 MAIN.Station 11.Msg(MAIN_FS/0023)
23.05.2021 12:01:46.474	Stop	Confronto velocità encoder 2B - encoder motore	Net Main.11 MAIN.Station 11.Msg(MAIN_FS/0024)
23.05.2021 12:01:46.474	Stop	Controllo stazionamento impianto	Net Main.11 MAIN.Station 11.Msg(MAIN_FS/0030)
23.05.2021 12:01:47.773	Stop	Arresto da stazione opposta	Net Main.11 MAIN.Station 11.Msg(MAIN_FS/0368)
23.05.2021 12:01:47.773	Stop	Arresto meccanico da stazione opposta	Net Main.11 MAIN.Station 11.Msg(MAIN_FS/0370)
23.05.2021 12:01:48.008	Stop	Arresto da vettura 1	Net Main.11 MAIN.Station 11.Msg(MAIN_FS/0531)
23.05.2021 12:01:48.008	Stop	Arresto da vettura 2	Net Main.11 MAIN.Station 11.Msg(MAIN_FS/0577)
23.05.2021 12:01:48.008	Warn	Allarme di sistema vettura 1 - trasmissione dati	Net Main.11 MAIN.Station 11.Msg(MAIN_FS/0687)
23.05.2021 12:01:48.008	Warn	Allarme di sistema vettura 2 - trasmissione dati	Net Main.11 MAIN.Station 11.Msg(MAIN_FS/0688)
23.05.2021 12:01:48.272	Warn	Allarme: trasmissione dati segnale 1 (controllo comm vettura 2)	Net Main.11 MAIN.Station 11.Msg(MAIN_FS/0698)
23.05.2021 12:01:48.988	Stop	Arresto meccanico da vettura 2	Net Main.11 MAIN.Station 11.Msg(MAIN_FS/0579)
23.05.2021 12:01:50.276	Stop	Arresto meccanico da vettura 1	Net Main.11 MAIN.Station 11.Msg(MAIN_FS/0533)
23.05.2021 12:01:50.276	Warn	Allarme: trasmissione dati segnale 1 (controllo clock vettura 1)	Net Main.11 MAIN.Station 11.Msg(MAIN_FS/0694)
23.05.2021 12:01:50.276	Warn	Allarme: trasmissione dati segnale 2 (controllo clock vettura 1)	Net Main.11 MAIN.Station 11.Msg(MAIN_FS/0696)
23.05.2021 12:01:52.574	Warn	SISCOM - Allarme	Net Main.11 MAIN.Station 11.Msg(MAIN_FS/0684)
23.05.2021 12:02:04.273	Stop	Soccorso: Arresto da circuito di sicurezza linea - corto circuito	Net Main.11 MAIN.Station 11.Msg(MAIN_FS/0182)

Foto 17 - Diagramma della videata di arresti e allarmi rilevati il 23/05/2021 dalle ore 12:01:45 alle ore 12:02:04 (freccie arancio) sullo schermo del pulpito di comando e controllo del Circuito di Sicurezza SISAG tipo S-S96P1/P2 SISCOM/FUA (Fonte DiGiFeMa 21/06/2021).

La foto 16 e la foto 17 riproducono due diverse immagini restituite dal circuito di Sicurezza relative alla corsa del 23/05/2021, rilevate durante il sopralluogo effettuato dalla Commissione di Indagine il giorno 21/06/2021.

La parte superiore della foto 16 illustra il diagramma di trazione dell'ultima corsa della funivia registrato dal Circuito di Sicurezza il 23/05/2021. La velocità di marcia V è rappresentata dalla linea azzurra che parte da 0, raggiunge la velocità massima di circa 6 m/s, (6,28 m/s registrati) prima del sostegno 1 e la mantiene fino a pochi metri dalla stazione di monte dove V si annulla. La vettura 4 risulta ferma a 14 m dalla stazione di valle.

La linea viola rappresenta la forza di trazione prodotta dall'argano della stazione motrice situata nella stazione di valle del tronco Alpino-Mottarone. Si nota che la forza raggiunge i valori massimi nell'istante dell'avviamento e quando la vettura 3 raggiunge i sostegni.

Inoltre, sono indicati rispettivamente con i numeri 11 e 12 le stazioni abilitate di Alpino e di Mottarone.

La parte inferiore della foto 17 riporta gli allarmi registrati il 23/05/2021 dalle ore 12:01:45 alle ore 12:02:04, probabile istante di rottura della fune traente superiore in corrispondenza dell'attacco a testa fusa.

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

Il luogo dell'evento è rappresentato dalla linea del tronco funiviario Alpino-Mottarone con particolare riguardo alla stazione di rinvio e tensione di Mottarone, alla campata compresa tra il sostegno 3 e la stazione di Mottarone ove si è rinvenuta la fune traente superiore rotta, parte della campata tra il sostegno 3 e la zona di caduta e arresto della cabina (circa 100 m in forte discesa dal sostegno 3) e la stazione motrice di Alpino dove a circa 10 m dalla fossa si è arrestata la cabina 4 per intervento del freno automatico sulla portante per la rottura della fune traente. La giornata era festiva, soleggiata e priva di ventilazione apprezzabile.



Foto 18 - Stazione di Rinvio e Tensione Mottarone: la portante (freccia arancione) della linea della cabina 3, a seguito della rottura della traente è uscita dalla scarpata (freccia verde) della guida della fune di stazione (Fonte DiGIFeMa).

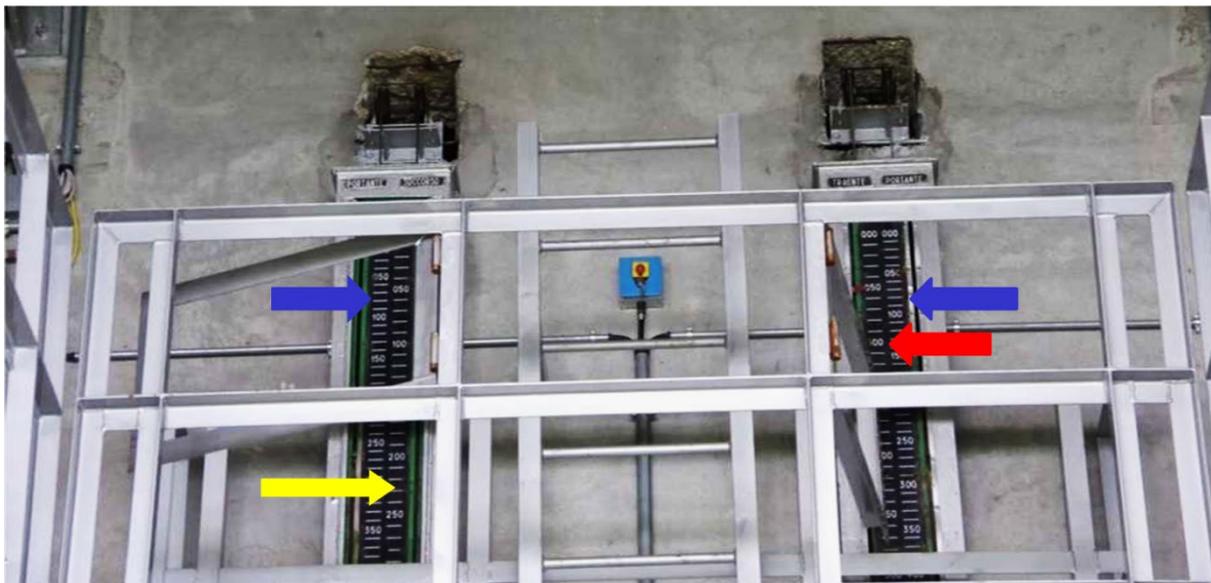


Foto 19 - Scale graduate: a dx le scale di escursione del contrappeso della fune traente (freccia rossa) e della portante lato cabina 4 (freccia blu); a sx le scale di escursione della fune di soccorso (freccia gialla) e della fune portante (freccia azzurra) lato cabina 3 (Fonte DiGIFeMa).



Foto 20 - Particolare delle scale graduate: a sx la scala graduata di escursione del contrappeso della fune traente superiore (freccia rossa), la posizione limite dell'asta pari a 650 cm, segni di sfregamento tra l'indice 600 cm e l'indice 550 cm

(Fonte DiGIFeMa).

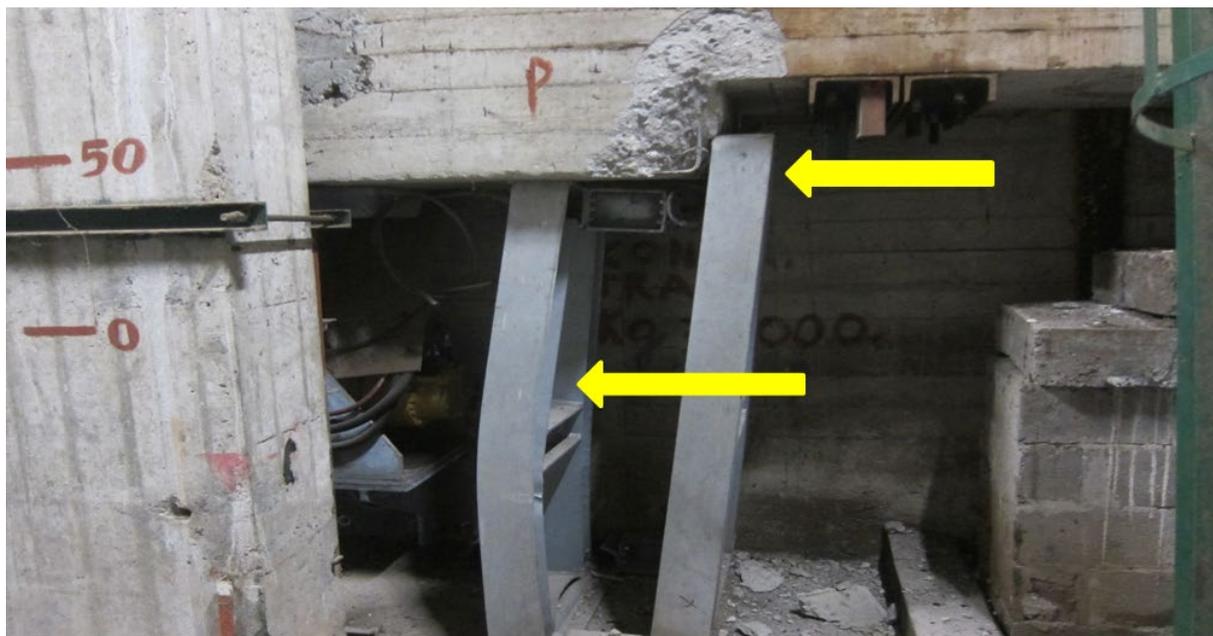


Foto 21 - Contrappeso della fune traente collassato su appoggi (frecche gialle) a seguito della rottura della fune traente (Fonte DiGIFeMa)

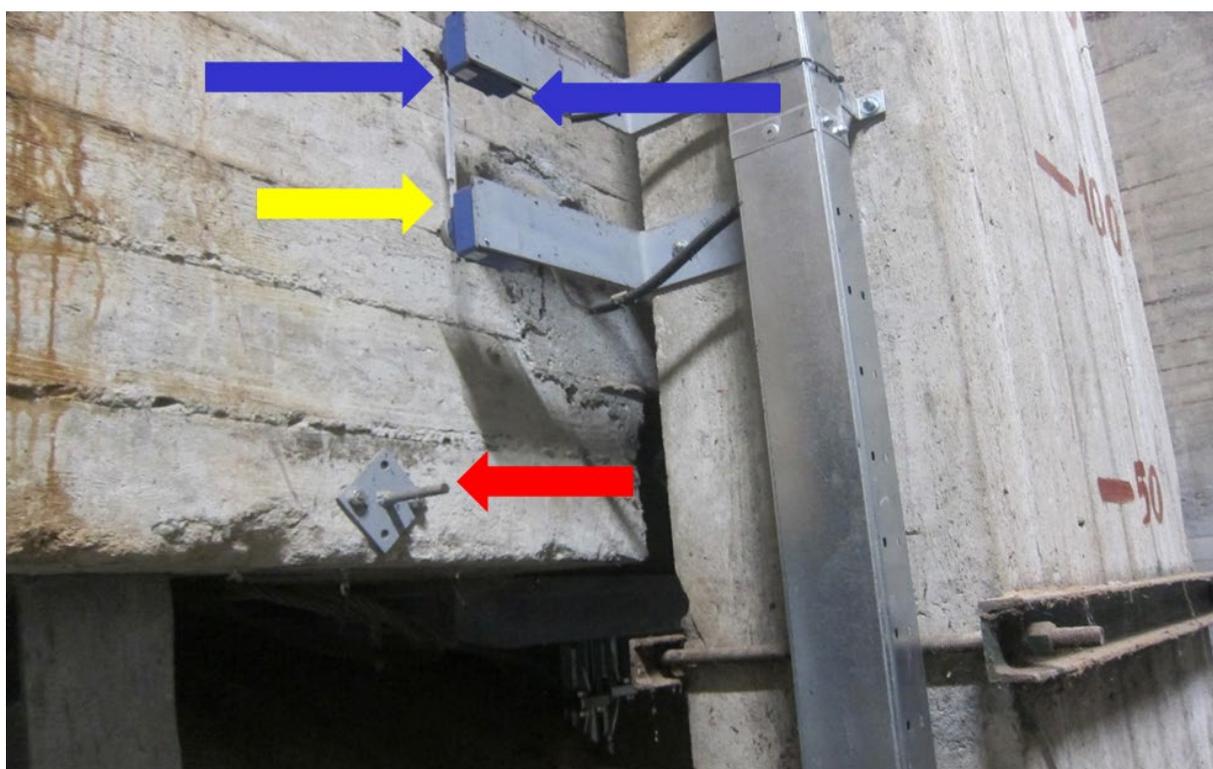


Foto 22 - Contrappeso traente collassato: 1° fine corsa bistabile di allarme (frecche blu); 2° fine corsa monostabile di arresto del freno urgenza (freccia gialla); riscontro metallico (freccia rossa) (fonte DiGIFeMa 01/06/2021).



Foto 23 - Particolare del fine corsa bistabile a squadra a 90° per l'allarme (freccie arancio) e del fine corsa dell'arresto di urgenza (freccia verde). Entrambi risultano posizionati in modo da rendere inefficace il movimento discesa-salita del riscontro metallico posto al fondo del contrappeso (Fonte DiGIFeMa 01/06/2021).

La Figura 23.1 rappresenta il funzionamento dei due finecorsa:

- figura di sinistra, finecorsa Bistabile:
 - la barretta 2 è disposta orizzontalmente in una posizione atta a interferire con la corsa verso il basso del riscontro metallico per ruotare il finecorsa di 90° in senso antiorario e generare un segnale di allarme,
 - la barretta 1 è disposta verticalmente in una posizione atta ad assumere la configurazione orizzontale lungo la corsa del riscontro metallico quando il finecorsa ruota di 90° in senso antiorario;
- figura di sinistra, finecorsa MONOstabile:
 - la barretta 3 è disposta orizzontalmente in una posizione atta a interferire con una ulteriore corsa verso il basso del riscontro metallico per ruotare il finecorsa di 90° in senso antiorario e provocare l'arresto di urgenza dell'impianto;
- figura centrale, finecorsa Bistabile: il contrappeso ha compiuto un'escursione verso il basso e ha raggiunto la posizione B, il finecorsa ha subito una rotazione antioraria di 90° generando il segnale di allarme, inoltre:
 - la barretta 2 si è disposta verticalmente verso il basso,
 - la barretta 1 si è disposta orizzontalmente in una posizione atta a interferire con una successiva corsa verso l'alto del riscontro metallico per ruotare il finecorsa di 90° in senso orario;
- figura centrale, finecorsa MONOstabile: il contrappeso ha compiuto un'escursione verso il basso e ha raggiunto la posizione C, il finecorsa ha subito una rotazione antioraria di 90° provocando l'arresto di urgenza dell'impianto, inoltre:

- la barretta 3 si è disposta verticalmente verso il basso assumendo una posizione stabile atta a non interferire con una successiva corsa verso l'alto del riscontro metallico;
- figura di destra, finecorsa **MONO**stabile: se il contrappeso compisse un'escursione verso l'alto raggiungendo la posizione B, la barretta 3 non entrerebbe in contatto con il riscontro metallico e il finecorsa manterrebbe la sua posizione ruotata di 90°;
- figura di destra, finecorsa **B**istabile: se il contrappeso compisse un'ulteriore escursione verso l'alto raggiungendo la posizione A, il finecorsa subirebbe una rotazione oraria di 90° riassumendo la posizione di esercizio normale, inoltre:
 - la barretta 2 si disporrebbe orizzontalmente verso sinistra riarmando il finecorsa,
 - la barretta 1 si disporrebbe verticalmente verso l'alto.

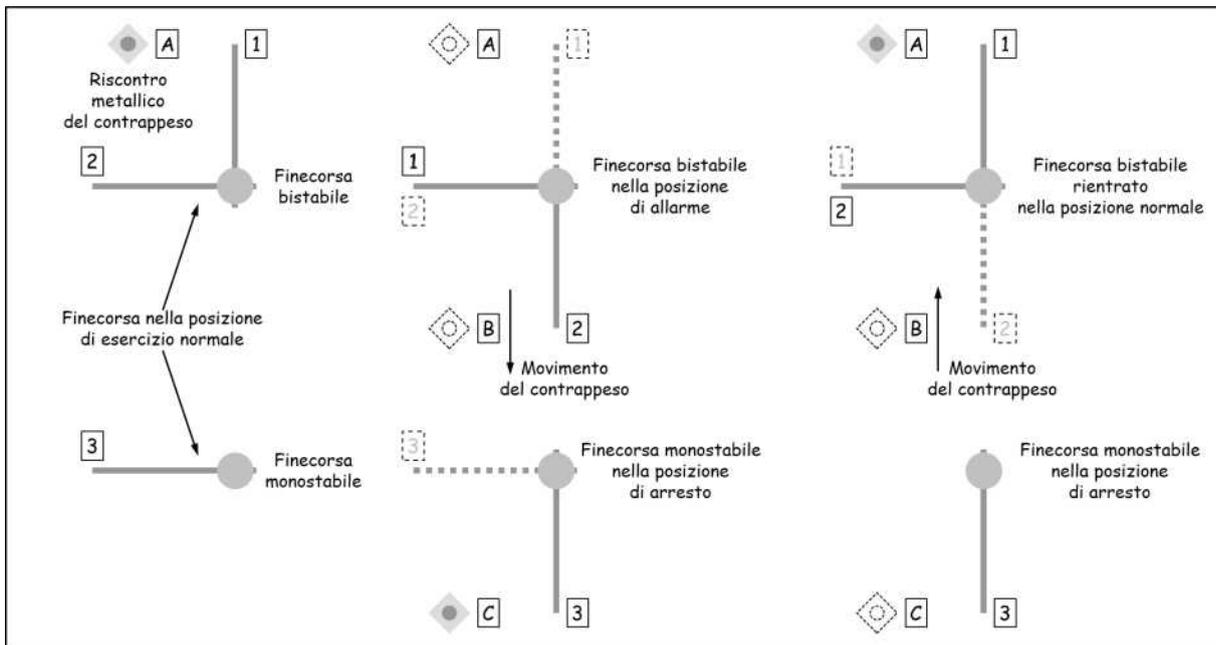


Figura 23.1 Principio di funzionamento dei finecorsa del contrappeso della fune traente superiore (schema di principio) - (elaborazione Commissione di indagine)

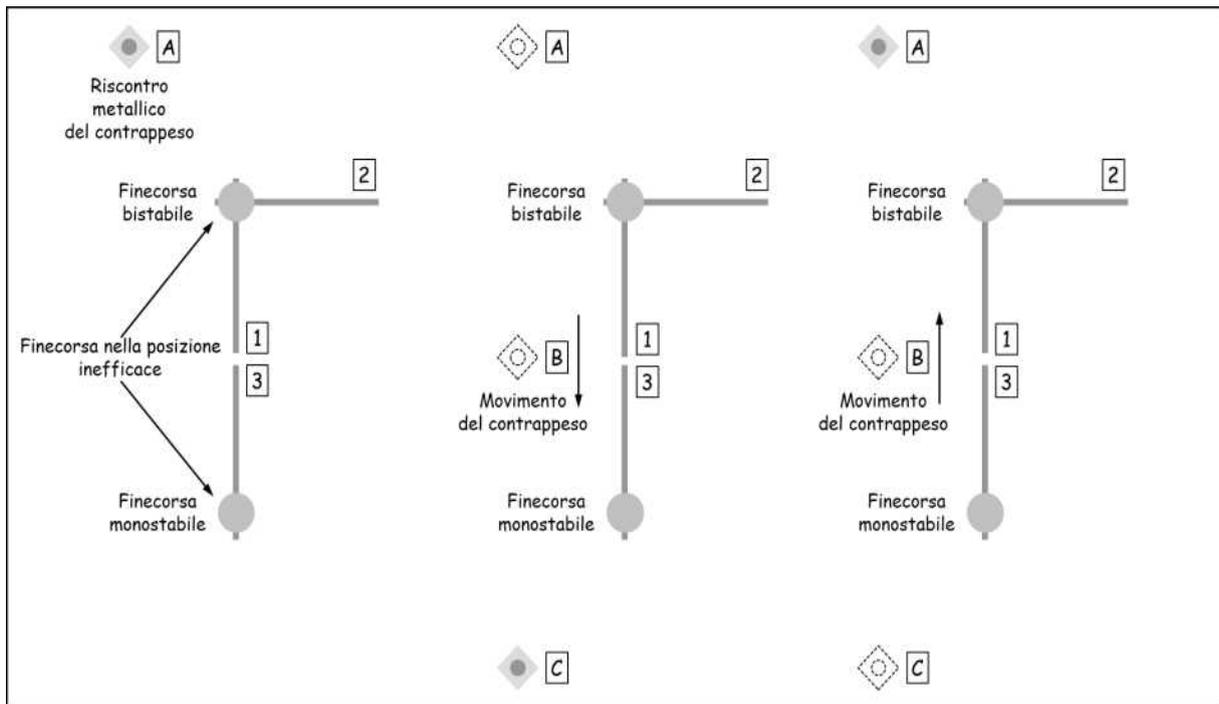


Figura 23.2 Configurazione dei finecorsa del contrappeso della fune traente superiore rilevata dalla Commissione d'indagine nel corso del sopralluogo del 1° giugno 2021 (fonte DiGIFeMa).

Le foto 22 - 23 e la figura 23.2 illustrano la configurazione dei due finecorsa del contrappeso della fune traente superiore rilevata nel corso del sopralluogo sull'impianto effettuato dalla Commissione il giorno 1° giugno 2021. La figura 23.1 rappresenta il principio di funzionamento corretto dei fine corsa inferiori del contrappeso.

Come si può notare, il finecorsa bistabile è ruotato di 180° e il finecorsa monostabile è ruotato di 90° in senso orario. Questa configurazione neutralizza l'efficacia dei due finecorsa, infatti le rispettive barrette 2 e 3 non hanno la possibilità di essere attivate dal riscontro metallico durante l'escursione del contrappeso; pertanto, non sono nelle condizioni di rilevare l'escursione del contrappeso verso il basso oltre la sua posizione limite inferiore per attivare l'allarme e l'arresto di urgenza dell'impianto né di ripristinare l'allarme quando il contrappeso si muove verso l'alto.



Foto 24 - Stazione Motrice di Alpino con cabina n.4 ferma a 14 mt dalla fossa per intervento del freno automatico sulla portante (fonte DiGIFeMa).



Foto 25 - Stazione Motrice di Alpino con la cabina n.4 ferma per l'intervento del freno automatico sulla portante. Si nota la fune traente superiore inclinata verso terra (freccia verde) e la traente inferiore (freccie gialle) che dopo il giro di puleggia si appoggia sul terreno e sul sostegno 1 (non visibile). Entrambi i semianelli sono privi di tensione (fonte DiGIFeMa).



Foto 26 - Stazione Motrice di Alpino con cabina n.4 ferma per intervento del freno automatico sulla portante. Si nota la fune traente superiore (freccia gialla) che ha compiuto il giro puleggia e si appoggia sui rulli di uscita priva di tensione (fonte DiGIFeMa).

3.1.4 Decessi, lesioni e danni materiali

I soccorsi intervenuti nella immediatezza dell'evento compatibilmente con le difficoltà logistiche di accesso del sito constatavano il decesso di 13 persone e lesioni gravissime per due minori uno dei quali decedeva dopo il ricovero in una struttura ospedaliera. I danni materiali sono stati ingenti ed hanno riguardato il tronco funiviario nella sua interezza in quanto accanto ai danni visibili (fune traente, veicoli 3 e 4, stazione di rinvio e tensione) occorre considerare anche gli ulteriori danni accertabili soltanto a seguito di verifiche specifiche sui componenti (funi portanti, pulegge, rulli, scarpe e sostegni).

3.1.5 Altre conseguenze

Impatto negativo sull'opinione pubblica relativo alla sicurezza globale degli impianti a fune e sui controlli degli stessi da parte degli esercenti e della attività di ispezione delle Autorità di Sorveglianza.

3.1.6 Persone e soggetti coinvolti

La società esercente l'impianto Funiviario, il rappresentante legale della Società Esercente il Direttore dell'esercizio, il Capo Servizio e il personale addetto all'impianto, la Ditta specializzata che forniva attività di manutenzione ordinaria e straordinaria in base a contratto pluriennale.

3.1.7 Materiale rotabile

Il materiale rotabile nel tronco funiviario bifune a va e vieni Alpino-Mottarone è rappresentato da due veicoli: il numero 3 (oggetto di caduta a seguito di rottura della fune traente superiore e del mancato intervento del freno di emergenza reso inattivo meccanicamente) e il numero 4 veicolo arrestatosi a circa 14 m dalla stazione di Alpino per intervento del freno di emergenza sulla portante per rottura della traente superiore. Ciascun veicolo (foto 27) è costituito dalla

cabina (freccia arancione), dalla sospensione (freccia azzurra) e dal carrello munito di un corpo centrale alle cui estremità ci sono 2 rulliere da 4 ruote articolate su bilancieri che si appoggiano sulla fune portante (freccia verde). Nel corpo centrale del carrello si trovano le due morse del freno di emergenza a comando idraulico ad azione differenziata agenti automaticamente sulla fune portante in caso di rottura o allentamento della tensione della fune traente e gli attacchi a testa fusa della fune traente superiore e inferiore. (figura 5 fonte progetto Poma Italia).

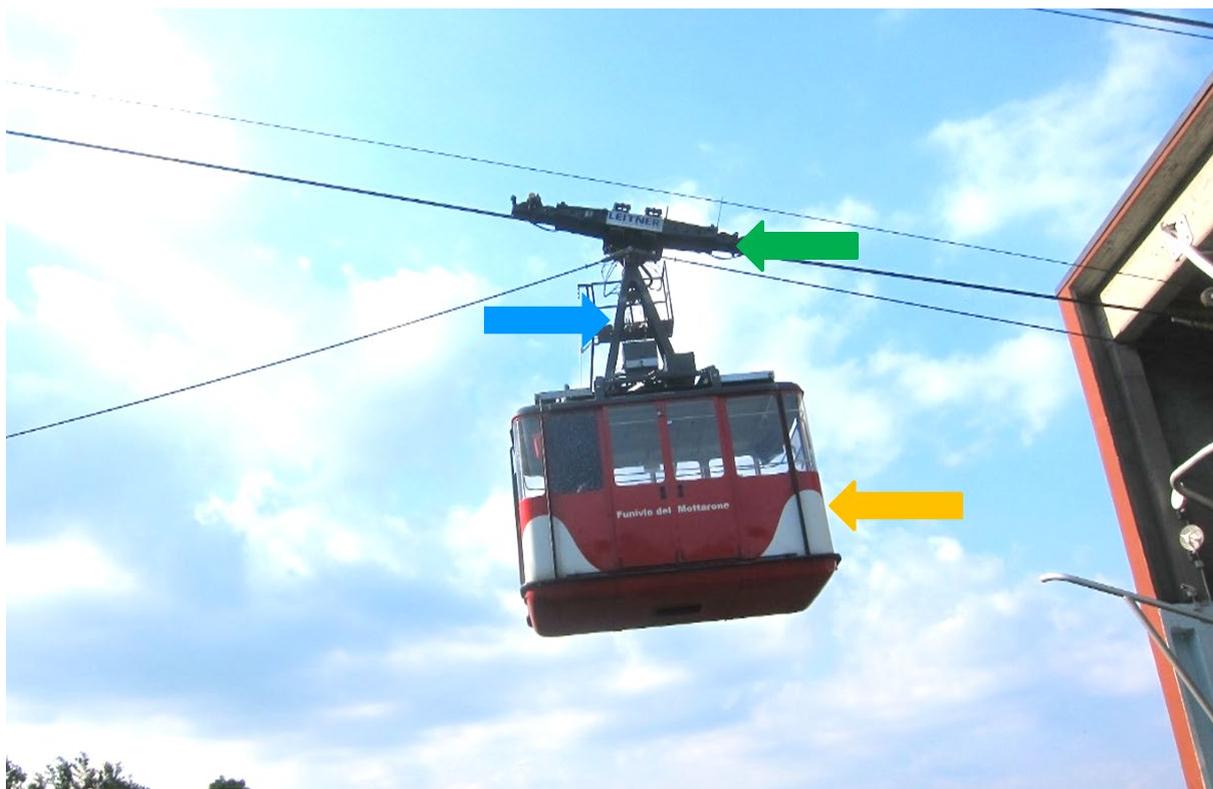


Foto 27 - Veicolo n.4 del tronco Alpino-Mottarone (Fonte DiGIFeMa).

La cabina, la sospensione e i carrelli furono sostituiti nel 2003-2004 (a seguito della prescrizione dell'USTIF del Piemonte di sostituire i carrelli originali delle quattro vetture dell'impianto con dispositivo meccanico di comando dello scatto del freno sulla portante, a causa di scatti intempestivi provocati dal vetusto sistema di leveraggio meccanico di comando dell'azionamento del freno sulla portante) con carrelli Poma Italia SpA muniti di attacchi a testa fusa e comando oleodinamico del freno sulla portante. L'USTIF rilasciò il nulla osta alla riapertura dell'esercizio con provvedimento protocollo 007 del 09/01/2004.

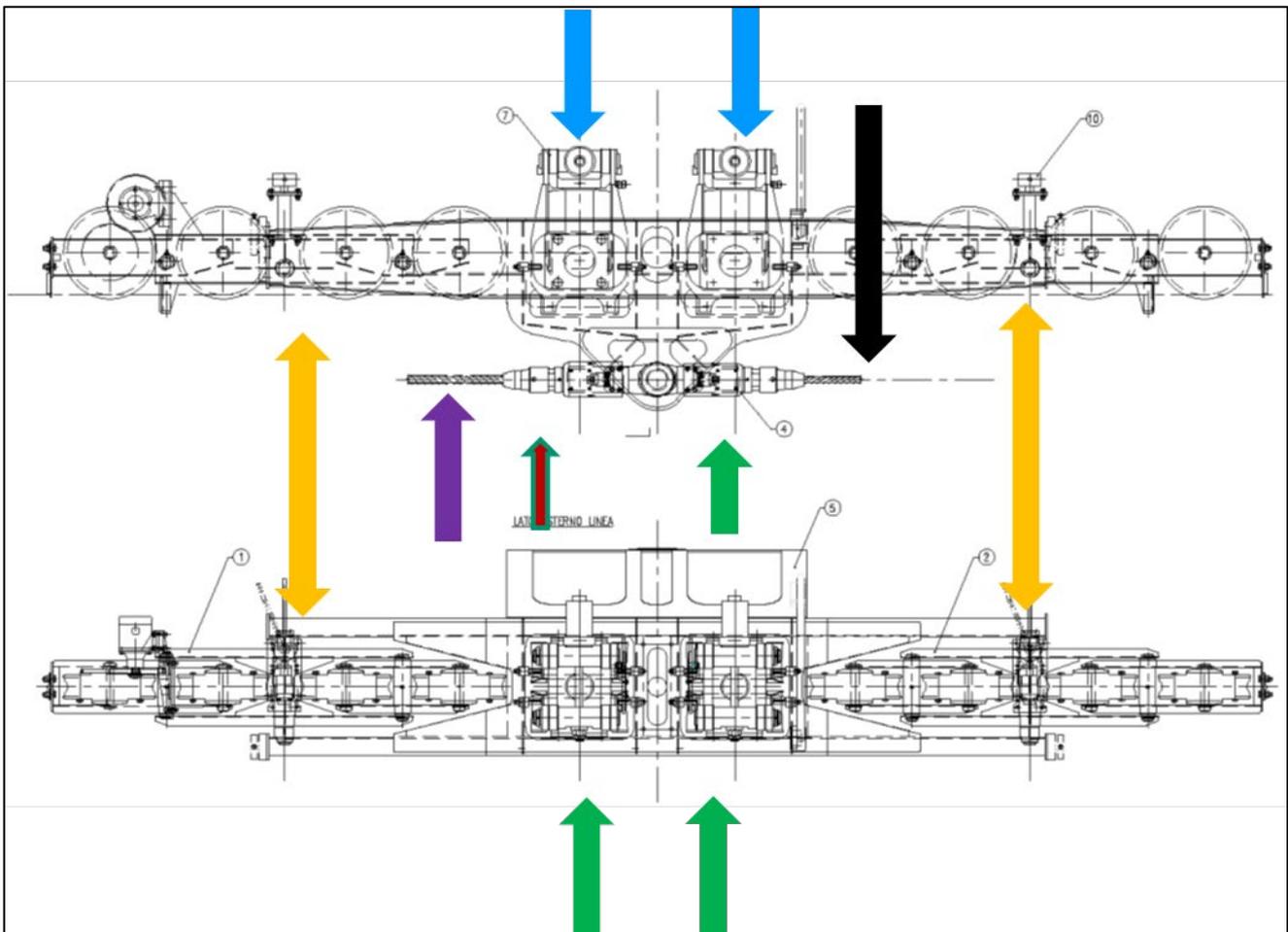


Figura 3 - Vista d'insieme del carrello (fonte MUM 69 Poma Italia)

Freccia azzurra: morse freno emergenza sulla portante

Freccia arancio: batterie da 4 rulli

Freccia granata Testa Fusa traente superiore

Freccia verde Testa Fusa traente inferiore

Freccia nera fune traente inferiore

Freccia viola fune traente superiore

Il moto di traslazione alternativo delle due cabine è assicurato dalla fune traente azionata dal motore principale che è collegata alle cabine tramite due attacchi a testa fusa allocati nel corpo del carrello. L'anello trattivo di ciascun tronco è diviso in due semianelli collegati ai carrelli delle cabine mediante teste fuse in lega metallica (fig.5 rif.D-30 MUM69 Poma Italia). Nel caso del tronco Alpino-Mottarone il semianello di fune compreso tra la testa fusa lato Mottarone (freccia blu) del veicolo 3 e quella del veicolo 4 prende il nome di traente superiore (freccia gialla), il semianello di fune compreso tra la testa fusa lato Alpino (freccia verde) del veicolo 3 e del veicolo 4 prende il nome di traente inferiore (freccia arancione).

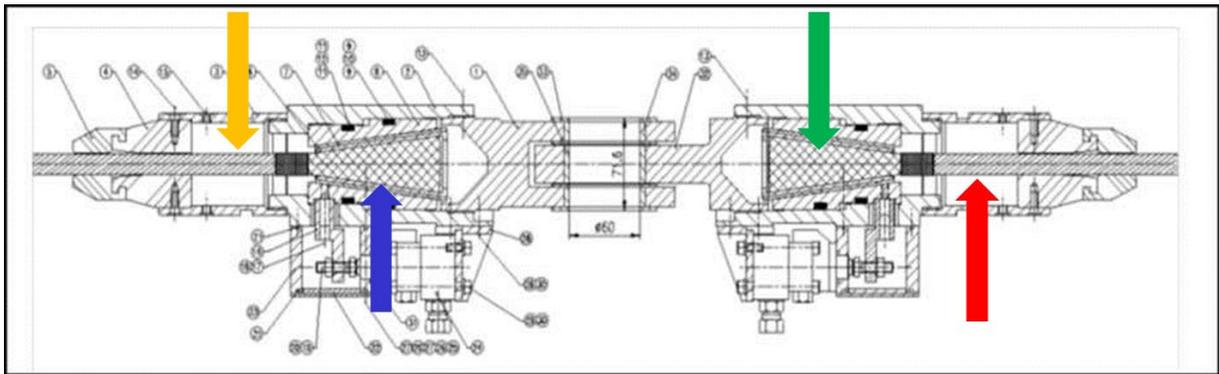


Figura 4 - Particolare delle teste fuse (fonte MUM69 Poma Italia)

Per la vettura 3, le teste fuse (per le quali è previsto il rifacimento ogni 5 anni) furono eseguite da ultimo in queste date:

- traente superiore (freccia gialla): in data 22/11/2016 come risulta nel Verbale Leitner di esecuzione della testa fusa della traente superiore;
- traente inferiore (freccia rossa): in data 14/03/2017, come risulta nel Verbale Leitner di esecuzione della testa fusa traente inferiore.

I due verbali sono controfirmati dall'esecutore (appartenente a una ditta specializzata in tale tipo di operazione) e dal Direttore di Esercizio in qualità anche di responsabile della commessa Leitner.

3.1.8 Infrastruttura e sistema di segnalamento

La Funivia bifune a va e vieni a doppia via di corsa Stresa (205 m.l.m.) - Alpino (803 m.l.m.) - Mottarone (1385 m.l.m.) situata nel comune di Stresa (Verbania) è costituita da due tronchi indipendenti aventi in comune la stazione intermedia di Alpino.

L'impianto consta di 4 cabine aventi la capacità ciascuna di 40 persone + agente di vettura. Le vetture del 1° tronco Stresa-Alpino sono numerate 1 e 2, le cabine del 2° tronco sono numerate 3 e 4.

La velocità di esercizio del 1° tronco è 7-11 m/s, quella del 2° tronco è 7,2 m/s. Dal 2018 con esercizio senza agente di vettura a bordo la velocità di entrambi i tronchi viene ridotta a 6,00 m/s.

Nella stazione intermedia di Alpino i viaggiatori provenienti da Stresa (1° tronco) scendono da una delle due cabine e, all'interno dello stesso fabbricato, raggiungono a piedi la cabina 3 o 4 per imbarcarsi per Mottarone (2° tronco).

Nel fabbricato di Stresa è allocata la stazione di rinvio e tensione del 1° tronco, nel fabbricato di Alpino sono allocate la stazione motrice del 1° tronco e la stazione motrice del 2° tronco, nel fabbricato di Mottarone è allocata la stazione di rinvio e tensione del 2° tronco.

Il tronco funiviario Stresa-Alpino ha tre sostegni intermedi, una lunghezza sviluppata di oltre 3000 m e una campata centrale compresa tra i sostegni n° 2 e n° 3 di oltre 2000 m.

La Funivia bifune a va e vieni Stresa-Alpino-Mottarone fu approvata con voto CFAT n°4/1964, costruita dalla Ditta Piemonte Funivie e aperta al pubblico esercizio nel 1970¹. Successivamente il tronco Alpino-Mottarone è stato interessato dai seguenti interventi:

¹ Per la funivia Stresa-Alpino-Mottarone progettata, approvata, costruita ed entrata in esercizio nel 1970 prima del Dlgs n.2010/2003 come integrato dal Regolamento EU 424/2016 la vita tecnica dell'impianto è fissata in 60

- nel 1975 fu installato uno smorzatore per l'anello trattivo.
- nel 1990 l'impianto fu assoggettato alla Prima Revisione Generale Ventennale.
- nel 1996-1997 furono messe in opera la nuova fune traente superiore Ø 25 mm e la nuova fune traente inferiore diametro Ø 24 mm fornite dalla ditta Radaelli.
- nel 1998 furono sostituite per fine vita tecnica le due funi portanti Ø 51 fornite dalla ditta Radaelli.
- nel 2004, a seguito di un accavallamento delle funi traenti e soccorso nel 1° tronco, furono installati per entrambi i tronchi, nuovi carrelli delle cabine con attacchi a testa fusa e una centralina a comando idraulico del freno di emergenza su portante in sostituzione del vetusto sistema di leveraggio meccanico di comando dell'azionamento del freno sulla portante;
- nel 2016 l'impianto fu assoggettato alla Seconda Revisione Generale (scadenza quarantennale dall'apertura al pubblico esercizio prorogata per disposto di legge, con installazione di un nuovo smorzatore ad Alpino*, di nuovo Circuito di Sicurezza SISAG e di un Impianto Elettrico.
- nel novembre 2016 fu realizzata la testa fusa della traente superiore della cabina 3. (Scadenza novembre 2021) *
- nel marzo 2017 fu realizzata la testa fusa della traente inferiore della cabina 3 (Scadenza marzo 2022) *
- nel novembre 2018 fu realizzata la testa fusa della traente superiore della cabina 4 (scadenza novembre 2023) *.
- nel novembre 2018 fu realizzata la testa fusa della traente inferiore della cabina 4 (scadenza novembre 2023) *.

* scadenza quinquennale teste fuse non certificate cap. 5.2 allegato tecnico al DD 144/2016.

Le funi in opera sul tronco Alpino-Mottarone hanno le seguenti caratteristiche tecniche:

- funi portanti delle due vie di corsa: diametro Ø 51 mm sostituite per scadenza vita tecnica nel 1998;
- fune traente superiore: diametro Ø 25 mm sostituita nel 2016;
- fune traente inferiore: diametro Ø 24 mm sostituita nel 2017;
- fune di soccorso: diametro Ø 16 mm.

La fune traente è composta da due semianelli denominati:

Traente inferiore: fune Redaelli Ø 24 mm tipo Seale 114 6 x (9+9+1) + ppc Ø fili 1,94-1,09-2,29 in opera dal 1997. Ultimo verbale Sateco 1187.20 dell'11/11/2020; giudizio Direttore di Esercizio: mantenimento in opera 15/11/2020. Nel verbale non risulta alcuna segnalazione particolare; giudizio Direttore di Esercizio: favorevole, limiti nella norma.

Traente superiore: fune Redaelli Ø 25 mm tipo Seale 114 6 x (9+9+1) + ppc Ø fili 2,01-1,13-2,37 in opera dal 1996. Ultimo verbale Sateco 1186.20 dell'11/11/2020; giudizio Direttore di Esercizio: mantenimento in opera 15/11/2020. Nel verbale non risulta alcuna segnalazione particolare; giudizio Direttore di Esercizio: favorevole, limiti nella norma.

Traente Superiore Ø 25 (foto 28-29-30-31-32-33)

Osservazioni tratte durante l'accesso del 01/06/2021 da parte della Commissione di Indagine. I 6 trefoli (9+9) sono aperti a pennello e i fili (9+9+1) presentano rotture di strizione e rotture a becco di flauto con tracce di ossido. Considerato lo stato di sequestro all'atto della visita non

anni dalla data di entrata in esercizio e pertanto resta fissata al 2030. Sullo stesso tracciato potrà essere costruito un nuovo impianto recuperando le opere civili (fabbricati e sostegni) e alcune apparecchiature elettromeccaniche se compatibili con le norme strutturali e tecniche vigenti a tale data.

è stato possibile contare fisicamente i fili per distinguere numericamente il tipo di rottura. La valutazione visiva è quella che i fili con rottura a becco di flauto o a spiaggia provocati da fenomeni di fatica pregressi sono in rapporto di 2 su 3 rispetto ai fili che presentano rottura con strizione (foto 31-32). Il tratto della fune nei 20 m che precedono la rottura presenta una superficie asciutta con presenza di ossido di colore rosso, fili rotti esterni e allentamento dei trefoli provocati probabilmente dagli urti e schiacciamenti subiti dopo la rottura e al passaggio delle 4 pulegge di deviazione della fune tenditrice superiore. La presenza della placchetta induce a ritenere che la rottura della fune sia avvenuta nel tratto di ancoraggio alla testa fusa.



Foto 28 - Fune traente superiore nella zona di rottura; placchetta metallica per il circuito di sicurezza (freccia gialla) e i 6 trefoli aperti a pennello (freccia azzurra) - (fonte DiGIFeMa).



Foto 29 - Fune traente superiore nella zona di rottura, allentamento del passo di cordatura della fune (freccia gialla) - (fonte DiGIFeMa).



Foto 30 - Fune traente superiore nella zona di rottura dei fili con apertura a pennello dei trefoli e tracce di ossidazione (freccia amaranto) - (Fonte internet).

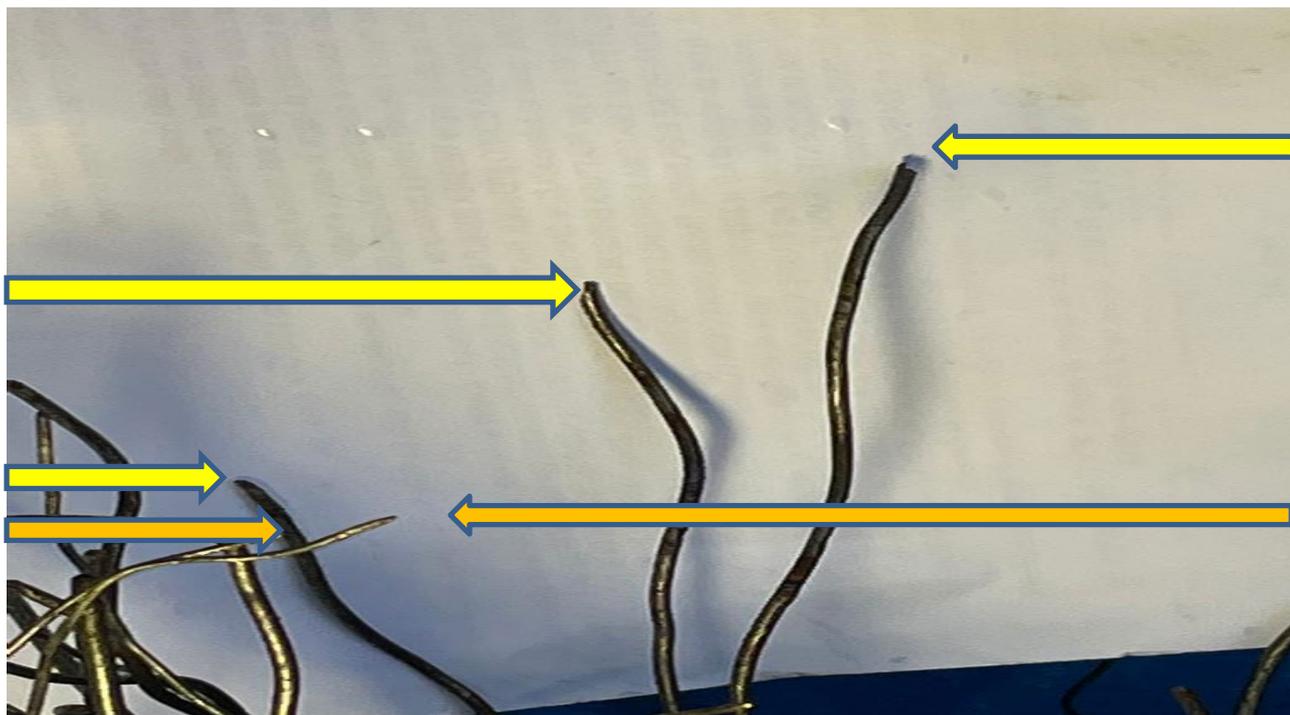


Foto 31 - Fune traente superiore fili con rottura a becco di flauto o a spiaggia (freccia gialla) fili con rottura a trazione o coppa di cono (freccia arancione) - (Fonte internet).

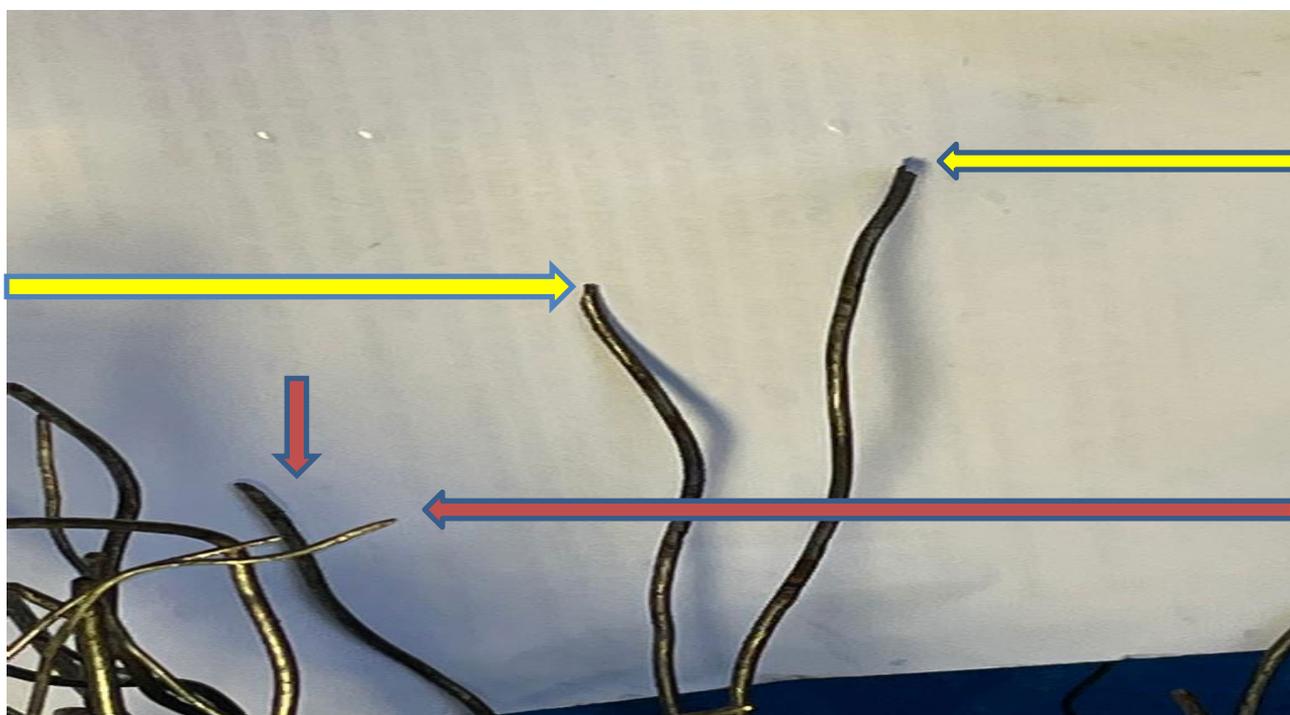


Foto 32 - Fune traente superiore particolare fili con rottura a becco di flauto o a spiaggia (freccia gialla) fili con rottura a trazione o a coppa cono (freccia arancione) - (Fonte internet).

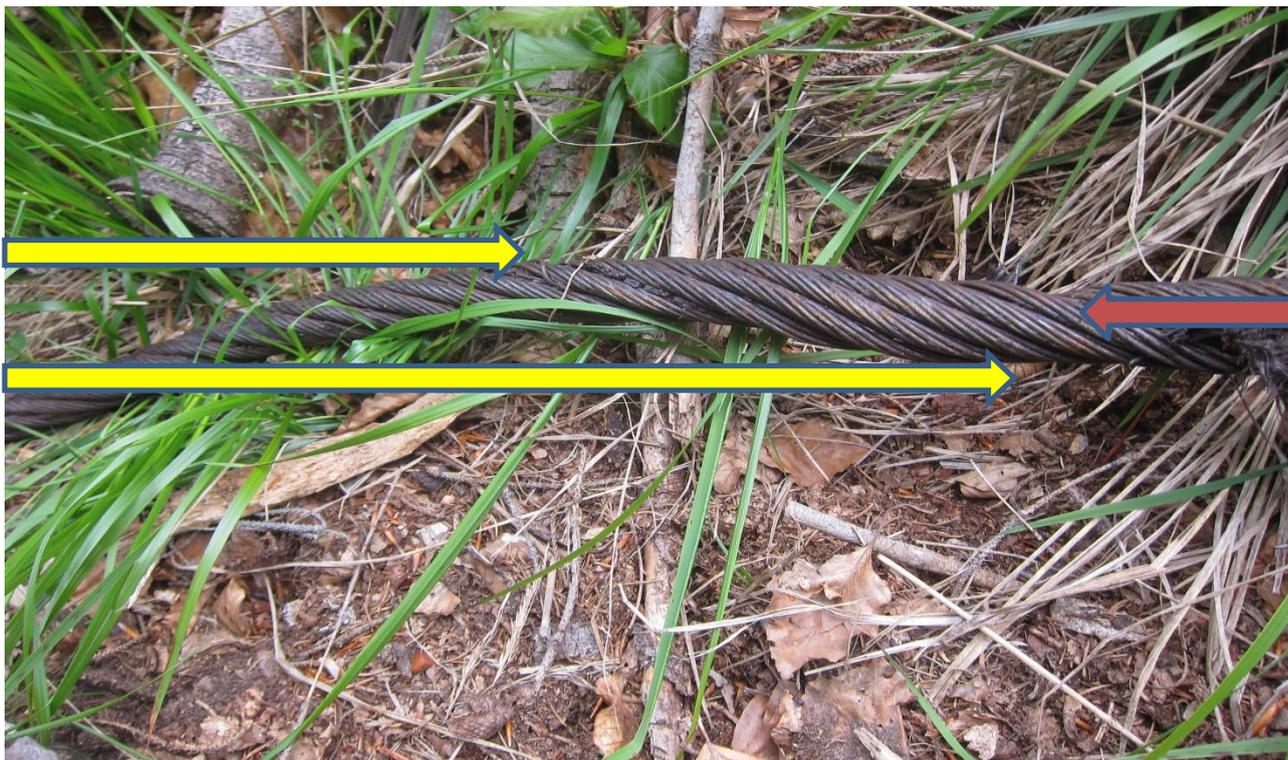


Foto 33 - Fune traente superiore precedente la zona di rottura (si nota allentatura del passo dei trefoli -freccia gialla e tracce di ossidazione- freccia amaranto) - (Fonte internet).

3.1.9 Aspetti Normativi relativi alle funi e agli attacchi a testa fusa della fune traente nelle funivie bifune a va e vieni

Con Circolare D.G.N. n.130/1987, D.C.V n.33/1987 prot n.1283(56) 71.31 e lettera protocollo n.1522(56)7 1.31 errata corregge pagina 8 circolare n.130/1987, la Direzione Generale della Motorizzazione Civile emanava, per le "Funivie bifune a va e vieni. Freni dei carrelli agenti sulle funi portanti", provvedimenti e cautele da adottare per prevenire l'intervento per rottura di una delle funi di trazione. In particolare, l'art. 4.3.1 "Attacchi mediante testa fusa" prevede che per **"le funi di trazione nei tratti nelle immediate vicinanze degli attacchi, non risultando efficacemente ispezionabili con apparecchiature magnetoinduttive, deve procedersi mediante controlli non distruttivi oltreché mediante esami periodici a vista. A tale scopo il tratto terminale della fune, ossia quello dal quale si dispiega il pennello di fili annegato nel cono di fusione, deve essere ispezionabile anche senza scaricare la tensione della fune, smontando l'apposito cappello del manicotto contenitore. Pertanto, negli impianti di più vecchia costruzione, nei quali i manicotti delle teste fuse non consentono la citata ispezione, dovrà provvedersi alle necessarie modifiche dei manicotti stessi.**

Il DD n.400 del 04/08/1998, Regolamento generale recante norme per le funicolari aeree e terrestri in servizio pubblico destinate al trasporto viaggiatori che ha abrogato il DPR 18/10/1957 n.1367, prescrive all'art.24 § 7b **"quando l'anello trattivo è costituito da più tratti di fune interrotti in corrispondenza dei carrelli dei veicoli, il collegamento tra il carrello e tali tratti di fune è attuato mediante dispositivi ad attrito o teste fuse di tipo ispezionabile".**

Il DD n.144 del 18 maggio 2016 emanato dal Ministero dei Trasporti e Infrastrutture approva l'Allegato Tecnico che contiene le prescrizioni tecniche relative all'esercizio e alla manutenzione delle funi e dei loro attacchi negli impianti a fune adibiti al trasporto pubblico. In particolare, le Prescrizioni Tecniche riguardano le modalità per la posa in opera delle funi, i requisiti di sicurezza da applicare al controllo, alla riparazione e alla manutenzione delle funi e dei loro attacchi nonché i criteri di dismissione sia delle funi in esercizio sia di quelle di nuova installazione.

I riferimenti normativi del citato allegato tecnico sono le norme UNI EN 12927 del febbraio 2005 sottosezione da 1 a 8 "Requisiti di sicurezza per gli impianti a fune progettati per il trasporto di persone".

Nel febbraio del 2019 la norma UNI EN 12927 è stata aggiornata integrando nel corpo dello stesso documento le sottosezioni da 1 a 8. L'art. 1.8 dell'allegato tecnico al DD n.144/2016 rinvia per il controllo, la manutenzione e la riparazione degli attacchi di estremità al punto 5.4 della UNI 12927-7 che richiama il punto 6.2.1 della UNI EN 12927-6 corrispondente al punto 9.5.1 della UNI EN 12927 2019.

Secondo tale articolo la rottura di un filo o i segni di corrosione nella parte della fune compresa entro una lunghezza di avvolgimento dal capocorda devono essere considerati criteri di dismissione.

Inoltre, indipendentemente dalle condizioni della fune, l'attacco di estremità realizzato con capocorda riempito di metallo (attacco a testa fusa) deve essere sostituito (dismesso) con un massimo di 4 anni di esercizio. Entrambi i criteri di dismissione sono presenti sia nella UNI EN 12927/febbraio 2005 sia nell'aggiornamento UNI EN 12927/febbraio 2019.

Nel prospetto 1 dell'Allegato Tecnico al DD n.144/2016 cd Decreto Funi vengono precisate le modalità e periodicità dei controlli sulle varie tipologie di funi installate **salvo quanto di più prescrittivo previsto dal MUM**. Nel prospetto 1 è previsto per le funi traente/zavorra un controllo a vista trimestrale in corrispondenza degli attacchi di estremità senza metterle fuori tensione. Tale controllo, eseguito da personale competente ma non necessariamente abilitato ai sensi della UNI EN ISO 9712:2012, come previsto dall'art.4.3.1 della Circolare D.G.N. n.130/1987 deve essere effettuato *"anche senza scaricare la tensione della fune smontando l'apposito cappellotto del manicotto contenitore"*. Il costruttore delle funi traenti Teufelberger-Redaelli ha redatto a seguito del DD n.144/2016 il M.U.M. DD-144 versione 2 aprile 2018 per le funi per trasporto persone fornite dalla stessa ditta per impianti costruiti prima dell'applicazione del Regolamento UE 2016/424. Al punto 19 Controlli Visivi viene previsto al § 19.2 *il controllo giornaliero consigliato degli attacchi di estremità se ispezioni precedenti hanno evidenziato anomalie o per verifica delle condizioni generali della fune e degli attacchi a seguito di avvenimenti, al § 19.3 il controllo obbligatorio periodico mensile su punti specifici della fune quali i capicorda al fine di verificare la presenza di instabilità dovute a slittamenti, corrosione, deformazione o rottura, stato lubrificante ect.* e al §19,4 *controlli annuale obbligatorio alle funi tra i quali i controlli specifici agli attacchi di estremità della fune.*

Nella nota 4 paragrafo c) del capitolo 5 "Criteri di Dismissione delle Funi" dell'Allegato Tecnico al DD n.114/2016 viene precisato che *"se la fune è collegata a mezzo di testa fusa, la presenza di una rottura di un filo o segni di corrosione entro un passo del trefolo dall'attacco"* è considerato tra i criteri di dismissione immediata della fune.

Si segnala che nel capitolo 5.2 dell'Allegato Tecnico al DD n.144/2016 "Attacchi di estremità della fune" viene previsto per impianti aventi funi non certificate CE per funi traenti con teste fuse metalliche un numero di anni di esercizio massimo di 5 in analogia con quanto già previsto dal DM 203/2015 sulle visite periodiche per impianti a fune realizzati prima dell'entrata in vigore del decreto legislativo 12 giugno 2003, n. 210 e successive modifiche e integrazioni, di attuazione della direttiva 2000/9/CE in materia di impianti a fune adibiti al trasporto di persone e relativo sistema sanzionatorio.

Di seguito il particolare del carrello con l'attacco a testa fusa della cabina 3 del tronco Alpino-Mottarone fonte Manuale Uso e Manutenzione 69 Veicolo carrello e sospensione scheda 815.00.0311 Poma Italia.

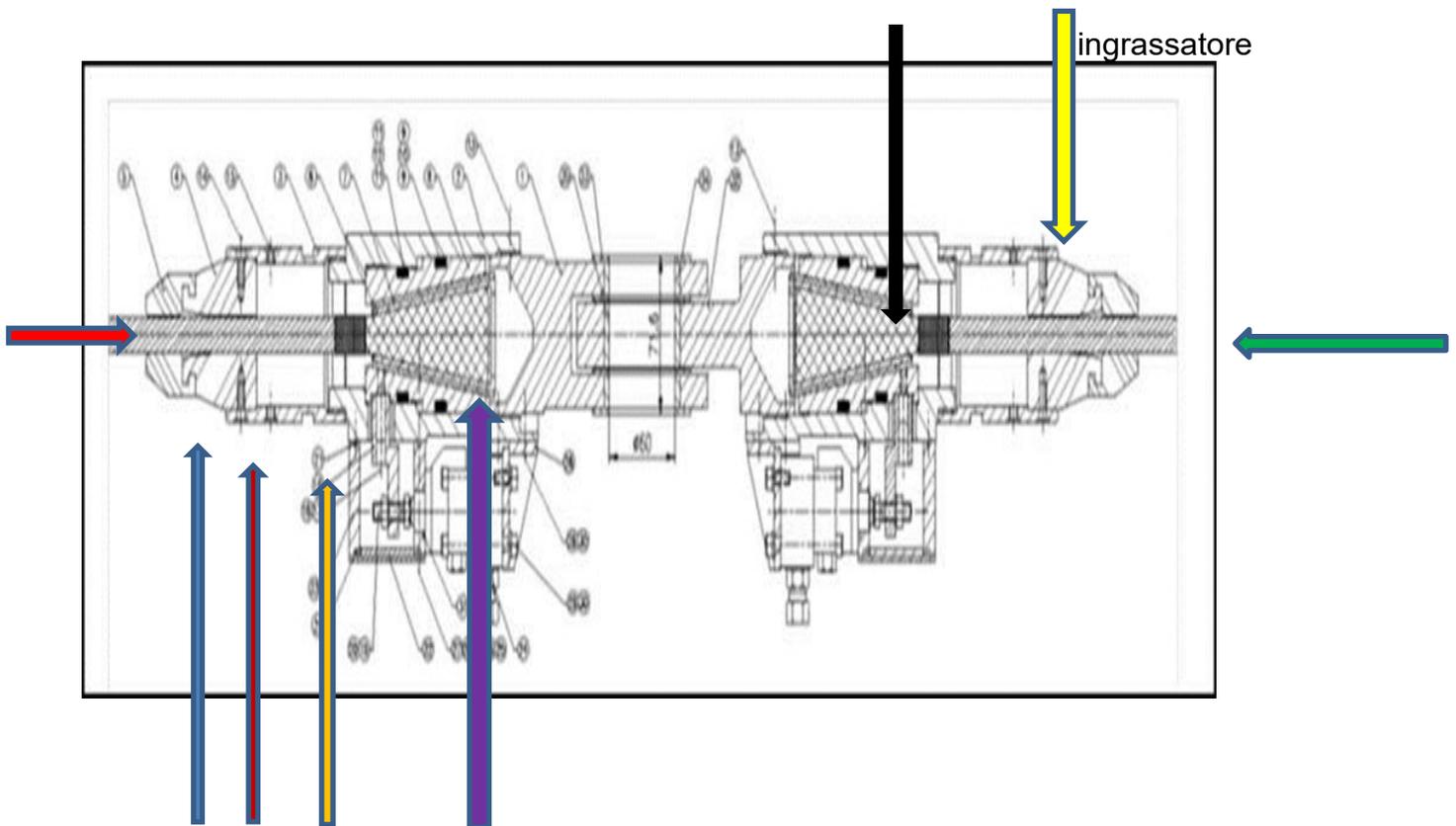


Figura 5 Traente Superiore (freccia rossa) - Traente Inferiore (freccia verde) - (fonte MUM 69 Poma Italia Veicolo carrello e sospensione scheda 815.00.0311)

Il sistema di ancoraggio della fune a testa fusa previsto dal progetto dei nuovi carrelli datato ottobre 2003 per conto della ditta costruttrice Poma Italia S.p.A. per il quale l'USTIF del Piemonte ha rilasciato il nulla osta tecnico protocollo 3620 del 04/12/2003 ai sensi dell'art.3 del DPR 753/1980, è costituito da:

- manicotto testa fusa in lega metallica contenente il pennello della fune (freccia viola)
- cono in materiale plastico, inserito fra la testa fusa e il manicotto, per garantire l'isolamento elettrico (freccia nera)
- supporto scarpa conica (in figura freccia arancia)
- scarpa conica (in figura freccia granata)
- cappuccio in gomma (in figura freccia blu).

Per la manutenzione del dispositivo Manuale Uso e Manutenzione 69 Veicolo carrello e sospensione pag. Q16 scheda 815.00.0311, il costruttore Poma Italia prevede:

1. Verificare annualmente la funzionalità effettiva, eseguendo la prova di finto taglio della fune traente come prescritto dal Regolamento.

2. Controllare mensilmente l'ingrassaggio delle camere dei distanziatori (3), ripristinandone sempre il massimo livello mediante l'ingrassatore (15 freccia gialla).
3. Controllare ogni tre mesi l'articolazione centrale del gruppo, verificando lo stato di usura delle parti isolanti (33), le quali devono essere sostituite in presenza di eccessivi giochi.
4. Verificare mensilmente l'eventuale degrado di tenuta delle guarnizioni (9), (10), (11) e (12), e, in caso di accertata perdita, contattare i ns uffici.
5. Per eseguire le ispezioni periodiche delle parti non in vista, è necessario usare un opportuno estrattore, verificando spessore e integrità dei coni (7).

I carrelli della funivia Stresa-Alpino-Mottarone, a causa di scatti intempestivi provocati dal vetusto sistema di leveraggio meccanico di comando dell'azionamento del freno sulla portante, su prescrizione dell'USTIF Piemonte furono sostituiti nel 2004 con carrelli Poma Italia SpA muniti di attacchi a testa fusa e comando oleodinamico del freno sulla portante ca. Tali carrelli, in attuazione dell'art.3.6.1 e 3.6.3 del DM 15/02/1969 n.815 Approvazione Prescrizioni Tecniche Speciali per le funivie bifune con movimento a va e vieni, dell'articolo 4.3 della circolare D.G.N. n.130/1987, D.C.V n.33/1987 prot n.1283(56) 71.31 e del DM n.400/1998, furono progettati e realizzati con **"possibilità di ispezione delle teste fuse e del tratto di fune appena fuori dalle stesse"** (rif. Pag.Q14 MUM 69 Poma Italia Veicolo carrello e sospensione scheda 815.00.0311).

Per quanto riportato in precedenza ne consegue che per le funi traenti installate sul tronco Alpino-Mottarone la periodicità da rispettare per il controllo a vista del tratto terminale della fune in corrispondenza degli attacchi di estremità senza metterle fuori servizio è quella mensile prevista dal MUM del costruttore della fune traente Teufelberger-Radaelli anziché quella trimestrale meno restrittiva imposta dal prospetto 1 del DD 144/2016 cd Decreto Funi. Tale periodicità è peraltro prevista al punto 10.3 Esame fune anelli trattivi del Regolamento di Esercizio Rev.00 del 30/11/2019 Emissione documento in ottemperanza al Decreto 11 maggio 2017 della funivia Stresa-Alpino-Mottarone.

3.2 Descrizione oggettiva degli avvenimenti

3.2.1 Catena di avvenimenti che hanno determinato l'evento

Il giorno 23/05/2021 la Funivia Stresa-Alpino-Mottarone era regolarmente in servizio pubblico ed era in effettuazione la corsa n.13 partita intorno alle h. 11:50-11:52 da Alpino per Mottarone. Alle ore 12:02 (dato orario registrato dal circuito di sicurezza SISAG per allarme generale e velocità nulla ma ritenuto come tutte le registrazioni orarie del circuito dalla relazione tecnica informatica del CTU del GIP di Verbania affette di tolleranze di scartamento rispetto alla ora reale di circa 10 minuti) sul tronco Alpino-Mottarone mentre la cabina 3 con 15 viaggiatori era prossima all'ingresso in fossa (zona dazi) della stazione di monte e la cabina n.4 con 5 viaggiatori era prossima alla stazione di valle di Alpino, la fune traente superiore si rompeva in prossimità del corrispondente attacco a testa fusa della cabina 3 senza determinare l'intervento automatico del freno di emergenza sulla portante in quanto entrambe le morse a comando idraulico erano state rese inattive con blocchi metallici. La cabina 3 cominciava a retrocedere sulla portante trainata dalla traente inferiore seguendo l'inclinazione della stessa portante e acquisendo una velocità crescente. Considerato il dislivello tra il punto in cui è avvenuta la rottura e la quota della scarpa della portante sul sostegno n.3 per effetto del pendolamento della cabina indotto dalla velocità che ha raggiunto circa 100 km/h, il carrello della cabina 3 nell'impegnare la scarpa della portante del sostegno n.3 non più vincolato dalla traente superiore è saltato dalla stessa portante verso l'esterno e la cabina è caduta a valle oltre il sostegno n.3 precipitando sul terreno e provocando un piccolo cratere. Per la ripidità del terreno la cabina con la sospensione e il carrello hanno cominciato a rotolare verso valle

arrestandosi contro il tronco di un albero nel quale si è confiscata la testa fusa relativa al tratto di fune traente superiore ove è avvenuta la rottura. Tra i rottami sparsi al suolo e sul carrello della cabina 3 venivano rinvenuti due dispositivi metallici cd "forchettoni" installati per inibire l'intervento automatico del freno sulla portante in caso di allentamento o rottura della fune traente, di cui uno ancora posizionato su una delle due morse del freno e il secondo saltato con l'urto.

Sulla cabina 4 per effetto della rottura della fune traente superiore interveniva regolarmente il freno di emergenza sulla portante arrestando la cabina a circa 10-14 m dall'ingresso in fossa. Le differenti distanze rilevate all'atto della rottura della traente superiore tra la posizione del veicolo 3 giunto quasi in zona fossa come testimoniato dall'agente di stazione presente in stazione per aprire la porta della cabina rispetto alla posizione di arresto per intervento del freno di emergenza del veicolo 4 situata a circa 14 metri dall'ingresso in fossa, indicano che la fune traente superiore aveva subito fenomeni di allungamento rispetto alla lunghezza del semi anello all'atto dell'esecuzione delle ultime teste fuse relative ai veicoli 3 e 4.

3.2.2 Catena di avvenimenti a partire dal verificarsi dell'evento

I testimoni presenti in prossimità della stazione di Alpino hanno allertato i soccorsi che constatavano, dopo aver raggiunto con difficoltà logistiche la zona di caduta della cabina, il decesso di 13 persone e lesioni gravissime per due minori uno dei quali decedeva dopo il ricovero in una struttura ospedaliera. La cabina n° 4 si arrestava per intervento automatico del freno sulla portante provocato dalla rottura della fune traente a una decina di metri dalla entrata in fossa della stazione di Alpino e i viaggiatori venivano fatti scendere dalla botola di cabina e non risulta abbiano subito infortuni o ricoveri ospedalieri che hanno comportato degenze superiori alle 24 h.

4 ANALISI DELL'EVENTO

4.1 Ruoli e mansioni

Il contesto legale riguardante gli impianti a fune adibiti al trasporto pubblico è disciplinato:

A) dal DPR 11/07/1980 n.753 e s.m.i. in particolare:

l'art.1 terzo cpv precisa "Salvo quanto specificato nei successivi articoli, le norme comunque riguardanti le ferrovie in concessione sono estese a tutti gli altri servizi collettivi di pubblico trasporto terrestre di competenza degli organi dello Stato e, se concernenti la polizia e la sicurezza dell'esercizio, sono anche estese a quelli di competenza delle regioni;

l'art.6 dispone che "Le aziende esercenti ferrovie devono essere provviste dei mezzi necessari per assicurare l'espletamento del servizio e per eseguire l'ordinaria manutenzione dei veicoli, della propria sede, degli impianti e delle apparecchiature;

l'art.7 dispone che "Le ferrovie e le loro dipendenze devono essere mantenute in buono stato di efficienza per la sicura circolazione dei treni e veicoli, in rapporto alle condizioni di esercizio, e provviste del personale necessario a garantire la sicurezza e la regolarità del servizio;

l'art.9 terzo cpv dispone che "Per il personale delle ferrovie in concessione e degli altri servizi di pubblico trasporto di competenza degli organi dello Stato l'accertamento delle idoneità e il conseguimento delle abilitazioni sono regolati da apposite norme emanate dal Ministro dei trasporti" ;

l'art.9 quarto cpv "Per il personale dei servizi di pubblico trasporto di competenza delle regioni l'accertamento delle idoneità e il conseguimento delle abilitazioni sono regolati di apposite norme emanate dal Ministro dei trasporti, se addetto a mansioni interessanti la sicurezza dell'esercizio, e dai competenti organi regionali, se addetto ad altre mansioni";

l'art.89 primo cpv dispone che le "Le aziende esercenti ferrovie in concessione devono avere un direttore od un responsabile dell'esercizio";

l'art.91 primo cpv dispone "Il direttore o il responsabile dell'esercizio rappresenta l'azienda presso gli organi di vigilanza dello Stato, delle regioni e degli enti locali territoriali, secondo le rispettive attribuzioni, e risponde dell'efficienza del servizio ai fini della sicurezza e della regolarità. In particolare, il direttore o il responsabile dell'esercizio cura l'osservanza delle leggi e dei regolamenti riguardanti l'esercizio stesso, delle disposizioni contenute negli atti di concessione, nonché' delle prescrizioni impartite dai competenti uffici della M.C.T.C., delle regioni e degli enti locali territoriali, secondo le rispettive attribuzioni, e risponde verso detti organi per tutte le trasgressioni e irregolarità che si dovessero verificare nell'esercizio. Restano ferme le responsabilità delle aziende esercenti e degli amministratori ai sensi del Codice civile e delle altre specifiche disposizioni di legge".

B) dal DD MIT 11 maggio 2017 Impianti aerei e terrestri. Disposizioni tecniche riguardanti l'esercizio e la manutenzione degli impianti a fune adibiti al trasporto pubblico di persone (Cd Decreto Esercizio entrato completamente in vigore 24 mesi dopo la pubblicazione sulla G.U. e cioè il 23/05/2019).

L'allegato Tecnico al DD capitolo 1 c.1.2 Scopo recita: Scopo delle presenti disposizioni tecniche è una rielaborazione organica della precedente normativa relativa al personale, all'esercizio, alle verifiche e prove funzionali, alle prove periodiche, alla manutenzione e alle modifiche tecniche che non costituiscono varianti costruttive.

In particolare, i capitoli 2 Personale, 3 Modalità di esercizio, 4 Documenti per l'esercizio, 6 manutenzione, 6 ispezioni e controlli in esercizio e 8 Regolarizzazioni, riparazioni e sostituzione senza varianti costruttive definiscono attività, ruoli e interazioni tra l'Esercente, il Direttore di Esercizio e il personale avente funzioni di sicurezza nella conduzione dell'impianto costituito dal Capo servizio, dal sostituto del capo servizio, dal macchinista e dagli agenti di stazione. I capitoli 5 Procedure per l'espletamento delle verifiche e prove funzionali per gli impianti di nuova costruzione e 6 Visite e prove dell'autorità di sorveglianza definiscono le modalità e tempi delle attività di competenza delle Autorità di sorveglianza.

In definitiva per l'esercizio di ogni funivia bifune devono essere presenti i seguenti soggetti: l'Esercente deve essere provvisto dei mezzi necessari per assicurare l'espletamento del servizio e per eseguire l'ordinaria manutenzione dei veicoli, della propria sede, degli impianti e delle apparecchiature (art. 6 DPR 753/1980);

il Direttore di Esercizio rappresenta l'azienda presso gli organi di vigilanza dello Stato, delle regioni e degli enti locali territoriali, secondo le rispettive attribuzioni, e risponde dell'efficienza del servizio ai fini della sicurezza e della regolarità (Art.91 DPR 753/1980);

il personale operativo necessario a garantire la sicurezza e la regolarità del servizio (art.7 DPR 753/1980) costituito da: il Capo Servizio, il sostituto del Capo Servizio, il macchinista, gli agenti di stazione e di vettura).

Per la funivia Stresa-Alpino-Mottarone:

L'azienda esercente il servizio di pubblico trasporto è la società Ferrovie del Mottarone s.r.l. che ha incorporato per fusione la società Funivie del Mottarone s.r.l. denominato Concessionario in virtù della Convenzione per la gestione della funivia sottoscritta con il Comune di Stresa (Ente concedente). La società Ferrovie del Mottarone s.r.l. esercente, restando ferme le responsabilità degli amministratori ai sensi del Codice civile e delle altre specifiche disposizioni di legge, deve provvedere:

- ai mezzi necessari per assicurare l'espletamento del servizio e per eseguire l'ordinaria manutenzione dei veicoli, della propria sede, degli impianti e delle apparecchiature;

- a proporre e richiedere l'assenso per il Direttore dell'Esercizio;
- a mettere a disposizione il personale, necessario a garantire la sicurezza e la regolarità del servizio, indicato dal Direttore di Esercizio sul Regolamento di Esercizio dell'Impianto.

Inoltre, per evidenziare il rapporto sinergico e di complementarità tra le funzioni del Gestore e quelle del Direttore di Esercizio voluto dal legislatore, si cita il D.D.18/02/2011 che disciplina le Disposizioni per i Direttori e Responsabili di Esercizio omissis...preposti ai servizi di pubblico trasporto e all'art. 6 detta **Obblighi dell'azienda esercente**:

In relazione agli obblighi e alle incombenze poste a carico dell'azienda esercente dagli articoli 6, 7, primo comma, 10, quarto comma, 12, secondo comma, 89, 91, primo e secondo comma e 94, ultimo comma, del D.P.R. n. 753/80, la medesima azienda esercente deve provvedere in particolare:

- comma 1: a fornire secondo quanto concordato con il direttore di esercizio... tutte le attrezzature, i materiali di consumo, di scorta e di ricambio per le operazioni di manutenzione ordinaria e, in generale, tutti i mezzi necessari per garantire la sicurezza del servizio, assicurando altresì la disponibilità di idonei locali sia per la conservazione di materiali e attrezzature, sia per l'esecuzione delle operazioni occorrenti;
- comma 2: a dare corso agli interventi di manutenzione straordinaria, di rifacimento, di adeguamento tecnico ritenuti necessari, ai fini della prosecuzione dell'esercizio in condizioni di sicurezza, dal Direttore di Esercizio;
- comma 3: ad assumere, con il benestare del Direttore di Esercizio ... gli addetti necessari al servizio in relazione all'organico stabilito gli addetti necessari al servizio in relazione all'organico stabilito ai sensi dell'art. 7, secondo e terzo comma, del D.P.R. n. 753/80.

Per il Direttore di Esercizio dell'impianto (art.89 DPR 753/80) si applica il DM 18/02/2011 Disposizioni per i direttori e i responsabili dell'esercizio e relativi sostituti e per gli assistenti tecnici preposti ai servizi di pubblico trasporto, effettuato mediante impianti funicolari aerei e terrestri, ascensori verticali e inclinati, scale mobili, marciapiedi mobili, montascale, piattaforme elevatrici e impianti assimilabili che definisce le funzioni e i requisiti tecnico-professionali, fisici e morali dei tecnici da proporre a tali servizi, le modalità per la loro nomina e per la nomina dei sostituti.

In particolare, l'art.2 comma 1 definisce l'obbligatorietà della designazione di Direttore di Esercizio per gli impianti della categoria A (funicolari terrestri, funivie bifune e impianti assimilabili) mentre il comma 2 definisce specificatamente il rapporto tra il Direttore di Esercizio con il Capo Servizio durante l'attività operativa (esercizio e manutenzione):

Il Direttore dell'Esercizio, per tutto ciò che concerne l'attività operativa corrente sia di esercizio che di manutenzione, si avvale - obbligatoriamente per gli impianti di categoria A, B1, B2 e C e facoltativamente per gli impianti di categoria D - dell'opera di un Capo Servizio, sotto la cui diretta responsabilità si svolge la predetta attività e che risponde dell'applicazione delle norme regolamentari emanate in applicazione degli articoli 95, 100 e 101 del D.P.R. n. 753/80, nonché delle disposizioni interne (Regolamento d'Esercizio) di cui all'art. 102 dello stesso D.P.R., secondo le speciali istruzioni scritte impartitegli dal Direttore dell'Esercizio medesimo; lo stesso Capo Servizio, inoltre, supplisce con la propria iniziativa in tutti quei casi in cui, per situazioni particolari, si rende necessario integrare le disposizioni ricevute al fine di garantire la sicurezza del servizio. I requisiti e le mansioni del Capo Servizio sono indicati nelle specifiche norme concernenti il personale degli impianti.

Le funzioni del Direttore di esercizio sono definite all'art.3 del DM 18/02/2011 e riguardano in particolare per i controlli allo stato dell'impianto:

- 1. ad abilitare, su proposta del Capo Servizio, gli agenti addetti alle diverse mansioni interessanti la sicurezza dell'esercizio, secondo quanto previsto dalle apposite norme emanate in applicazione dell'art. 9, terzo e quarto comma, del D.P.R. n. 753/80, predisponendo altresì quanto necessario per l'aggiornamento professionale degli stessi agenti;*
- 2. a programmare e predisporre d'intesa con l'azienda esercente, sulla base delle norme in vigore e delle apposite istruzioni fornite dal costruttore, tutti i controlli e gli interventi periodici necessari per accertare lo stato dell'impianto e la sicurezza dell'esercizio, sovrintendendo a tali controlli e interventi;*
- 3. a segnalare tempestivamente all'U.S.T.I.F. tutte le anomalie od irregolarità riscontrate nel funzionamento dell'impianto, ancorché' non ne siano derivati incidenti, che possano costituire indizio di inconvenienti suscettibili di determinare eventi pericolosi per i viaggiatori, il personale o l'impianto stesso.*
- 4. Il Direttore dell'Esercizio è infine tenuto a provvedere a ogni incombenza che possa risultare necessaria, in relazione a quanto da lui stesso rilevato od a lui segnalato dal Capo Servizio, per tutelare la sicurezza dei viaggiatori e l'integrità dell'impianto, provvedendo anche, se a suo ragionevole giudizio ne ricorrono gli estremi, a disporre tempestivamente la sospensione del servizio, quando per motivi di urgenza non vi abbia già provveduto il Capo Servizio, dandone immediata notizia, con le motivazioni, all'U.S.T.I.F. e ai competenti organi regionali o locali per gli impianti rientranti nelle rispettive attribuzioni di questi ultimi.*

Il Direttore di Esercizio in carica al momento dell'evento e designato dopo la ripresa dell'esercizio a seguito della Revisione Generale del 2012 in cui aveva ricoperto la funzione di Referente di commessa per la società Leitner S.p.A., risulta essere in possesso di abilitazione Patentino di idoneità espletamento funzioni di direttore di esercizio di funicolari terrestri, funivie bifune e impianti assimilabili impianti di categoria A codice 071/A rilasciato dall'USTIF Piemonte in data 01/03/2012 con validità al 28/05/2014 confermata sino al 28/05/2019 e al 28/05/2024. Proposta di Nomina e accettazione DE all'USTIF Piemonte da parte della Funivia del Mottarone srl protocollo 003/2016 del 18/04/2016. Nulla osta nomina a DE dell'impianto Funiviario Stresa-Alpino-Mottarone rilasciato da USTIF del Piemonte con protocollo 01029/2016 del 03/05/2016. Sospensione patentino di idoneità a seguito evento disposta da USTIF Piemonte con noto protocollo 0125956 del 01/06/2021.

Per il personale operativo si applica il Decreto DG MT 0000288 del 17/09/2014 Requisiti e modalità di abilitazione di abilitazione del personale destinato a svolgere le funzioni di sicurezza sugli impianti a fune in servizio pubblico (capo servizio, sostituto del capo servizio, macchinista, agente di stazione e di vettura).

Per l'art.1 del citato decreto il riconoscimento dell'idoneità alla qualifica di Capo Servizio e del Sostituto del capo servizio avviene, per ogni singola categoria di impianto, previo esame e rilascio di patentino da parte dell'USTIF competente per territorio mentre per il riconoscimento alla qualifica di macchinista e di agenti avviene, per ogni singolo impianto, previo accertamento dei requisiti ed esame da parte del Direttore di Esercizio e del Capo Servizio.

I capi servizio in carica dalla ripresa dell'esercizio dopo la Revisione Generale del 2016 sono stati due:

- il primo in carica dall'agosto 2016 al 04/10/2017: Patentino di idoneità per l'espletamento delle funzioni di Capo Servizio categorie n.074/CS cat A-B2 rilasciato da USTIF Piemonte in data 26/08/2015 con validità da confermarsi entro l'11/10/2019:

- il secondo nominato dall'ottobre 2017 e in carica all'atto dell'evento: Prova di idoneità ai fini del rilascio del benestare a capo servizio per gli impianti funiviari Stresa-Alpino-Mottarone giorni 16/10/1995-20/02/1996 rilasciato da USTIF Piemonte; Patentino di idoneità per l'espletamento delle funzioni di Capo Servizio categorie n.046/CS cat A-B2 rilasciato da USTIF Piemonte in data 22/09/2015 con validità da confermarsi entro settembre 2020 (conferma non rivenuta tra la documentazione acquisita).

I requisiti sanitari del Capo Servizio e del Sostituto del capo servizio vengono verificati dall'USTIF competente mediante controllo dell'abilitazione in corso di validità previa presentazione di certificazione sanitaria.

Garanti dei requisiti sanitari e di quelli professionali fissati dal Decreto n.288 del 17/09/2014 per il resto del personale di esercizio (macchinisti e agenti di stazione) sono l'Esercente e il Direttore dell'Esercizio mediante l'invio all'Ufficio di Vigilanza USTIF del Piemonte, sottoscritto da entrambi e in sede di Visita annuale di apertura, dell'elenco del personale di esercizio con date delle rispettive abilitazioni.

Il personale addetto alle diverse mansioni interessanti la sicurezza dell'esercizio (macchinista, agente di stazione o di cabina), è abilitato dal Direttore di Esercizio su proposta del Capo Servizio o del Sostituto del capo servizio "*predisponendo altresì quanto necessario per l'aggiornamento professionale degli stessi agenti*".

Il personale di esercizio presente nell'evento del 23/05/2021 per il tronco Alpino-Mottarone, comprensivo del ruolo svolto, viene elencato di seguito:

- Capo Servizio
- Agente di stazione (Stresa)
- Macchinista* e Agente di stazione (stazione comune Alpino)
- Agenti di stazione (stazione Mottarone).

*il macchinista svolge tale funzione anche per il tronco Stresa-Alpino essendo presente nel locale della stazione comune dei due tronchi di Alpino un banco di manovra per ogni tronco.

Non risulta coperta nell'organico la figura del sostituto del capo servizio peraltro obbligatoria per garantire la prosecuzione dell'esercizio dell'impianto in caso di assenza o malattia del capo servizio.

I compiti del personale di esercizio sono precisati nell'art.2 Del DM 18/02/2017 Cd Decreto Esercizio. Gli agenti risultano inseriti nell'elenco del personale di esercizio, datato 30.11.2019 trasmesso alla Commissione di Indagine dal DE e che risulta l'ultimo elenco più prossimo all'evento trasmesso all'USTIF Piemonte. Gli agenti, tranne il capo servizio indagato, sono stati intervistati dalla Commissione di indagine il 16/07/2021 e il 23/07/2021 presso la Caserma CC di Stresa.

Gli agenti sono stati intervistati singolarmente e sottoposti a una serie di domande uguali per tutti, riguardanti la partecipazione degli stessi al servizio pubblico, ai controlli in esercizio, alla registrazione degli stessi e alla corsa di prova giornaliera effettuata a bordo del veicolo e le procedure usate nel corso dei controlli. Le risultanze delle interviste sono riportate nel paragrafo 4.3.

4.1.1 Esercente e gestore dell'infrastruttura

La società Ferrovie del Mottarone s.r.l. e la società Leitner S.p.A. hanno partecipato alla gara in Associazione Temporanea di Imprese Funivia Stresa-Alpino-Mottarone per l'affidamento in concessione dei lavori, compresa la progettazione esecutiva, per la revisione generale 40° anno dell'impianto funiviario Stresa-Alpino-Mottarone nel comune di Stresa. L'ATI è risultata aggiudicataria della gara in data 03/11/2015 e in data 04/12/2015 ha sottoscritto con la Stazione Appaltante S.C.R. Piemonte S.p.A. la convenzione per la realizzazione dei lavori e

forniture, inclusa la progettazione, finalizzati alla Revisione generale della funivia "Stresa-Alpino-Mottarone".

In data 15/12/2015 le imprese partecipanti all'ATI hanno costituito la società di Progetto denominata "Funivie del Mottarone s.r.l." quale concessionaria subentrante a tutti gli effetti all'ATI. Ad ultimazione dei lavori di revisione dell'impianto il gestore dell'impianto funiviario Stresa-Alpino-Mottarone sarà individuato nella società Funivie del Mottarone s.r.l. denominato Concessionario in virtù della Convenzione per la gestione della funivia sottoscritta con il Comune di Stresa (concedente) in conformità al Progetto Esecutivo e al Disciplinare di gestione (14-2015) S.C.R. Piemonte del 12/05/2015.

In data 12/08/2016 riapertura al pubblico servizio dopo la revisione generale quarantennale e ammodernamento l'esercente è la società Funivie del Mottarone s.r.l.

In data 01/12/2017 è intervenuta la "fusione mediante incorporazione" di Funivie del Mottarone s.r.l. in Ferrovie del Mottarone s.r.l. che risulta il gestore dell'impianto dalla data di ripresa dell'esercizio alla data di accadimento dell'evento come riportato nella tabella sottostante ripresa dalla Relazione delle Cause del collegio peritale del GIP del Tribunale di Verbania.

DATA	Esercente	Tronco Alpino-Mottarone
01/08/1970	Ferrovie del Mottarone S.r.l.	Inizio esercizio
1975		ammodernamento con introduzione smorzatore di oscillazioni del contrappeso dell'anello trattivo
4/08/1990		ripresa esercizio dopo revisione generale ventennale
1996/1997/ 1998		sostituzione delle funi traenti e portanti
9/01/2004		ammodernamento per la sostituzione di carrelli (comprendenti anche il nuovo freno di emergenza sulla fune portante) e sospensioni dei veicoli
30/10/2014	Ferrovie del Mottarone S.r.l.	chiusura dell'impianto per mancata effettuazione revisione generale quarantennale
3/11/2015	A.T.I. costituito da Leitner S.p.A. e da Ferrovie del Mottarone S.r.l.	aggiudicazione gara lavori di revisione generale quarantennale e ammodernamento
22/12/2015	Funivie del Mottarone S.r.l. (concessionaria)	atto di subentro ad A.T.I. aggiudicatario della gara (premessa paragrafo B contratto di affidamento dei lavori di manutenzione ordinaria, di manutenzione straordinaria e pronto intervento del 29/04/2016)
12/08/2016	Funivie del Mottarone S.r.l. (convenzione con il Comune di Stresa per la gestione dell'impianto)	ripresa esercizio dopo revisione generale quarantennale e ammodernamento
01/12/2017	Ferrovie del Mottarone S.r.l.	"Fusione mediante incorporazione" di Funivie del Mottarone S.r.l. in Ferrovie del Mottarone S.r.l.
23/05/2021	Ferrovie del Mottarone S.r.l.	Evento incidentale

4.1.2 Soggetto responsabile della manutenzione

Nel campo funiviario non esiste una normativa regolamentare per la manutenzione analoga a quella dell'Unione Europea per il settore ferroviario.

L'art. 1 del DPR 753/1980 ha esteso le norme riguardanti le ferrovie in concessione a tutti gli altri servizi collettivi di pubblico trasporto terrestre di competenza degli organi dello Stato e, se concernenti la polizia e la sicurezza dell'esercizio, anche estese a quelli di competenza delle regioni e pertanto per mantenere le "ferrovie in buono stato di efficienza per la sicura circolazione dei treni e veicoli, in rapporto alle condizioni di esercizio, e provviste del personale

necessario a garantire la sicurezza e la regolarità del servizio", e l'art.7 prevede che le "aziende esercenti ferrovie devono essere provviste dei mezzi necessari per assicurare l'espletamento del servizio e per eseguire l'ordinaria manutenzione dei veicoli, della propria sede, degli impianti e delle apparecchiature".

Nel caso della Funivia Stresa-Alpino- Mottarone il concessionario Funivie del Mottarone s.r.l. incorporato in data 01/12/2017 mediante fusione nella società Ferrovie del Mottarone s.r.l. ha stipulato in data 29/04/2016 un contratto della durata di 13 anni "di affidamento dei lavori di manutenzione ordinaria con fornitura dei ricambi, di manutenzione straordinaria e pronto intervento per la funivia Stresa-Alpino-Mottarone con la società Leitner S.p.A.

Con l'art.2 Oggetto del Contratto, il Concessionario ha affidato alla società Leitner S.p.A. "le attività, forniture e prestazioni di seguito indicate e finalizzate all'esecuzione della manutenzione ordinaria comprensiva della fornitura di ricambi, della manutenzione straordinaria e fornitura materiali di consumo, servizio di pronto intervento e Direzione di Esercizio nell'ambito della concessione per la gestione della funivia Stresa-Alpino-Mottarone, come da offerta Leitner... omissis".

In particolare, nell'articolo 2 viene precisato il dettaglio delle macro-attività da svolgere:

- **Manutenzione ordinaria:** si intende tutta la manutenzione necessaria per il corretto funzionamento dell'impianto riepilogata nel manuale di uso e manutenzione che sarà redatto durante i lavori di revisione e finalizzato primo dell'avvio all'esercizio dell'impianto con esclusione dei controlli e delle manutenzioni giornaliere e settimanali nonché la micromanutenzione in urgenza che saranno esclusivo carico del personale concessionario operante in funivia.
- **Ricambi:** si intendono tutti quelli, a disegno e commerciali, necessari per il corretto esercizio della funivia per la durata del contratto... omissis
- **Manutenzione straordinaria:** comprende tutto quanto indicato nel prospetto inserito al paragrafo VI del Disciplinare di gestione (14-2015) S.C.R Piemonte S.p.a. con la sola esclusione della sostituzione delle funi portanti.
- **Direzione di Esercizio:** il servizio di Direzione di Esercizio sarà svolto da tecnico abilitato e in conformità al DM 18 febbraio 2011.

Per comprendere le interazioni del Contratto con la manutenzione ordinaria e con i controlli e le verifiche in esercizio si è reso necessario un incontro, svoltosi in data 07/04/2022, con la società Leitner che aveva designato un referente tecnico per poter fornire chiarimenti e documenti alla Commissione di Indagine. Nel corso dell'incontro tenutosi presso gli Uffici DiGIFeMa di Roma, la società Leitner ha fornito evidenza documentando le attività svolte nel rispetto del Contratto 29/04/2016 suddivise in un "Riepilogo interventi svolti nel 2020 e 2021" e "Riepilogo Grossi interventi svolti dal 2016 fine revisione al 2019".

Per quanto riguarda gli interventi dichiarati svolti negli anni 2020 e 2021 non risultano interventi correttivi riconducibili a eventi precursori dell'incidente.

Per quanto riguarda i controlli periodici a vista ai tratti di fune in prossimità delle teste fuse con smontaggio dei coni di ispezione, la società Leitner ha dichiarato con mail del 12/04/2022 che tali controlli non rientravano nelle pattuizioni contrattuali a differenza dell'effettuazione delle prove di finto taglio.

Poiché non è stato rinvenuto tra il materiale sequestrato il Registro di Controllo e Manutenzione per riscontrarlo con gli interventi elencati e descritti nel Riepilogo peraltro estremamente sintetico, la Commissione ha richiesto con mail del 07/02/2023 evidenze o schede di lavorazioni degli interventi eseguiti. Il Referente della società Leitner con mail del 14/02/2023 ha comunicato che le evidenze richieste risultavano essere contenute nelle certificazioni e ispezioni rilasciate dal Direttore di Esercizio e che allo stesso doveva far riferimento la Commissione di indagine.

Si rileva che la società Leitner S.p.A. in base al contratto di manutenzione deve mettere a disposizione per tutta la durata dello stesso un tecnico abilitato per svolgere le mansioni di Direttore dell'Esercizio dell'impianto funiviario Stresa-Alpino-Mottarone il cui compenso rientra nell'importo forfetario della rata annuale (art.6 del Contratto 29/04/2013). Il professionista proposto dall'esercente risulta essere il Referente Leitner che ha svolto le funzioni di coordinatore dei lavori per il progetto di Revisione Generale dell'impianto, ed ha il compito in quanto direttore dell'esercizio di accertare la regolare esecuzione del contratto per conto dell'esercente. La Commissione di Indagine ritiene che la commistione dei ruoli conseguente alla posizione del Direttore di esercizio creata dal contratto quale controllore della regolare esecuzione dello stesso per conto dell'esercente e collaboratore del fornitore ne riduca l'autonomia e l'indipendenza decisionale compromettendo l'efficacia della sua attività.

Il Direttore dell'esercizio nominato dall'esercente per gli effetti dell'art.3 del DM 18/02/2011 deve programmare e predisporre d'intesa con l'azienda esercente, sulla base delle norme in vigore e delle apposite istruzioni fornite dal costruttore (Manuale di Uso e Manutenzione M.U.M.) le istruzioni per la manutenzione periodica, preventiva, correttiva e ordinaria di tutto l'impianto o dei singoli componenti, tutti i controlli e gli interventi periodici necessari con l'esclusione dei controlli e manutenzioni giornaliere e settimanali per accertare lo stato dell'impianto e la sicurezza dell'esercizio, sovrintendendo a tali controlli e interventi.

Il capitolo 6 del cd Decreto Esercizio DD n°86 dell'11/05/2017 prevede che per verificare il permanere delle condizioni di sicurezza per l'esercizio degli impianti aerei e terrestri, ai sensi dell'art.100 del decreto del Presidente della Repubblica n. 753/80, si effettuano le manutenzioni, i controlli funzionali e le ispezioni, che si distinguono in ordinari e in straordinari.

Con il Contratto di cui sopra il Gestore dell'impianto ha affidato alla Società Leitner S.p.A., l'esecuzione di tutte le attività manutentive e ordinarie necessaria per il corretto funzionamento dell'impianto riepilogata nel manuale di uso e manutenzione. Il Direttore di Esercizio dal canto suo deve programmare tutti i controlli indicati dal costruttore o prescritti dalle norme e gli interventi periodici per verificare il permanere delle condizioni di sicurezza e sovrintendere alla loro esecuzione di competenza del Capo servizio.

Il cd Decreto Esercizio DD n°86 del 11/05/2017 individua, per le attività di ispezione e dei controlli in esercizio le figure deputate:

- **L'ispezione** è condotta sotto la diretta responsabilità del Direttore di Esercizio e in presenza del Capo servizio e di personale abilitato e comprende la misurazione, la prova e la valutazione delle condizioni effettive dell'impianto per il suo uso in sicurezza.
- **Il direttore di Esercizio** effettua la vigilanza sull'attività dei controlli in esercizio del Capo Servizio.
- **Il capo servizio** è deputato a eseguire i controlli mensili e a vigilare sui controlli giornalieri eseguiti dal macchinista, dagli agenti di stazione e dagli agenti di cabina e le modalità di registrazione delle attività sui documenti di esercizio espressamente previsti per garantire l'effettiva indicazione ed evidenza di effettuazione di operazioni per la sicurezza dell'impianto:
- il Regolamento di esercizio su cui il Direttore di Esercizio deve integrare i controlli e verifiche previsti dal M.U.M. con i controlli previsti dalle norme,
- il Manuale di Uso e Manutenzione dell'impianto e dei componenti (esempio le funi),
- il Registro di controllo e manutenzione,
- il Registro-Giornale dei controlli su cui vanno riportati l'esito e le evidenze dei controlli giornalieri e mensili sottoscritti dal CS e quelli mensili controfirmati dal Direttore di Esercizio,
- i verbali di ispezione annuali,
- i rapporti di ammissibilità delle funi.

Regolamenti di Esercizio

- Regolamenti di Esercizio in vigore dalla Revisione Generale
- Regolamento di esercizio Rev.00 Agosto 2016 Emissione post revisione generale (aggiornato con REV.01)
- Regolamento di esercizio Rev.01 Luglio 2017 aggiornamento per esercizio notturno
- Regolamento di Esercizio Rev.02 maggio 2018 revisioni varie agg.to per ottemperare al D.D. n. 144/2016 (il cd. "decreto funi") e per l'emissione (aprile 2018) del M.U.M. da parte della Teufelberger/Radaelli per funi installate su impianti costruiti prima del Regolamento UE 2016/424
- Regolamento di Esercizio Rev.03 dicembre 2018 Revisione per esercizio senza agenti di vettura.

Tutte le Revisioni prevedono al cap.5 la tenuta a cura del capo servizio del **Registro delle Funi** non reperito nella documentazione sequestrata.

Tra i controlli periodici è previsto un controllo mensile con visita degli ancoraggi della portante, dei contrappesi e di ogni parte visibile dell'impianto, con speciale riguardo agli attacchi terminali delle funi e un controllo semestrale degli attacchi a testa fusa delle funi di manovra alle vetture, provvedendo allo smontaggio degli attacchi stessi, allo scopo di verificare che non esistono lesioni sul manto conico delle teste fuse e che non vi siano corrosioni, fili rotti e deformazioni nei tratti adiacenti alle stesse teste fuse.

Per l'entrata in vigore del Decreto Funi DD n.144/2016 la Ditta Teufelberger/Radaelli, fornitrice delle funi traenti superiore e inferiore del tronco Alpino-Mottarone, ha emesso il MUM-DD 144 che prescrive, al punto 19.3, controlli mensili visivi su punti specifici della fune da effettuare su base mensile dall'operatore (capicorda, etc.) introducendo quindi una modalità più prescrittiva rispetto alle disposizioni contenute nel D.D. n. 144/2016 che richiede invece l'effettuazione trimestrale di tale controllo.

- Regolamento di Esercizio Rev.00 31/11/2019 Emissione in ottemperanza al D.D. n. 86/2017 (il cd. "decreto esercizio") adottando lo schema predisposto dal D.D. n. 189/2019.

Al punto 30.2 "*Oltre i controlli mensili previsti dal MUM*" vengono elencati tra gli altri a cadenza mensile se presenti "esame fune anelli trattivi: Controllo a vista, ispezione dell'impalmatura o zona di attacco al carrello, verifica assenza rotture rilevanti, lubrificazione etc" e al punto 31.4.3 "*Funi Si effettuano i controlli annuali previsti dal DD 144/2016*".

In definitiva, dalla Revisione Generale del 2016 al 2018, il Direttore di Esercizio ha emesso 3 revisioni del Regolamento di esercizio rispetto al documento redatto per l'apertura all'esercizio dopo la Revisione Generale. Tale documento, modificato nelle successive revisioni per esercizio notturno e esercizio senza agenti in vettura, all'art. 1 Manutenzione dell'impianto postula la redazione di un programma generale di manutenzione e di ispezione (manuale di manutenzione) comprendente tutte le notizie e le prestazioni fissate dai costruttori per l'impianto e da consegnare in copia all'USTIF. Il Manuale non è stato rinvenuto tra i documenti sequestrati e quindi le verifiche visuali periodiche per la fune traente in prossimità degli attacchi risultano quelle previste dall'art.2 e cioè mensili con visita e semestrali con smontaggio degli stessi attacchi. Con la Rev.00 del 31/12/2019 il Regolamento di Esercizio è stato rieditato in ottemperanza al DD n.86/2017 del 18/05/2017 cd Decreto Esercizio confermando il controllo mensile a vista degli attacchi e ispezione annuale delle funi in conformità al MUM-DD 144 Teufelberger /Radaelli.

Il Regolamento di Esercizio redatto dal Direttore dell'Esercizio su formato previsto dal DD n.189 del 19/05/2019 e controfirmato dall'esercente deve contenere prescrizioni riguardanti il personale (numero, ordinamento mansioni e obblighi, comportamento in servizio), il trasporto (modalità di effettuazione del servizio, orari, manutenzione e controlli periodici dell'impianto), i viaggiatori (obblighi, divieti, sanzioni) e l'organizzazione (persone e veicoli) per le operazioni di recupero dei viaggiatori in linea e quindi in assenza dell'adozione di un Sistema di Gestione della sicurezza anche per gli impianti a fune rappresenta l'unico strumento ordinativo e operativo per assicurare l'espletamento del servizio in sicurezza e per eseguire l'ordinaria manutenzione dei veicoli, degli impianti e delle apparecchiature.

La Commissione dall'esame dell'ultimo Regolamento di Esercizio rev.00 del 30/11/2019 Emisione documento in ottemperanza al cd Decreto Esercizio 11 maggio 2017 vigente all'atto dell'incidente, depositato presso USTIF del Piemonte privo delle firme di accettazione e presa visione da parte del personale di sicurezza e vigente all'atto dell'incidente, risulta un documento conforme al DM 189/2019 ma:

1. non correlato² alle caratteristiche topografiche e funzionali dell'impianto funiviario Stresa-Alpino-Mottarone (esempio il personale previsto per il servizio dall'art.2 è riferito genericamente a personale operativo svolgente attività di sicurezza nella conduzione degli impianti e la consistenza minima e casi particolari prevista dall'allegato A oltre il capo servizio indica il macchinista, 2 agenti per la stazioni di Rinvio e Tensione cui si sommano 4 agenti di vettura nei casi di esercizio con agenti di vettura);
2. non pertinente in alcuni controlli per una funivia bifune;
3. non esaustivo con rinvii ai controlli definiti nei M.U.M. forniti dai costruttori (anche su supporto informatico) e disposizioni relative a controlli particolari, oltre quelli contenuti nel M.U.M. eventualmente prescritti dall'Autorità di Sorveglianza o dallo stesso DE dell'impianto, ulteriori e particolari prescrizioni di esercizio (O.d.S. impartiti dal Direttore di Esercizio).

Tra i Documenti per l'esercizio Titolo IV art.29 disponibili presso l'impianto non è contemplato il Registro Controllo e Manutenzione (reso obbligatorio dall'art.4 l) del DD n°86 del 11 maggio 2017. Il Regolamento di esercizio Rev.00 del 31.11.2019 prevede genericamente con cadenza mensile il controllo visivo della zona di attacco ma l'evidenza di tale controllo, effettuato rimuovendo le parti ispezionabili della testa fusa, non risulta riportata sul libro giornale. L'ispezione mensile è prevista dal MUM-DD 144 del costruttore della fune Taufelberger/Radaelli MUM-DD 144 della fune traente in corrispondenza della testa fusa mediante smontaggio del cono di ispezione terminale. Tale prescrizione, peraltro contenuta anche nell'Allegato Tecnico al DD n.144/2016 con una periodicità trimestrale meno restrittiva rispetto a quella fornita dal MUM del costruttore della fune e quindi non applicabile all'impianto, secondo le norme vigenti, avrebbe dovuto essere inserita da parte del Direttore di Esercizio sia nel Regolamento di Esercizio nella sezione "Verifiche e prove mensili, trimestrali e semestrali" sia nel Registro Manutenzione e Controllo non rinvenuto tra i documenti previsti presso l'impianto.

² L'impianto Stresa-Alpino-Mottarone è composto da due tronchi funiviari con impianti motrici distinti aventi in comune il fabbricato della stazione di Alpino in cui è allocata in un locale unico la cabina con due pulpiti di comando relativi a ciascun tronco. Ne consegue che per l'esercizio ordinario fino a 40 persone e quello notturno fino a 20 persone devono essere presenti oltre il Capo Servizio, 1 macchinista, 4 agenti di vettura e 3 agenti di stazione (Stresa-Alpino-Mottarone) mentre per l'esercizio senza agenti di vettura, autorizzato soltanto per condizioni di scarsa frequentazione, il personale minimo viene ridotto delle 4 unità agenti di cabina. Quindi in condizione di esercizio pubblico senza agenti di vettura il personale minimo oltre il capo servizio scende da 8 agenti a 4 agenti e tale consistenza doveva essere valutata anche alla luce dell'efficacia e tempestività del piano di evacuazione comportante il ricorso ai carrelli di soccorso in linea.

Registro di Controllo e Manutenzione

Il registro è predisposto dal Direttore o dal Responsabile dell'esercizio sulla base del M.U.M. dell'impianto, ed è controfirmato dal Capo servizio che ne cura la conservazione. Esso deve contenere e tener conto:

1. Art. 4.3.3 DD 11.05.2017 cd Decreto Esercizio: Registro di controllo e manutenzione: Per ogni componente, ed eventualmente per le singole parti del componente stesso, il registro deve contenere il tipo, la frequenza e la metodologia di controllo e manutenzione, il rimando alla sezione del M.U.M. ove sono compiutamente descritte le operazioni che devono essere svolte, lo spazio per la registrazione della data dell'intervento e dell'identificativo del manutentore, un campo libero per la registrazione di note o anomalie riscontrate durante le operazioni e le relative azioni intraprese. Ulteriormente, per ogni componente, deve essere registrata l'eventuale manutenzione straordinaria effettuata. Il registro è conservato a cura del Capo servizio. Il registro è predisposto dal Direttore o dal Responsabile dell'esercizio sulla base del M.U.M. dell'impianto, ed è controfirmato dal Capo servizio.
2. Art. 6.2.2 DD 11.05.2017 cd Decreto Esercizio: Per gli impianti, o parti di essi, installati prima dell'entrata in vigore del decreto legislativo n. 210/2003 vale, per quanto riguarda la manutenzione, l'ispezione e il controllo in esercizio, quanto contenuto nel relativo manuale d'uso e manutenzione, aggiornato secondo quanto contenuto nelle presenti disposizioni tecniche.

Il Registro assume un ruolo fondamentale per allineare e integrare periodicità ed esecuzione di verifiche e controlli previsti da legge e norme (PTS DM n.815/1969, DD n.86/2017 e DD n.144/2016) e dal Regolamento di Esercizio dell'impianto con le specifiche istruzioni di controllo e manutentive dettate dal costruttore nel MUM di ogni componente che diventano ovviamente prescrittive se più restrittive di quelle normative.

L'ispezione mensile è prevista dal MUM-DD 144 del costruttore della fune Taufelberger/Radaelli MUM-DD 144 della fune traente in corrispondenza della testa fusa mediante smontaggio del cono di ispezione peraltro contenuta anche nell'Allegato Tecnico al DD n.144/2016 con una periodicità trimestrale meno restrittiva rispetta a quella fornita dal MUM del costruttore della fune e quindi non applicabile all'impianto, secondo le norme vigenti, avrebbe dovuto essere inserita da parte del Direttore di Esercizio sia nel Regolamento di Esercizio nella sezione "Verifiche e prove mensili, trimestrali e semestrali" sia nel Registro di Controllo e Manutenzione.

Il Registro di Controllo e Manutenzione dell'impianto non è stato rinvenuto tra la documentazione sequestrata.

Registro Giornale

Il formato del Registro (prodotto dall'ANITIF Associazione Nazionale Italiana Tecnici Impianti a Fune) è conforme al DD MIT 11.05.2017 (Decreto Esercizio) e contiene con riferimento al DM MIT 01.12.2015 n.203 la registrazione dei risultati delle ispezioni, verifiche, prove e misure prescritte, effettuate giornalmente, settimanalmente e mensilmente. L'art.2.4 del Decreto Esercizio definisce le mansioni e gli obblighi del personale dell'impianto e prevede che i

controlli giornalieri siano effettuati dal macchinista dell'impianto e dagli agenti incaricati (di stazione o di vettura), con il controllo del Capo Servizio.

Mensilmente il Direttore di Esercizio verifica la corretta compilazione del Registro e lo controfirma. Inoltre, sempre per ogni settimana, esiste una pagina specifica per la rilevazione di eventuali anomalie, adozione di misure di parzializzazione degli impianti e altro.

Tra i documenti sequestrati presso l'impianto si trovano 15 "Fascicoli del Registro Giornale" delle verifiche e delle prove giornaliere, settimanali e mensili che vanno dal Fascicolo 1 a partire dal 11/03/2017 fino al documento 15 che riguarda il Registro dal 07/10/2020 al 23/05/2021.

Sono stati esaminati i registri del tronco Alpino-Mottarone numerati rispetto all'elenco di sequestro 2-6-8-9-10-11-14-15. I registri considerati vanno dall'11/03/2017 (RG 2) al 23/05/2021 (RG 15).

La Revisione Generale è stata completata nell'agosto 2016 e l'esercizio pubblico è stata autorizzato in data 12/08/2016. Durante il periodo si sono succeduti due CS, il primo dall'agosto 2016 al 04/10/2017 e il secondo dall'ottobre 2017 al 23/05/2021.

L'analisi dei Registri giornale, considerato anche che il formato di tali documenti approvato dal MIT è stato variato a partire dal 2019 dal DD MIT 11/05/2017 cd Decreto Esercizio per quanto riguarda i controlli periodici in esercizio di competenza degli agenti e del caposervizio che sono rimasti quelli giornalieri e quelli mensili non essendo più previsti quelli settimanali, ha evidenziato:

1a) Periodo agosto 2016-agosto 2017: è stata rinvenuta, la registrazione in data 01/04/2017, firmata dal Capo Servizio, di un controllo della zona di attacco delle funi traenti al carrello mediante la barratura di una casella mentre in data 02/08 non è stata compilata la voce. Non è stata rinvenuta evidenza se si tratti della effettuazione del controllo mensile a vista della zona di attacco delle funi traenti previsto dal punto 10.3 del Regolamento di Esercizio Rev.00 del 19/04/2019 e dal MUM-DD 144 Taufelberger/Radaelli. Il CS ha sottoscritto soltanto in parte i controlli giornalieri e settimanali effettuati dagli agenti mentre non è sempre decifrabile la sua firma sui controlli mensili.

1b) Periodo ottobre 2017-07.10.2020 non è stata rinvenuta evidenza della effettuazione del controllo con rimozione del cono di ispezione previsto del controllo mensile a vista della zona di attacco delle funi traenti previsto dal punto 10.3 del Regolamento di Esercizio Rev.00 del 19/04/2019 e dal MUM-DD 144 Taufelberger/Radaelli.

Il CS ha sottoscritto soltanto in parte i controlli giornalieri, settimanali e quelli mensili.

1c) Periodo 07/10/2020-23/05/2021 Registro 15.

Dalla lettura del Registro 15 si evidenzia preliminarmente quanto segue:

- il servizio attuato con cabine senza agenti e causa anche delle restrizioni periodo Covid 19, è stato discontinuo e limitato in genere ai fine settimana e a particolari periodi festivi di Natale e fine anno, con 73 giorni totali di apertura tra il 7 ottobre 2020 e la data dell'evento; gli unici periodi di continuità sono avvenuti dal 07/10/2020 al 01/11/2020 e dal 24/04/2021 alla data dell'evento;
- il personale in turno sui due tronchi di funivia è sempre stato composto da 4 agenti di cui 2, macchinista e il Capo Servizio alla stazione di Alpino e un agente per ciascuna delle stazioni di Stresa e Mottarone.
- non si hanno registrazioni sottoscritte dal sostituto del CS per cui la Commissione di indagine ritiene che tale figura non sia stata implementata nell'organico del personale

- la compilazione dei risultati da parte del personale delle visite e prove appare limitato e di tipo meccanicistico alla semplice apposizione di visto tipo check list riscontrando spesso la mancanza della controfirma del capo servizio
- la pagina delle prove mensili non è compilata e sottoscritta dal capo servizio ma risulta sottoscritta per verifica senza data dal Direttore di Esercizio.

Si rileva che il numero di agenti previsto dal Regolamento di Esercizio per il servizio senza agenti in vettura:

- impone agli stessi agenti nel turno di lavoro oltre a effettuare le visite e controlli giornalieri alle stazioni di Stresa, Alpino e Mottarone di supplire le incombenze relativamente alla corsa di prova e alle visite delle cabine dei 4 agenti di vettura non più presenti durante il servizio pubblico;
- determina, nel caso di operazioni di soccorso con recupero dei viaggiatori in linea con il carrello, grosse deficienze operative nel garantire l'ultimazione delle operazioni di salvataggio nei tempi previsti.

Prove Giornaliere

I controlli e le verifiche giornaliere sono effettuati dagli agenti preposti; l'esito deve essere controfirmato dal Capo Servizio. Per le prove giornaliere del mese di maggio 2021 non è presente la firma del Capo Servizio. In particolare:

- è previsto il controllo G A9 *Controlli e verifiche giornaliere* disposte dal MUM; la casella è barrata ma non viene individuato a quale controllo si riferisce;
- per le cabine è previsto il controllo GA8 *Veicolo* e corretto valore di pressione del freno sulla portante nonché il controllo DISP *Controllo visivo carrelliera*; (la casella è barrata);
- per la stazione di rinvio sono previsti il controllo GA 4.6 *Controllo del dispositivo di tensionamento e libertà di oscillazione del contrappeso* e con il controllo DISP viene riportata l'indicazione numerica dell'escursione del contrappeso della traente desunta dalla scala graduata visibile dall'agente dal piano di imbarco della stazione di Mottarone a impianto con cabine in stazione.
- Anomalie e necessità di parzializzazioni di protezione: la pagina non è mai stata compilata.

-
-

Prove Mensili

Nel libro giornale esistono soltanto 2 pagine dei controlli mensili, la prima dopo il gennaio 2021 e la seconda dopo il marzo 2021. In entrambi i casi il modulo non reca l'indicazione del mese di riferimento né la data di compilazione, non è compilato ed è privo della firma del Capo Servizio, mentre è presente la firma del Direttore di Esercizio. Non è stata trovata evidenza di controlli visivi trimestrali/mensili al tratto di fune precedente la testa fusa mediante smontaggio del cono di ispezione.

In particolare, in questa sezione mensile sono previste le operazioni seguenti:

- M.A.2: controllo visivo del carrello;
- M.A.3: verifica di azionamento del freno sulla portante;
- M.A.6: controllo dei contrappesi e intervento dei microinterruttori delle slitte;
- M.A.11: controllo, rilievi e verifica di tutti i controlli previsti dal MUM; (per esempio, il controllo mensile a vista dello stato della fune traente e dell'attacco della testa fusa previsto dal regolamento di esercizio e dal MUM-DD 144 Taufelberger/Radaelli né quello trimestrale meno restrittivo previsto dal DD 144/2016.

Si rileva che le due uniche pagine presenti nel Registro 15 dei controlli mensili non sono compilate, non sono firmate dal Capo Servizio che deve effettuare i controlli, ma sono firmate senza data di verifica dal Direttore di Esercizio.

I verbali di ispezione annuali

Ad integrazione e supervisione dei controlli periodici, il Direttore di Esercizio deve provvedere almeno una volta all'anno a una ispezione (punto 6.3.5 dell'allegato tecnico al D.D. MIT 11/05/2017 cd Decreto Esercizio) finalizzata a controllare che la conformità dello stato, del comportamento dinamico, delle caratteristiche tecniche e dell'uso dell'impianto siano conformi al progetto approvato. Secondo il punto 6.3.1 dell'allegato tecnico al D.D. MI 11/05/2017 *"L'ispezione è condotta sotto la diretta responsabilità del Direttore dell'esercizio e in presenza del Capo servizio e comprende la misurazione, la prova e la valutazione delle condizioni effettive dell'impianto per il suo uso in sicurezza e i risultati delle ispezioni devono essere verbalizzati dal Direttore dell'esercizio"*. La normativa indica poi una serie di circostanze (incidenti, eventi meteorologici eccezionali, valanghe, ecc.) che richiedono al Direttore di Esercizio di provvedere a una ispezione straordinaria da effettuare anche nei seguenti casi: dopo un periodo superiore a sei mesi di interruzione dell'esercizio o dopo l'esecuzione di lavori di manutenzione straordinari.

Nella ispezione annuale, oltre a quanto riportato nel M.U.M. dell'impianto che contengono le istruzioni per lo svolgimento delle singole prove, si devono effettuare per le funivie bifune attività di prova e controllo finalizzate a verificare il corretto funzionamento dell'impianto per il prosieguo del pubblico esercizio di cui all'art. 3.7.2 dell'allegato tecnico al D.M. n. 815/1969 e ss.mm.ii., ovvero *"In tale visita devono effettuarsi corse di prova con veicoli a pieno carico o nelle condizioni di carico più sfavorevoli per gli sforzi motori e provarsi, con veicolo carico, nelle condizioni più gravose, tutti i freni e organi di sicurezza e segnalazione, gli impianti di soccorso e i freni automatici sulla portante o sulla fune freno, sia in corsa con comando dalla vettura, sia a fermo con l'esperimento dell'allentamento della fune traente e della fune zavorra convenientemente misurato. Le prove in corsa del freno sulla portante saranno effettuate con veicolo carico su uno dei tratti a maggior pendenza a velocità limitata, e ogni volta, su un diverso tratto di fune"*.

Di seguito la tabella riportante I verbali di Ispezione Annuale/Visita di apertura al pubblico esercizio effettuati dopo il completamento della Revisione Generale avvenuta nel luglio 2016. Essendo i due impianti funzionalmente indipendenti, il Direttore di Esercizio deve compilare per ogni tronco Stresa-Alpino e Alpino-Mottarone il verbale di apertura al pubblico esercizio. Di seguito si farà riferimento al tronco Alpino-Mottarone.

Anno 2016	Verbale del 31.07.2016 (completamento RG)
Anno 2017	Verbale del 29 e 30.11.2017 (visita calendariale con partecipazione USTIF)
Anno 2018	Verbale non trovato
Anno 2019	Verbale non trovato
Anno 2020	Verbale del 18.12.2020 (fornito dalla Procura di VB -

	visita calendariale senza partecipazione USTIF L. n.40 del 05.06.2020 Covid-19)
--	---

Al completamento della Revisione Generale avvenuta nell'agosto 2016 e prima delle visite e prove da parte dell'USTIF del Piemonte, il Direttore di Esercizio, ha effettuato in data 31/07/2016 l'Ispezione annuale come Verbale di Visita per Apertura al pubblico servizio a seguito di Revisione Generale e ammodernamento tecnologico.

In data 29 e 30/11/2017, a un anno dall'apertura al pubblico esercizio come previsto dall'art.7.2 dell'allegato tecnico al DD n.86/2016 cd Decreto Esercizio, all'Ispezione annuale ha partecipato l'USTIF Piemonte e il Direttore di Esercizio ha provveduto a redigere il Verbale di Visite e Prove. Si rileva che al punto 4.1.6 Controlli visivi Attacchi anello trattivo (testo fusa o altro) per vettura 1 e 2 viene barrato in verde il quadratino. Tale simbologia, peraltro costante nel format del verbale per l'esito di un controllo visivo, appare inefficace a comprendere quale è la parte dell'attacco visitato dal Direttore di Esercizio e cosa è stato rilevato.

Per gli anni 2018, 2019 e 2020 la Commissione non ha rinvenuto tra la documentazione sequestrata all'USTIF del Piemonte copia dei Verbali per l'apertura annuale al pubblico servizio e li ha richiesti al Direttore di Esercizio senza ricevere risposta.

Per l'anno 2020, nella relazione delle Cause del CTU del GIP viene rilevato che nella documentazione sequestrata esiste una Ispezione annuale effettuata dal Direttore di Esercizio in data 18/12/2020. Il CTU sottolinea la non completa registrazione delle prove con un rinvio all'esito di prove già eseguite il "29/04/2020 dopo interruzione covid-19" e ai dati registrati sul registratore di eventi e la mancata partecipazione dell'USTIF del Piemonte alle stesse prove essendo obbligatoria³ la partecipazione in quanto trascorsi 3 anni dalla prima calendariale secondo il punto dall'art.7.2 dell'allegato tecnico al DD n.86/2016 cd Decreto Esercizio.

La Commissione ha acquisito dalla Procura della Repubblica copia del verbale dell'Ispezione Annuale del 18/12/2020 e condividendo le osservazioni del CTU del GIP contenute nella Relazione delle Cause rileva altresì che la Registrazione è avvenuta su un formato conseguente all'entrata in vigore piena del DD n.86/2016 cd Decreto Esercizio e impostato tipo check-list in cui le visite e controlli codificati sono spuntati con un riduttivo e insufficiente OK (vedi V.V.4 Veicoli Controlli Visivi e funzionali Stato attacchi anello trattivo OK-OK). Nella sezione Controlli documentali, il Direttore di Esercizio dichiara che esiste in forma cartacea il Registro di Controllo e Manutenzione non rinvenuto tra i documenti sequestrati e nelle conclusioni sulla scorta dei controlli, prove e verifiche eseguite, autorizza l'apertura al pubblico servizio dell'impianto. Il Verbale di Ispezione 18/12/2020 che richiama anche altro verbale di prove effettuate in data 30/04/2020 rappresenta l'ultima ispezione annuale effettuata dal Direttore di Esercizio prima dell'incidente del 23/05/2021.

I rapporti di ammissibilità delle funi

La fune, ai sensi del RE UE 2016/424, è considerata un sottosistema composto da elementi di sicurezza costituiti dalla stessa fune e dagli attacchi che nel caso in questione sono rappresentati dalle teste fuse.

Il punto 2.5 dell'allegato tecnico al DM 144/2016 cd Decreto Funi prevede che il Direttore di Esercizio rediga periodicamente e invii all'Autorità di Sorveglianza il Rapporto di ammissibilità sullo stato delle funi formulando un motivato giudizio di mantenimento in opera della fune a

³ Si veda il cap.4.4.5 Supervisione delle Autorità nazionali preposte alla sicurezza.

seguito dell'esame magnetoadдукtivo e dei controlli integrativi visivi e strumentali (ad esempio: radiografie, gammagrafie) ritenuti necessari al fine di poter quantificare l'eventuale danno effettivo delle funi. L'interpretazione dei risultati dei controlli sopra elencati deve considerare almeno:

- i criteri di dismissione applicati in conformità a quanto riportato nel Prospetto 2 dell'allegato tecnico;
- le condizioni d'esercizio e la funzione della fune;
- la correlazione tra i risultati delle prove in oggetto e quelli delle prove precedenti, eseguiti sulla stessa fune.

Il Rapporto di Ammissibilità delle funi risulta quindi elemento fondamentale per il mantenimento in opera della fune (prospetto 2 criteri di dismissione funi traenti per la riduzione di sezione metallica e degli attacchi a testa fusa e criteri di dismissione fune traente per deterioramenti locali (nota 4 paragrafo c) ai fini della prosecuzione al pubblico servizio dell'impianto funiviario. In particolare, per quanto riguarda le funi traenti installate sul secondo tronco costruite e fornite nel 1996/1997 dalla società Taufelberger/Radaelli si ricorda che l'anello trattivo del tronco Alpino-Mottarone è diviso in due semianelli di fune di diametro differente collegati ai carrelli delle cabine mediante teste fuse in lega metallica.

Funi Traenti:

Il semianello di fune compreso tra la testa fusa lato Mottarone del veicolo 3 e del veicolo 4 prende il nome di traente superiore, il semianello di fune compreso tra la testa fusa lato Alpino del veicolo 3 e del veicolo 4 prende il nome di traente inferiore. Le funi di ciascun anello hanno le seguenti caratteristiche:

Traente inferiore: fune Redaelli Ø 24 mm tipo Seale 114 6 x (9+9+1) + ppc Ø fili 1,94-1,09-2,29 in opera dal 1997.

Traente superiore: fune Redaelli Ø 25 mm tipo Seale 114 6 x (9+9+1) + ppc Ø fili 2,01-1,13-2,37 in opera dal 1997. Ultimo verbale Sateco 1186.20 dell'11/11/2020.

Il costruttore delle funi traenti Taufelberger/Radaelli, in applicazione al DD 144/2016 relativo alle Prescrizioni Tecniche riguardanti l'esercizio e la manutenzione delle funi usate per gli impianti a fune destinati al trasporto pubblico di persone, ha emanato per i propri prodotti commercializzati un Manuale d'Uso e Manutenzione denominato "MUM-DD 144 Funi per trasporto persone", rev. 2 aprile 2018 facente parte dei manuali di uso e manutenzione dell'impianto.

Il Manuale destinato all'installatore, al Responsabile Impianto/ Ingegnere Responsabile e all'utilizzatore si applica per le funi destinate a impianti costruiti prima del Regolamento UE 2016/424 e prevede al cap. 19 Controlli Visivi l'esecuzione dei seguenti controlli riguardanti in particolare i tratti di fune prossimi agli attacchi:

- paragrafo 19.2: Controlli giornalieri se ispezioni precedenti agli attacchi hanno evidenziato situazioni critiche
- paragrafo 19.3: Controlli mensili da effettuare "su punti specifici (capicorda o teste fuse, morsetti, scarpe, impalmature, ancoraggio tamburo, accoppiamento tamburo) al fine di verificare la presenza di instabilità dovute a slittamenti, corrosione, deformazione o rottura, stato del lubrificante",
- paragrafo 19.4: Controlli annuali: tra gli altri "controlli specifici degli attacchi di estremità della fune".
- paragrafo 19.5: Controlli speciali: possibilità di danneggiamenti alle funi a seguito tra l'altro di accavallamenti, colpi di frusta o condizioni meteorologiche particolari e impreviste.

Per funi traenti in opera da più di 10 anni il DD 144/2016 prescrive esami magnetoiduttivi annuali. Gli ultimi Verbali di Rapporto di ammissibilità sullo stato delle funi traenti risultano sottoscritti dal Direttore di Esercizio in data 15/11/2020 ed hanno in allegato:

- traente superiore: verbale di esame magnetoiduttivo Sateco diagramma n.1186.20 del 11/11/2020, Esame magnetoiduttivo delle funi n.1186.20 dell'11/11/2020 e Ispezione Visiva e Dimensionale fune n.1186.20 dell'11/11/2020 sottoscritti da tecnici qualificati Sateco. I limiti di riduzione della sezione risultano ammissibili;
- traente inferiore: verbale di esame magnetoiduttivo Sateco diagramma n.1189.20 del 11/11/2020, Esame magnetoiduttivo delle funi n.1187.20 dell'11/11/2020 e Ispezione Visiva e Dimensionale fune n.1189.20 dell'11/11/2020 sottoscritti da tecnici qualificati Sateco. I limiti di riduzione della sezione risultano ammissibili.

Per entrambe le funi il Direttore di Esercizio, tenuto conto dei criteri di dismissione tra cui i danneggiamenti in prossimità delle teste fuse (fili esterni rotti in un passo di avvolgimento o corrosione) e delle ispezioni personalmente eseguite sui tratti più significativi, esprime giudizio favorevole per il mantenimento in opera della fune.

Non essendo presente, tra i documenti sequestrati, il Registro Controllo e Manutenzione, non risulta riscontrabile la modalità e il tipo di controllo effettuato alla fune in prossimità della testa fusa riportato sul rapporto annuale di ammissibilità.

Analogamente non sono state rinvenute evidenze documentali del controllo visivo mensile dei tratti di fune prossimi alle teste fuse prescritti dal regolamento di esercizio Rev.00 del 30/11/2019 o dal M.U.M. DD144 del Costruttore Taufelberger/Radaelli o dai controlli trimestrali prescritti dal DD144/2016, con le modalità previste dalla circolare Circolare D.G.N. n.130/1987 della Direzione Generale della Motorizzazione Civile.

In definitiva i controlli visivi da effettuarsi al carrello e al tratto di fune collegato alla testa fusa per i veicoli n.3 e n.4 sono previsti normativamente e dal MUM della fune traente:

- dall'art 3.4.3. Prove Giornaliere delle PTS DM n. 815/1969 che prevede: Ciascun agente di scorta delle vetture deve esaminare gli attacchi delle funi e ispezionare accuratamente le vetture e i carrelli in ogni loro parte, con special riguardo agli organi del freno automatico (PTS, comma 3. 6.3, 3.7.3 e 3.7.6, quest'ultimo modificato con DM 12.7.82, n. 1745;
- dall'art. 6.4.2. del D.D. n. 86/2017 cd Decreto Esercizio: Si devono eseguire i controlli mensili previsti dal M.U.M. e quelli di seguito elencati: a) controlli mensili delle funi previsti dal decreto dirigenziale n. 144 del 18 maggio 2016 concernente le «Prescrizioni tecniche riguardanti l'esercizio e la manutenzione delle funi e dei loro attacchi per gli impianti a fune adibiti al trasporto pubblico di persone»;
- dal MUM-DD 144 del costruttore della fune Taufelberger/Radaelli che prescrive al punto 19.3 Controlli mensili visivi su punti specifici della fune devono essere effettuati su base mensile dall'operatore (capicorda, etc.) introducendo quindi una modalità più restrittiva rispetto al DD n.144/2016 che prevede una periodicità trimestrale del controllo.

Inoltre, nella Relazione delle Cause del CTU del GIP del Tribunale di Verbania parte 3 capitolo 1.4.7 viene riferito di una documentazione mail relativa ad accavallamento della fune traente sulla portante avvenuto tra i sostegni 2 e 3 del tronco Alpino-Mottarone nei giorni 18 e 19/03/2021 ad impianto fuori esercizio durante l'effettuazione da parte della società Leitner, sotto la supervisione del Direttore di Esercizio, di prove generali di funzionamento impianto dal punto di vista elettrico e dei freni d'argano. La Commissione di Indagine, preso atto che nel Riepilogo Interventi svolti nel 2020 e 2021, la società Leitner ha riportato l'effettuazione di tali prove senza citarne gli esiti, ha verificato che sul Libro Giornale n.15 nel periodo dal 07.10.2020 l'esercizio pubblico viene sospeso il 13/03/2021 e riprende il 24/03/2021.

L'episodio dell'accavallamento non è stato riportato nel libro giornale né, si presume, sul Registro di Controllo e Manutenzione non rinvenuto. Poiché tra gli atti sequestrati non risulta rinvenuta da parte del Direttore di Esercizio (DM 18/02/2011 art.3 comma 5) la segnalazione "tempestiva all'U.S.T.I.F. di tutte le anomalie od irregolarità riscontrate nel funzionamento dell'impianto, ancorché non ne siano derivati incidenti, che possano costituire indizio di inconvenienti suscettibili di determinare eventi pericolosi per i viaggiatori, il personale o l'impianto stesso", la Commissione rileva nel comportamento del Direttore di Esercizio oltre l'omissione di tale adempimento fondamentale per determinare precursori di eventi pericolosi, la violazione degli obblighi previsti dall'art. 100 del DPR 753/1980, di autorizzare la ripresa del servizio sia pubblico sia relativo all'esecuzione in esercizio di verifiche, controlli e prove solo dopo aver effettuato controlli speciali alle funi imposti dal punto 2.1.2 dell'allegato tecnico del DD 144/2016 cd Decreto Funi. Tali controlli previsti anche dal punto 19.2 del MUM-DD 144 Tauferberger/Radaelli dovevano essere riportati sul Registro Giornale nonché nel Registro Controllo e Manutenzione non ritrovato tra i documenti sequestrati.

Teste Fuse

Dalla data di messa in opera della nuova fune traente superiore (01.07.1997) sono state confezionate le seguenti teste fuse (TABELLA Fonte parte terza Relazione delle Cause CTU del GIP).

FUNE TRAENTE SUPERIORE Ø 25 MM - RIFACIMENTO TESTE FUSE				
(a decorrere dalla posa in opera completata il 01/07/1997)				
attacco lato monte carrello cabina n. 3	attacco lato monte carrello cabina n. 4	OPERATORE	DITTA	MOTIVO ESPLICITATO
x	08/01/1998	01	BS Funi Service Snc	accorciamento
x	25/05/1998	02	BS Funi Service Snc	accorciamento
x	17/03/1999	01	BS Funi Service Snc	accorciamento
25/05/2001	x	01	BS Funi Service Snc	accorciamento
11/12/2003 scade 10/12/2008	x	03	POMA Italia SpA	in occasione dell'ammodernamento POMA con sostituzione carrelli e sospensioni
x	13/12/2003 scade 12/12/2008			
L'impianto è riaperto in data 09/01/2004 dopo l'ammodernamento POMA Italia				
02/04/2008 scade 01/04/2013	x	01	BS Funi Service Snc	scadenza regolamentare
x	03/12/2008 scade 02/12/2013	01	BS Funi Service Snc	scadenza regolamentare

19/04/2012 scade 18/04/2017	x	NON TROVATO	NON TROVATO	≈1 anno in anticipo (motivo non noto) (desunto da verbale visita 24/04/2014)
x	03/12/2013 scade 02/12/2018	NON TROVATO	NON TROVATO	scadenza regola- mentare (desunto da verbale visita 24/04/2014)
L'impianto è stato chiuso il 30/10/2014 e riaperto 12/08/2016 dopo revisione generale / ammodernamento LEITNER				
22/11/2016 scade 21/11/2021	x	04	Leitner SpA	≈5 mesi in anticipo (motivo non noto)
x	13/11/2018 scade 12/11/2023	05	SCF Monterosa Srl per Leitner SpA	scadenza regolamentare

Dalla data di messa in opera della nuova fune traente inferiore (01/07/1997) sono state confectionate le seguenti teste fuse (TABELLA Fonte parte terza Relazione delle Cause CTU del GIP).

FUNE TRAENTE INFERIORE Ø 24 MM - RIFACIMENTO TESTE FUSE				
(a decorrere dalla posa in opera completata il 01/07/1997)				
attacco lato valle carrello cabina n. 3	attacco lato valle carrello cabina n. 4	OPERATORE	DITTA	MOTIVO ESPLICITATO
01/07/1997	01/07/1997			
11/12/2003 scade 10/12/2008	x	03	POMA Italia SpA	in occasione dell'ammodernamento POMA con sostitu- zione carrelli e sospensioni
x	13/12/2003 scade 12/12/2008			
L'impianto è riaperto in data 09/01/2004 dopo l'ammodernamento POMA Italia				
02/04/2008 scade 01/04/2013	x	01	BS Funi Service Snc	≈8 mesi in anticipo (motivo non noto)
x	03/12/2008 scade 02/12/2013	NON TROVATO		scadenza regolamentare
19/04/2012 scade 18/04/2017	x	NON TROVATO		≈12 mesi in anticipo (motivo non noto) (desunto da verbale visita 24/04/2014)

x	03/12/2013 scade 02/12/2018	NON TROVATO		scadenza regola- mentare (desunto da verbale visita 24/04/2014)
<i>L'impianto è stato chiuso il 30/10/2014 e riaperto 12/08/2016 dopo revisione generale / ammodernamento LEITNER</i>				
14/03/2017 scade 13/03/2022	x	05	SCF Monterosa Srl per Leitner SpA	scadenza regolamentare
x	13/11/2018 scade 12/11/2023	05	SCF Monterosa Srl per Leitner SpA	scadenza regolamentare

Le teste fuse delle due cabine (n.3 e n.4) del tronco Alpino-Mottarone furono realizzate quasi contestualmente alla conclusione della revisione generale (per la traente superiore in data 22/11/2016 e per la traente inferiore in data 14/03/2017).

Per la vettura 3, le teste fuse (per le quali è previsto il rifacimento obbligatorio ogni 5 anni) furono eseguite in queste date:

- traente superiore: in data 22/11/2016 come risulta nel Verbale Leitner di esecuzione della testa fusa traente superiore;
- traente inferiore: in data 14/03/2017, come risulta nel Verbale Leitner di esecuzione della testa fusa traente inferiore.

I due verbali per l'esecuzione della testa fusa (per funi non certificate CE) secondo le disposizioni del DM 31 agosto 1937, n. 2672 sono firmati dall'esecutore (operatore qualificato e appartenente a una ditta specializzata in tale tipo di operazione) e "le operazioni eseguite sono asseverate" con firma del Direttore di Esercizio in qualità anche di responsabile della commessa Leitner.

La Commissione di indagine rileva preliminarmente che il punto 5.2.4 del al D.D. n. 144/2016 (il cd. "decreto funi"), prescrive: "Tutte le teste fuse ... sono documentate attraverso il verbale di esecuzione della testa fusa del Direttore di Esercizio. Tutte le teste fuse e i capicorda a morsetto sono comunque sottoposti al giudizio del Direttore di Esercizio". Formalmente il Direttore dell'esercizio deve, secondo la norma, esprimere in modo palese il giudizio sulla corretta esecuzione della testa fusa autorizzandone l'impiego al servizio e non usare espressioni verbali prive di valutazione sulla regolarità dell'esecuzione.

Per quanto riguarda le operazioni si rileva che nel verbale non viene riportato se la fune sia stata accorciata, sia per eliminare i tratti di fune prossimi alle vecchie teste fuse, sia per eliminare eventuali allungamenti. Inoltre nel documento Riepilogo interventi svolti nel 2021 e Riepilogo grossi interventi svolti dal 2016, fine della revisione, al 2019 fornito dalla società Leitner a supporto della richiesta da parte della Commissione di Indagine di fornire evidenze degli interventi eseguiti per l'adempimento del contratto di manutenzione 29.04.2016, risultano inserite le esecuzioni delle teste fuse vettura 3 e vettura 4 " **con eliminazione della vecchia testa fusa ed esame del tratto attiguo al tratto di fune alle vecchie**". Alla richiesta di produzione di tale documento, la società Leitner con mail del 14.02.2023 ha fatto presente che tali documenti non sono nella disponibilità della società essendo la responsabilità di tali controlli rientrante nelle funzioni del Direttore di Esercizio e del Capo Servizio cui compete la redazione dei documenti e relazioni previsti.

Il Manuale di Uso e Manutenzione "MUM 69 Veicoli" del costruttore Leitner prevede l'effettuazione annuale della prova di finto taglio su ciascuna testa fusa dei carrelli delle cabine 3 e 4, periodicità analoga a quella imposta dall'art.3.7.2 delle PTS DM 815/1969. Nella Documentazione acquisita risultano rinvenute su un modulo realizzato dal Direttore di Esercizio denominato Prova di finto taglio, le prove di finto taglio per i veicoli n.3 e n.4 per l'anno 2016 Verbale di prove di finto taglio effettuate il 24/07/2016 riportato e allegato al Verbale di Ispezione Annuale 2016; per l'anno 2017 riportato soltanto nel Verbale di Ispezione Annuale; per l'anno 2018 non rinvenuto né Verbale di Prove finto taglio né verbale di Ispezione annuale; per l'anno 2019 Verbale Prove di finto taglio per i veicoli n.3 e n.4 effettuate in data 14/11/2019, Verbale di Ispezione annuale non rinvenuto; per l'anno 2020 Verbale di Prove di finto taglio effettuate in data 05/03/2020 e in data 01/12/2020. In particolare, per entrambe le prove la società Leitner riporta nel Riepilogo l'attività di "prove di finto taglio con controllo delle vetture e dei tratti di fune in uscita dalle vetture con verbale della prova di finto taglio".

Si rileva che i verbali di prove di finto taglio rinvenuti ed esaminati (un verbale anno 2019 e due verbali anno 2020) risultano privi della firma del Direttore di Esercizio (identificato nel modulo come preparatore del documento) e dall'esecutore della prova quest'ultimo salvo nel documento del 2019).

La commissione ha acquisito dalla Procura della Repubblica una dichiarazione di un tecnico della società SCF Monterosa srl, incaricato dalla società Leitner, il quale ha dichiarato di aver effettuato l'ultimo controllo visivo alla testa fusa della traente superiore mediante smontaggio del manicotto senza rilevare anomalie in occasione delle prove di finto taglio nel novembre 2020 contestualmente alle prove di finto taglio. Nelle evidenze documentali acquisite sono stati rinvenuti per l'anno 2020 due verbali di prove di finto taglio, il primo datato 05/03/2020 e il secondo datato 01/12/2020 e nessuno dei due documenti in particolare quello del 01/12/2020 reca indicazione circa l'effettuazione di un controllo visivo della testa fusa con smontaggio del cono di ispezione.

4.1.3 Fabbricante o fornitore di materiale rotabile

I veicoli nel tronco funiviario bifune a va e vieni Alpino-Mottarone sono due: il numero 3, oggetto di caduta a seguito di rottura della fune traente superiore e del mancato intervento del freno di emergenza reso inattivo meccanicamente, e la numero 4, arrestatosi a circa 10/14 m dalla stazione di Alpino per intervento del freno di emergenza sulla portante per rottura della traente superiore. Ciascun veicolo è costituito dalla cabina, dalla sospensione e dal carrello munito di un corpo centrale alle cui estremità ci sono 2 rulliere da 4 ruote articolate su bilancieri che si appoggiano sulla fune portante. Nel corpo centrale del carrello si trovano le due morse del freno di emergenza a comando idraulico ad azione differenziata agenti automaticamente sulla fune portante in caso di rottura o allentamento della tensione della fune traente e gli attacchi a testa fusa della fune traente superiore e inferiore (figura 5 pag.49).

I veicoli sono stati sostituiti nel 2003-2004 e furono costruiti dalla società Poma Italia spa assorbita dal 2009 dalla Società Leitner S.p.A. e l'USTIF rilasciò il nulla osta alla approvazione del progetto con provvedimento protocollo 3620 del 04/12/2003.

4.1.4 Autorità nazionali

Ai sensi dell'articolo 12 del Decreto-legge 28 settembre 2018, n. 109 è stata istituita l'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali (ANSFISA), che il 30 novembre 2020 ha raggiunto la piena operatività sancita dal Decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti del 20 novembre 2020, n. 520. Con il DL10 settembre 2021 n.121, dal 1° gennaio 2022 sono state trasferite all'Agenzia le competenze e le

funzioni ispettive e di vigilanza sui sistemi di trasporto rapido di massa dagli USTIF per le Regioni a statuto ordinario, per la Regione Sardegna e per la Regione Sicilia.

-
- Nelle Regioni a statuto speciale Friuli-Venezia Giulia e Valle d'Aosta e nelle Province Autonome di Trento e Bolzano le competenze e le funzioni ispettive e di vigilanza sui sistemi di trasporto rapido di massa sono svolte da uffici e servizi incaricati dai rispettivi organismi statuari.

4.1.5 Organismi notificati

Non pertinente.

4.1.6 Organismi certificati

L'impianto è stato realizzato prima dell'entrata in vigore del DLgs 210/2003: Attuazione Direttiva 2000/9/CE in materia di impianti a fune adibiti al trasporto pubblico. *[Direttiva abrogata dal Regolamento europeo 424/2016 del 9 marzo 2016 relativo agli impianti a fune e che abroga la direttiva 2000/9/CE].*

4.2 Veicoli e impianti tecnici

4.2.1 Fattori imputabili alla progettazione

L'impianto è stato progettato prima dell'entrata in vigore del DLgs 210/2003: Attuazione Direttiva 2000/9/CE in materia di impianti a fune adibiti al trasporto pubblico. *[Direttiva abrogata dal Regolamento europeo 424/2016 del 9 marzo 2016 relativo agli impianti a fune e che abroga la direttiva 2000/9/CE].* La Progettazione è stata effettuata sulla base del DPR 18/10/1957 n.1367 Regolamento Generale per le funicolari aree in servizio pubblico destinate al trasporto di persone e delle Prescrizioni tecniche speciali per le funivie bifune a movimento a va e vieni di cui al D.M. 19/02/1958, n. 341 abrogate dal DM 15/02/1969 n.815 Approvazione Prescrizioni Tecniche Speciali per le funivie bifune con movimento a va e vieni. Come previsto dalle procedure tutt'ora in vigore, il progetto è stato esaminato dalla Commissione Funicolari Aeree e Terrestri ed approvata con voto favorevole CFAT n°4/1964. L'evento accaduto non risulta ascrivibile a fattori imputabili ad errori progettuali.

4.2.2 Fattori imputabili all'installazione e messa in servizio

L'impianto è stato realizzato prima dell'entrata in vigore del DLgs 210/2003: Attuazione Direttiva 2000/9/CE in materia di impianti a fune adibiti al trasporto pubblico. *[Direttiva abrogata dal Regolamento europeo 424/2016 del 9 marzo 2016 relativo agli impianti a fune e che abroga la direttiva 2000/9/CE].* L'impianto fu costruito dalla Ditta Piemonte Funivie e aperta al pubblico esercizio nel 1970 a seguito di visita di ricognizione effettuata da Commissione nominata dal Ministero dei Trasporti nei giorni 20-23 luglio 1970.

L'evento accaduto non risulta ascrivibile a fattori imputabili all'installazione e alla messa in servizio.

4.2.3 Fattori imputabili a fabbricanti o altri fornitori

L'impianto è stato realizzato prima dell'entrata in vigore del DLgs 210/2003: Attuazione Direttiva 2000/9/CE in materia di impianti a fune adibiti al trasporto pubblico. *[Direttiva abrogata dal Regolamento europeo 424/2016 del 9 marzo 2016 relativo agli impianti a fune e che abroga*

la direttiva 2000/9/CE]. L'evento accaduto non risulta ascrivibile a fattori imputabili a fabbricanti o altri fornitori di componenti.

4.2.4 Fattori imputabili alla manutenzione o modifica dei veicoli o degli impianti tecnici

Si veda il paragrafo 4.1.2.

4.2.5 Fattori riconducibili al Soggetto Responsabile della Manutenzione

Si veda il paragrafo 4.1.2.

4.2.6 Altri fattori

Non pertinente.

4.3 Fattori umani

Gli agenti sono stati intervistati singolarmente e sottoposti a una serie di domande uguali per tutti, riguardanti la partecipazione degli stessi al servizio pubblico, ai controlli in esercizio, alla registrazione degli stessi e alla corsa di prova giornaliera effettuata a bordo del veicolo e le procedure usate nel corso dei controlli.

Gli intervistati in generale hanno manifestato insufficiente consapevolezza e motivazione connesse al Ruolo da esplicare e confuse informazioni sulle mansioni operative proprie di ciascun ruolo. Tranne alcuni agenti con anzianità anagrafica e di servizio rilevante ma non sempre continua, gli altri anagraficamente più giovani risultano assunti da 2-3 anni. Soprattutto i più giovani e coloro addetti alla mansione di agente di stazione hanno denotato mancanza di consapevolezza del ruolo e difficoltà e improvvisazione nel descrivere la propria attività.

Gli agenti hanno evidenziato che la durata del turno di lavoro da quando la società ha adottato l'esercizio senza agenti di vettura (agosto 2018) è insufficiente per svolgere compiutamente le visite e controlli previsti che prima venivano svolti dai 4 agenti di cabina e dai 3 agenti di stazione (uno a Stresa, uno ad Alpino e uno a Mottarone) e da 1 macchinista rispetto all'organico ridotto a 3 agenti di stazione e 1 macchinista. Inoltre, dal Registro Giornale risulta che un turno giornaliero del ruolo di macchinista è quasi sempre coperto dal Capo Servizio e nella stazione motrice di entrambi i tronchi (Alpino) 2 agenti coprono normalmente il ruolo di macchinista (esistono due banchi di comando distinti per ogni tronco) e di agente di stazione. Infine, gli agenti hanno evidenziato che l'inizio del turno di lavoro è stato reso coincidente con l'orario di apertura al pubblico.

Per il Capo Servizio che non ha partecipato alle interviste in quanto indagato ma unico agente abilitato dall'Autorità di Sorveglianza ai sensi del Decreto 288/2014, la Commissione ha rilevato dall'esame delle sue scritture sul registro giornale n.15 un approccio al ruolo deresponsabilizzato e superficiale omettendo per tutto il periodo dal 07/10/2020 al giorno dell'evento l'esecuzione e registrazioni delle visite mensili. Nel libro giornale esistono soltanto 2 pagine dei controlli mensili, la prima dopo il gennaio 2021 e la seconda dopo il marzo 2021. In entrambi i casi il modulo non reca l'indicazione del mese di riferimento né la data di compilazione, non è compilato ed è privo della firma del Capo Servizio, mentre è presente la firma del Direttore di Esercizio. Analogamente nel Periodo ottobre 2017 - 07/10/2020 non è stata rinvenuta tra le prove mensili di competenza del capo servizio evidenza della effettuazione del controllo mensile a vista della zona di attacco delle funi traenti previsto dal MUM-DD 144 Taufelberger/Radaelli o di quello meno restrittivo trimestrale previsto dal DD n.144/2016.

Gli agenti (macchinista e agente di stazione/di cabina) per i quali è prevista dal Decreto n.288/2014 una abilitazione rilasciata dal DE e dal Capo Servizio dell'Impianto, hanno evidenziato una formazione professionale della mansione insufficiente e lacunosa conseguenza di un processo formativo esclusivamente impostato sul sapere fare (pratica) acquisito con poche giornate di apprendistato in servizio al seguito di un agente esperto o del capo servizio così come evidenziato nell'intervista. Analoga e altrettanto insufficiente è l'istruzione elargita relativa alla tipologia di verifiche e controlli periodici di competenza dell'agente e le modalità di registrazione di tali controlli.

Le difficoltà economiche relative da una parte alla scarsa frequentazione dell'impianto in esercizio continuo durante gli ultimi anni che hanno indotto la società a richiedere e adottare l'esercizio senza agenti di vettura per ridurre i costi di esercizio e dall'altra dalle conseguenze dell'epidemia di Covid 19 nel mondo del turismo, hanno inciso sulla percezione di insicurezza degli operatori sul mantenimento del posto di lavoro determinando scarsa attenzione e cura durante il servizio.

La mancanza di una competenza individuale acquisita e consolidata e una organizzazione minimale ma estremamente gerarchizzata si traduce nelle seguenti deficienze:

Approssimazione dell'incarico da svolgere (la missione): Insufficiente consapevolezza del ruolo da svolgere ai fini della sicurezza dell'impianto e assenza di punti di riferimento.

Orario di Lavoro e condizioni correlate: insufficiente valutazione dei tempi minimi relativi ai compiti di controllo da svolgere per gli agenti delle stazioni di Stresa e di Mottarone e sovrapposizioni di ruoli e di compiti agli agenti della stazione motrice di Alpino. In particolare, nella formulazione del turno di lavoro, l'inizio dello stesso coincidente con l'apertura del servizio pubblico crea ulteriori criticità nell'effettuazione dei controlli prima dell'apertura all'esercizio come riferito nella esecuzione della corsa di prova con persone a bordo.

Mancanza di competenza professionale: insufficiente formazione teorico-pratica somministrata unicamente con uno o due affiancamenti di apprendistato con agente in servizio.

Mancanza di istruzioni operative (gli strumenti): Non rinvenute Istruzioni o Ordini di servizio di supporto per il personale di sicurezza che deve svolgere le verifiche e prove giornaliere.

Registrazioni dei Controlli: l'adozione di moduli normalizzati si presta a una sistematica e semplicistica registrazione dei controlli periodici effettuati che non garantisce un efficace report dello stato di sicurezza dei componenti dell'impianto prima dell'apertura al pubblico esercizio. Normalmente i controlli sono registrati direttamente dall'agente che ha eseguito il controllo o comunicati dallo stesso all'agente che si trova presso la stazione in cui si conserva il Registro Giornale e sottoscritti dal Capo Servizio. Tuttavia, trattandosi per lo più di controlli visivi e funzionali registrati in modo qualitativo la vera efficacia del controllo dipende esclusivamente dalla qualità della attività di ispezione e verifica dell'operato di ciascun agente operato dal capo servizio. Inoltre, è altresì importante che sul Registro vengano riportate a cura del Direttore di Esercizio ulteriori e specifici controlli periodici previsti dai costruttori dei componenti sui Manuali di Uso e Manutenzione accompagnati anche da istruzioni dettagliate per la loro esecuzione.

4.4 Meccanismi di feedback e controllo

4.4.1 Quadro normativo

Quadro normativo: Funivie bifune a va e vieni

Le norme e i regolamenti comunitari a cui si fa riferimento nella presente relazione sono i seguenti in vigore alla data dell'evento:

DPR 11/07/1980 n.753/1980 Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto.

- DL 10/09/2021 n.121 trasferite dal 01/01/2022 all'ANSFISA le funzioni di sorveglianza svolte dagli USTIF.

DLgs 210/2003: Attuazione Direttiva 2000/9/CE in materia di impianti a fune adibiti al trasporto pubblico. *[Direttiva abrogata dal Regolamento europeo 424/2016]*.

Regolamento europeo 424/2016 del 9 marzo 2016 relativo agli impianti a fune e che abroga la direttiva 2000/9/CE.

DLgs 10/08/2007, n.162: Attuazione della Direttiva 2004/49/CE e 2004/51/CE relative alla sicurezza e allo sviluppo delle ferrovie comunitarie.

DL 16/10/2017, n. 148, convertito con modificazioni nella Legge 4/12/2017, n. 172.

DLgs 14/05/2019, n.50: Attuazione della Direttiva 2016/798 del Parlamento Europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, sulla sicurezza delle ferrovie che ha abrogato il dlgs 162/2007.

DLgs 81/2008: Testo Unico in materia di salute e sicurezza sul lavoro.

DPR 753/1980: Nuove Norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità delle ferrovie e di altri servizi di trasporto.

RD 21/01/1926 n.177, modificato da DPR 09/03/1994 n.608 e DPR 21/01/1997 n.67: Istituzione Commissione Interministeriale per le funicolari aeree e terrestri in servizio pubblico destinate al trasporto di persone.

DM 15/02/1969 n.815: Approvazione Prescrizioni Tecniche Speciali per le funivie bifune con movimento a va e vieni.

DM 04/08/1998 n.400: Regolamento generale recante norme per le funicolari aeree e terrestri in servizio pubblico destinate al trasporto viaggiatori che ha abrogato il DPR 18/10/1957 n.1367: Regolamento Generale per le funicolari aeree in servizio pubblico destinate al trasporto di persone.

DM 18/02/2011: Disposizioni per i direttori e i responsabili dell'esercizio e relativi sostituti e per gli assistenti tecnici preposti ai servizi di pubblico trasporto, effettuato mediante impianti funicolari aerei e terrestri, ascensori verticali e inclinati, scale mobili, marciapiedi mobili, montascale, piattaforme elevatrici e impianti assimilabili.

DD 16/11/2012 n.337: Disposizioni e prescrizioni tecniche per le infrastrutture degli impianti a fune adibiti al trasporto di persone (Decreto Infrastrutture).

DD 17/09/2014 n.288: Requisiti e modalità di abilitazione del personale destinato a svolgere funzioni di sicurezza sugli impianti a fune in servizio pubblico.

DM 01/12/2015 n.203: Norme regolamentari in materia di revisioni periodiche, di adeguamenti tecnici e di varianti costruttive.

DD 18/05/2016 n.144: Prescrizioni Tecniche riguardanti l'esercizio e la manutenzione delle funi e dei loro attacchi per gli impianti a fune adibiti al trasporto di persone.

DD 11/05/2017: Impianti aerei e terrestri. Disposizioni Tecniche riguardanti l'esercizio e la manutenzione degli impianti a fune adibiti al trasporto di persone (Decreto Esercizio).

DD 29/05/2019 n.189: Disposizioni Tecniche l'esercizio degli impianti a fune adibiti al trasporto di persone. Regolamenti di Esercizio per categoria di impianti.

Circolare D.G.N. n.130/1987 Funivie bifune a va e vieni. Freni dei carrelli agenti sulle funi portanti" provvedimenti e cautele da adottare per prevenire l'intervento per rottura di una delle funi di trazione.

UNI EN 12927 del febbraio 2005 sottosezione da 1 a 8 "Requisiti di sicurezza per gli impianti a fune progettati per il trasporto di persone".

UNI EN 12927 aggiornamento 2019 Requisiti di sicurezza per gli impianti a fune progettati per il trasporto di persone".

4.4.2 Valutazione del rischio e monitoraggio

La normativa nazionale e la normativa europea, Regolamento UE 424/2016, relativa agli impianti a fune non prevedono che la società esercente adotti un Sistema di Gestione della

Sicurezza né che effettui un'analisi del rischio sulle attività di esercizio o sulle attività di manutenzione. Il capitolo 6 Manutenzione, ispezioni e controlli in esercizio del CD Decreto Esercizio DD n° 86/2017 prevede che il Direttore di Esercizio con la cooperazione del capo Servizio e del personale di impianto provvede, sulla base dei Manuali di Uso e Manutenzione dell'impianto, delle prescrizioni tecniche speciali delle funivie bifune a movimento va e viene, delle norme di legge, del Regolamento di Esercizio e delle proprie istruzioni se emanate, ad effettuare periodicamente visite, controlli funzionali, manutenzioni e ispezioni per verificare il permanere delle condizioni di sicurezza per l'esercizio della funivia, ai sensi dell'art. 100 del DPR 753/1980. I controlli e le manutenzioni vengono registrate sul Libro Giornale, sul Registro Controllo e Manutenzione e sui Verbali specifici per le Ispezioni (ad esempio Verbali di Accettabilità Funi o Verbali di Ispezione Annuale Vedi 4.1.2.)

Per la funivia Stresa-Alpino-Mottarone non esiste un monitoraggio pianificato delle attività di esercizio e di manutenzione ma tra le funzioni previste dal registratore di eventi ci sono il sistema di monitoraggio del funzionamento dell'impianto e il sistema di memorizzazione dei dati raccolti nonché la teleassistenza con la Società Leitner affidataria del Contratto di Manutenzione pluriennale. Come specificato al cap.5.2.1, il Circuito di Sicurezza SICAM, vuoi per la mancanza di procedure ed istruzioni di utilizzo, vuoi per la complessità dei dati e delle segnalazioni, è risultato completamente inefficace come emerge dal dato del numero delle deattivazioni pari a 144 di cui 77 con più allarmi contemporanei (rif. Relazione delle Cause CTU del GIP) cioè al ripristino di segnalazioni non bloccanti durante il servizio pubblico senza un tracciamento delle stesse ai fini di una successiva analisi.

4.4.3 Sistema di Gestione della Sicurezza dell'Esercente e del gestore dell'infrastruttura

La normativa nazionale e la normativa europea Regolamento UE 424/2016 non prevedono né la separazione tra la società esercente e il soggetto gestore dell'infrastruttura né che adottino un Sistema di Gestione della Sicurezza analogo a quello richiesto alle Imprese Ferroviarie per il conseguimento del Certificato di Sicurezza o al Gestore dell'Infrastruttura per il conseguimento dell'Autorizzazione di Sicurezza. Come riportato al cap.4.1.1 la società Ferrovie del Mottarone s.r.l. che è subentrata per fusione alla società Funivie del Mottarone s.r.l. con convenzione del Comune di Stresa è stata incaricata della gestione dell'impianto funiviario comprendente l'esercizio e la manutenzione ordinaria e straordinaria dello stesso.

4.4.4 Sistema di Gestione del soggetto responsabile della manutenzione

L'art.2 del DPR 753/1980 prevede che ...omissis, le norme comunque riguardanti le ferrovie in concessione sono estese a tutti gli altri servizi collettivi di pubblico trasporto terrestre di competenza degli organi dello Stato e, se concernenti la polizia e la sicurezza dell'esercizio, sono anche estese a quelli di competenza delle regioni.

L'Art.6 del DPR 753/1980 prevede che le aziende esercenti ferrovie devono essere provviste dei mezzi necessari per assicurare l'espletamento del servizio e per eseguire l'ordinaria manutenzione dei veicoli, della propria sede, degli impianti e delle apparecchiature. Nel caso della funivia Stresa-Alpino-Mottarone, l'esercente della Funivia Stresa-Alpino-Mottarone è la Società Ferrovie del Mottarone che ha stipulato in data 29/04/2016 un contratto della durata di 13 anni di affidamento dei lavori di manutenzione ordinaria con fornitura dei ricambi, di manutenzione straordinaria e pronto intervento per la funivia Stresa-Alpino-Mottarone con la società Leitner S.p.A.

Come riportato al cap.4.1.2 la società Ferrovie del Mottarone s.r.l. che è subentrata per fusione alla società Funivie del Mottarone s.r.l. con convenzione del Comune di Stresa è stata

incaricata della gestione dell'impianto funiviario comprendente l'esercizio e la manutenzione ordinaria e straordinaria dello stesso.

4.4.5 Supervisione delle autorità nazionali preposte alla sicurezza

All'atto dell'evento, in base alle disposizioni di legge relative al decentramento delle funzioni amministrative nel trasporto pubblico a impianti fissi (esempio impianti funiviari, metropolitane ect) dallo Stato alle Regioni e Province anche a statuto speciale, le funzioni di Autorità di sorveglianza sulle funivie sono espletate:

- nelle Regioni a statuto ordinario comprese la Sardegna e la Sicilia da uffici periferici del MIT denominati USTIF (ufficio speciale trasporti a impianti fissi)⁴ con competenza territoriale definita dal Ministero dei Trasporti (dal 1° gennaio 2022 il DL 10/09/2021 n.121 trasferisce all'ANSFISA le funzioni di sorveglianza svolte dagli USTIF);
- nelle Regioni a statuto speciale Friuli-Venezia Giulia e Valle d'Aosta e nelle Province Autonome di Trento e Bolzano da uffici e servizi incaricati dai rispettivi organismi statuari.

Alla data dell'evento incidentale della Funivia Stresa-Alpino-Mottarone sita nel comune di Stresa (VB), l'Ufficio di sorveglianza competente territorialmente è l'Ufficio Speciale trasporti a impianti Fissi del Piemonte con sede in Torino. I capitoli 5.5, 5.6, 5.7, 5.8 dell'allegato al DD n.86/2017 definiscono i compiti e le attività delle Autorità di Sorveglianza per l'effettuazione delle verifiche e prove funzionali, di cui all'art. 5 del decreto del Presidente della Repubblica n. 753/80, in sede di prima apertura al pubblico esercizio degli impianti di nuova costruzione. Il capitolo 7 disciplina le visite e prove periodiche dell'Autorità di sorveglianza distinguendo gli Accertamenti (7.1) che sono svolti facoltativamente in qualsiasi momento per verificare che il servizio si svolga in condizioni di sicurezza ai sensi dell'art.100 del DPR 753/1980 o a seguito di incidenti o disservizi, ancorché non ne siano derivati danni alle persone, sorgano dubbi sul permanere delle necessarie condizioni di sicurezza, possono venir disposti ispezioni e controlli straordinari rispetto alla Partecipazione dell'Autorità di sorveglianza alle ispezioni(7.2) che prevede: *"La partecipazione dei tecnici dell'Autorità di sorveglianza alle ispezioni di cui al punto 6.3.5 è obbligatoria in occasione delle verifiche e prove effettuate dopo il primo anno dall'autorizzazione all'apertura dell'impianto al pubblico esercizio, o alla prosecuzione dello stesso dopo la revisione generale o dopo una ispezione speciale e, successivamente, ogni tre anni"*. Pertanto, essendo stata effettuata la Visita di Ricognizione a seguito di Revisione Generale in data 2,3,4 e 11 agosto 2016 e autorizzato con nulla osta all'apertura all'esercizio protocollo USTIF n. 1605 del 12/08/2016, per l'impianto in oggetto l'USTIF Piemonte ha effettuato:

- Prima Visita periodica (calendariale) con partecipazione USTIF dopo 1 anno dalla data dell'apertura al pubblico esercizio sottoscrivendo il Verbale di visita apertura annuale e regolare prosecuzione all'esercizio del 29 e 30.11.2017 redatto e trasmesso dal Direttore di Esercizio all'ufficio di Vigilanza.
- Seconda Visita periodica (calendariale) con partecipazione USTIF dopo 3 anni dalla precedente e cioè entro il 2020: il verbale di visite e prove effettuate per la prosecuzione dell'esercizio redatto dallo stesso Direttore entro il 2020 non è stato rinvenuto nella

⁴ Ai sensi dell'articolo 12 del Decreto legge 28 settembre 2018, n. 109 è stata istituita l'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali (ANSFISA), che il 30 novembre 2020 ha raggiunto la piena operatività sancita dal Decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti del 20 novembre 2020, n. 520 e da tale data, ai sensi del comma 4-quater, sono state trasferite all'Agenzia le funzioni ispettive e di vigilanza sui sistemi di trasporto rapido di massa svolte dagli USTIF.

documentazione sequestrata. La Commissione di Indagine ha richiesto al Direttore di Esercizio senza ottenere risposta il verbale di visite e prove effettuate per la prosecuzione dell'esercizio e da redigere dallo stesso Direttore entro il 2020. Poiché il CTU del GIP del Tribunale di Verbania nella relazione depositata per l'incidente probatorio rileva che nel verbale di ispezione annuale del 18.12.2020, il DE rinvia a controlli e prove già effettuate con ispezione in data 19.04.2020 e che sono presenti notevoli carenze nelle registrazioni delle prove effettuate. Il CTU del GIP del Tribunale di Verbania rileva anche la mancata partecipazione dell'USTIF alla ispezione annuale nonostante l'obbligo della visita calendariale per l'Autorità di sorveglianza.

La Commissione di indagine ha acquisito le disposizioni impartite dal MIT Direzione Generale del Personale e degli Affari Generali indirizzate agli Uffici centrali e periferici per fronteggiare l'epidemia COVID-19 contenente l'elenco delle attività che il personale del MIT doveva obbligatoriamente garantire:

Prot.M-INF 0050545 del 25/02/2020 "Nuovo Coronavirus" - COVID-19.

Decreto n. 86 del 16/03/2020-Emergenza Coronavirus-Proroga termini nel settore di trasporto a impianti fissi.

Prot.M-INF-I-0066234 del 17/03/2020-Decreto Dirigenziale n.86-Proroga termini nel settore dei sistemi di trasporto a impianti fissi.

Prot.I-0082420 del 26/04/2020 DPCM 11 marzo 2020. Lavoro agile-Misure straordinarie per contrastare e temperare il diffondersi dell'infezione Covid-19. Ulteriori attività indifferibili da rendere in presenza.

Prot.M-INF-I-0000118 del 01/05/2020-Modifiche al Decreto n.86 del 16/03/2020 "Proroga dei termini nel settore dei sistemi di trasporto a impianti fissi".

Prot.M-INF-I-0129307 del 07/07/2020- DPCM 11 marzo 2020. Lavoro agile-Misure straordinarie per contrastare e temperare il diffondersi dell'infezione Covid-19. Ulteriori attività indifferibili da rendere in presenza.

In particolare, fino al 31/05/2020 per il personale degli USTIF la partecipazione alle Ispezioni annuali per l'apertura al pubblico servizio in occasione delle scadenze " calendariali" non rientrava tra le attività indifferibili da rendersi in presenza. Il Direttore di Esercizio doveva provvedere all'effettuazione delle visite e prove per l'impianto trasmettendo all'USTIF copia del verbale contenente la dichiarazione di regolare di apertura/prosecuzione al pubblico servizio.

Infine, la legge 5 giugno 2020 n.40 pubblicata sulla GU n.143 del 06/06/2020 all'art.14-ter comma 2 precisava "Ai fini di cui al comma 1, per l'anno 2020 non è obbligatoria la partecipazione dell'autorità di sorveglianza alle verifiche e alle prove periodiche da effettuare da parte del direttore o del responsabile dell'esercizio o dall'assistente tecnico".

In definitiva quindi per tutto il 2020 non era obbligatoria la partecipazione dell'USTIF alle verifiche e prove periodiche da parte del Direttore di Esercizio ma il Decreto Prot.M-INF-I-0000118 del 01/05/2020-Modifiche al Decreto n.86 del 16/03/2020 "Proroga dei termini nel settore dei sistemi di trasporto a impianti fissi" l' art. 1 comma 3 precisava " *Le verifiche e le prove effettuate dai Direttori o dai Responsabili dell'esercizio in applicazione del D.D. n. 86 del 2020 si intendono ratificate se regolarmente effettuate e verbalizzate. A tale scopo i Direttori o i Responsabili dell'esercizio invieranno agli USTIF competenti la relativa documentazione. Gli USTIF competenti hanno comunque la facoltà di chiedere la ripetizione, anche parziale, delle verifiche e delle prove*".

La Commissione ribadisce di aver richiesto al Direttore di Esercizio i verbali di visite e prove per l'apertura al pubblico servizio per gli anni 2020, 2019 e 2018 senza ricevere risposta.

4.4.6 Autorizzazioni, certificati e rapporti emessi dall'Agenzia

Non pertinente.

4.4.7 Altri fattori sistemici

Non rilevati.

4.5 Eventi precedenti di carattere analogo

La Commissione di Indagine, sulla base di informazioni fornite dalla Direzione Generale del Trasporto Pubblico Locale del MIT e di articoli reperiti su internet, ha identificato 4 eventi di rotture di fune traenti con attacchi a testa fusa di cui almeno 2 con caratteristiche analoghe all'incidente accaduto a Stresa. Cronologicamente gli incidenti sono stati i seguenti:

1) Funivia bifune Albino-Selvino (BG) primo semestre 1960. La Commissione funicolari aeree e terrestri dell'allora Ministero dei Trasporti nella riunione del 05/12/1960 esamina la relazione del sopralluogo effettuata da membri della stessa commissione sull'impianto da cui risulta che, a seguito della rottura della fune traente inferiore in corrispondenza della testa fusa di attacco del veicolo in discesa, è intervenuto il freno sulla portante arrestando lo stesso veicolo e successivamente per azione del circuito di sicurezza si è verificato l'arresto del moto comandato dal freno di servizio. Sul veicolo in salita non è intervenuto il freno sulla portante e l'arresto è avvenuto per l'intervento del freno di servizio. I viaggiatori e fattorino (3 sulla cabina in salita e 13 sulla cabina in discesa) sono risultati illesi. L'esame a vista della fune traente inferiore, in corrispondenza della rottura, ha evidenziato che i fili *"appaiono corrosi in misura modesta mentre per la maggior parte si rilevano le caratteristiche della rottura a fatica" per fenomeni di oscillazioni longitudinali e trasversali osservati che hanno interessato in modo considerevoli la fune all'attacco a testa fusa mentre per la corrosione viene ipotizzato l'insorgere di una coppia voltaica tra il materiale dei fili e quello dei fili della legatura*".

2) Funivia bifune del Boé (Corvara BL) 10/07/1986. La rivista quota Neve n.36 settembre-ottobre 1986 in un articolo illustrato con uno schema grafico delle pulegge di rinvio del contrappeso della fune traente riferisce sulla rottura della fune traente inferiore avvenuta durante un passaggio della stessa tra le pulegge di rinvio montate solidali al contrappeso con una struttura metallica. Un rullo pulisci fune solidale alla struttura metallica si è rotto e trascinato dalla fune traente nella gola di una delle due pulegge ha provocato lo scarrucolamento della fune che è finita sul perno in rotazione spezzandosi. A seguito della rottura sono intervenuti i freni sulla portante di entrambe le vetture e i due vetturini ed un viaggiatore presenti nell'ultima corsa serale non hanno lamentato infortuni.

3) Funivia bifune di Tbilisi (Georgia) 01/06/1990. La Rivista tecnica INTERNATIONALE SEILBAN RUNDSCHAU nel numero 1/90 riferisce delle risultanze dell'inchiesta ufficiale relativa alla rottura della fune traente superiore in corrispondenza dell'attacco a testa fusa del veicolo in salita sulla quale si trovavano 46 viaggiatori. Sul veicolo in discesa erano presenti 47 viaggiatori. A seguito della rottura su entrambe le cabine non è intervenuto il freno sulla portante che era stato inibito dal personale a seguito di scatti indesiderati dello stesso durante l'esercizio. La cabina in discesa si è schiantata alla stazione di valle mentre il veicolo in salita retrocedendo a velocità superiore a 120 km/h ha urtato la testa del sostegno danneggiando in modo rilevante la cabina ma restando vincolato con la sospensione alla stessa portante causando complessivamente 25 morti e 15 feriti tra cui molti minori. L'inchiesta ha accertato, nonostante non sia stato rinvenuto per le conseguenze distruttive dell'evento né la testa fusa né il tratto di fune ad esso attaccato per identificare eventuali difetti di esecuzione della testa fusa, che sul capo corda della fune traente rotta sono stati rinvenuti 73 fili su 114 con rotture provocate, in corrispondenza dell'attacco, da fenomeni di fatica e corrosione pregressi all'evento e i rimanenti fili con rotture provocato da strizione cioè da sforzi di trazione all'atto dell'evento.

La conclusione dell'inchiesta evidenzia che la presenza di un rilevante numero di fili rotti per pregressi fenomeni di fatica dimostra che il tratto di fune in prossimità dell'attacco a testa fusa non fosse stato controllato da tempo.

4) Funivia Bifune situata nella regione di Liberec della Repubblica Ceca 01/11/2021. Il sito internet Ferrovie 24 riporta un incidente avvenuto durante l'esercizio su una funivia bifune consistente nella caduta di una cabina con la morte dell'agente di vettura mentre l'altra cabina su cui si trovava l'agente di vettura e 13 viaggiatori si è arrestata e le persone incolumi sono state fatte discendere con scala. Nessuna informazione tecnica è desumibile dall'unica foto disponibile della sola cabina al suolo che non comprende neanche la fune traente e la portante e pertanto non è possibile comprendere la causa della precipitazione della cabina.

L'evento 2 ha comportato la rottura della fune traente inferiore provocata in un tratto distante dagli attacchi per una causa traumatica e quindi di natura completamente diversa da quanto accaduto a Stresa mentre per gli eventi 1) e 3) le cause individuate nella presenza di pregressi fenomeni di fatica e di corrosione presentano significative similitudini dell'incidente di Stresa. In particolare, per l'evento 3 la Commissione rileva coincidenze impressionanti relativamente al numero di rotture di fili per fenomeni di fatica e di corrosione pregresse con le rotture di fili per fatica della fune traente di Stresa e analoghe circostanze operative e manutentive. Infatti, in entrambe le situazioni non sono state effettuate verifiche e controlli in corrispondenza del tratto di fune traente nella zona di attacco alla testa fusa e per ovviare a presunti malfunzionamenti del freno sulla portante sono stati messi in opera durante il servizio dispositivi di blocco per rendere inattivo lo stesso freno evidentemente nella convinzione della inutilità di tale freno. Per ultimo si fa notare che i due impianti avevano una fune traente sostanzialmente della stessa formazione e che per modifiche apportate alla funivia di Tbilisi circa tre anni prima dell'evento, eliminando un sostegno ed innalzandone gli altri 2 si è determinata una situazione altimetrica simile a quello di Stresa con una campata molto lunga ed acclive rispetto alle altre due per cui si presume che la fune traente sia stata sottoposta ad incremento di fenomeni di fatica per cicli di oscillazioni longitudinali e trasversali analoghi a quelli della fune di Stresa.

5 CONCLUSIONI

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

Il giorno 21/05/2021 sul tronco Alpino-Mottarone durante la corsa n° 13 dall'inizio del servizio alle ore 12:02 mentre la cabina 3 con 15 viaggiatori era prossima all'ingresso nella stazione di monte di Mottarone avendo impegnati i dazi di rallentamento e la cabina 4 con 5 viaggiatori era giunta a circa 10-14 m dalla stazione di Alpino, la fune traente superiore si rompeva per pregressi fenomeni di fatica, torsionali per allungamento della fune e corrosione in prossimità del corrispondente attacco a testa fusa della cabina 3 senza determinare l'intervento automatico del freno di emergenza sulla portante in quanto entrambe le morse a comando idraulico ad azione negativa erano state rese inattive con blocchi metallici. A seguito della rottura la cabina n.3 retrocedeva a forte velocità sulla fune portante linea 1 e, impegnando la rulliera del sostegno n.3, pendolava e precipitava al suolo provocando la morte di 13 persone e lesioni gravissime a due minori uno dei quali decedeva dopo il ricovero ospedaliero. La cabina 4 si arrestava a circa 10-14 m della stazione di Alpino essendo intervenuto il freno automatico di emergenza sulla portante linea 2 e i 5 viaggiatori presenti in cabina venivano evacuati con

calata dalla cabina e non risulta abbiano subito infortuni o ricoveri ospedalieri con degenze superiori alle 24 h.

La Commissione di indagine, ottenuta l'autorizzazione dal Procuratore della Repubblica di Verbania, si è recata sul luogo dell'evento a partire dal 1° giugno 2021 compiendo rilievi dimensionali e qualitativi traendo foto e consultando e acquisendo i documenti sequestrati. Poiché il Giudice delle indagini preliminari del Tribunale di Verbania non ha concesso la partecipazione della Commissione alle prove non ripetibili dell'Incidente Probatorio, la Commissione ha presentato in data 05/05/2022 a DiGIFeMa una relazione intermedia sviluppata su ipotesi teoriche-scientifiche causa-effetto tratte dalla letteratura e pertinenti alle evidenze documentali e di ispezione visiva acquisite, delle interviste al personale di esercizio (escluso il Capo Servizio perché non consentito dall'Autorità Giudiziaria) e della incompleta documentazione acquisita. Sulla base di tali considerazioni, la Commissione nella Relazione Intermedia del 05/05/2022 ha ritenuto che la rottura della fune traente superiore potesse essere intervenuta per una o più cause concomitanti tra quelle ipotizzate di seguito:

- Danneggiamento della fune traente in corrispondenza dell'attacco della testa fusa per progressivo invecchiamento dovuto a fenomeni di corrosione, fatica e dissesti o torsione, non adeguatamente monitorati.
- Aumento di tensione della fune traente provocato dall'inerzia della massa del contrappeso appoggiato sul tampone inferiore per allungamento della stessa fune.
- Folgorazioni che hanno danneggiato la fune e correnti catodiche in prossimità degli attacchi a testa fusa.
- Cedimento meccanico della testa fusa traente superiore, messa in opera il 26/11/2016 con scadenza 26/11/2021⁵.

Quindi in prima analisi la Commissione di Indagine aveva indicato come causa diretta dell'evento incidentale avvenuto il 23/05/2021 sul tronco funiviario Alpino-Mottarone **la rottura della fune traente superiore in corrispondenza dell'attacco a testa fusa della cabina n°3 per progressivo invecchiamento dovuto a fenomeni di corrosione, fatica e dissesti o torsione, non adeguatamente monitorati** riservandosi di acquisire ulteriori evidenze su eventuali concause scaturenti dall'effettuazione, esito e valutazione da parte del Collegio Peritale del GIP del Tribunale di Verbania delle prove non ripetibili. È evidente altresì che l'applicazione di blocchi metallici che hanno reso inattive le due ganasce del freno sulla portante della cabina n.3 costituisce concausa diretta dell'evento in quanto l'intervento di tale freno è **espressamente richiesto dalla normativa come barriera ultima alla rottura della fune traente, considerata possibile dalla letteratura scientifica e dalle norme specifiche, e ragionevolmente non da escludere nel corso della vita tecnica della fune.**

Con provvedimento n.710/21 del 29/09/2022 depositato in cancelleria il giorno 30/09/2022 il GIP del Tribunale di Verbania autorizzava la Commissione di Indagine al prelievo della copia della Relazione del CTU avvenuto in data 13/10/2022. La Relazione del collegio peritale è composta di due sezioni denominate Perizia Mottarone 16/09/22 Informatico e Perizia delle Cause. Le seguenti evidenze e considerazioni sono espunte dalla Relazione sezione Perizia delle Cause.

Il Collegio peritale ha effettuato, con l'assistenza dell'Università di Trento, le seguenti prove:

- prova di trazione fune traente superiore (14/12/2021): spezzone prelevato a circa 23 m dal capo di rottura con pennello fune aperto,

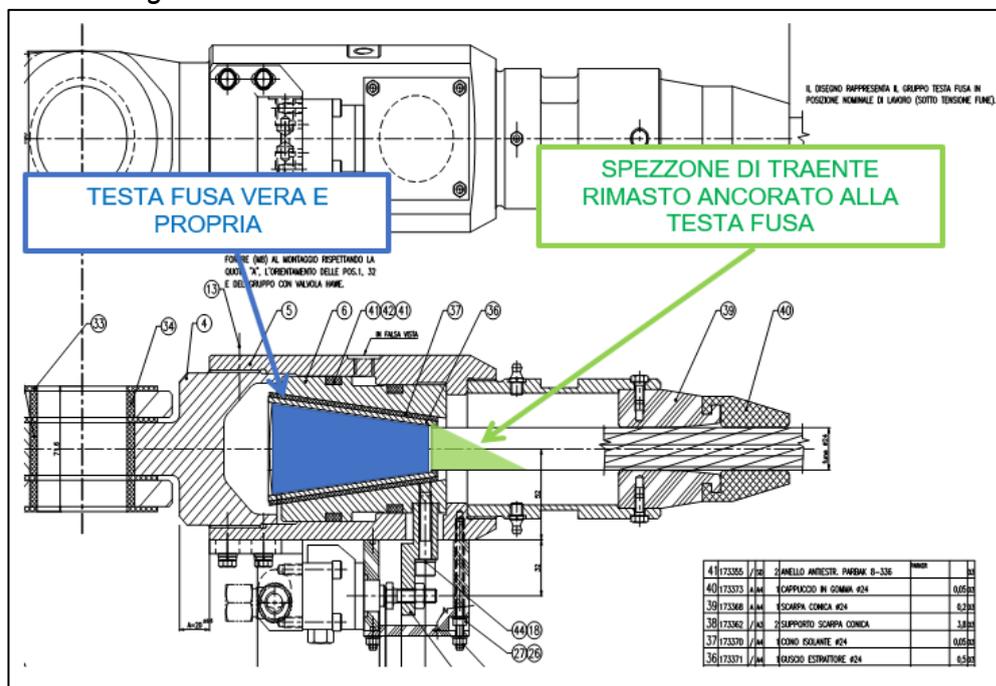
⁵ L'incidenza delle concause di cui alle ipotesi 2,3 e 4 sono da valutare dopo l'acquisizione delle risultanze delle analisi delle prove non ripetibili sugli elementi interessati effettuate dal Collegio Peritale del GIP del tribunale di Verbania."

- prova di trazione fune traente superiore (07/06/2022): spezzone prelevato a circa 20 m dal capo di rottura con pennello fune aperto,
- prova di trazione spezzone di fune traente superiore (12/07/2022) ricomprensente anche la relativa testa fusa che lo collegava alla cabina n. 4,
- prova di trazione spezzone di fune traente inferiore (12/07/2022) ricomprensente anche la relativa testa fusa che lo collegava alla cabina n. 3,
- prova di trazione spezzone di fune traente inferiore ricomprensente anche la relativa testa fusa che lo collegava alla cabina n.4 (non effettuata⁶).

Analisi Metallografiche e Frattografiche (dopo prova di trazione):

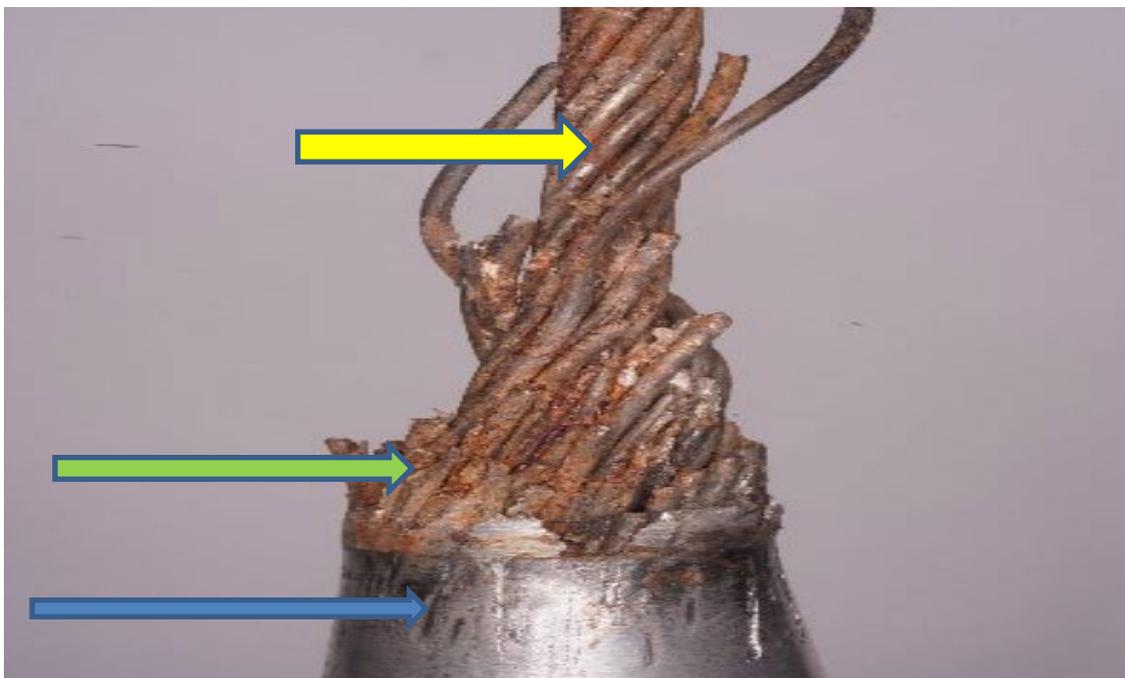
- spezzone di fune traente superiore a distanza a circa 23 m dal capo di rottura con pennello fune aperto,
- spezzone di fune traente superiore a distanza a circa 20 m dal capo di rottura con pennello fune aperto,
- spezzone di fune traente superiore con attacco alla testa fusa cabina n.4,
- spezzone di fune traente inferiore con attacco alla testa fusa cabina n.3,
- porzione di traente superiore agganciata alla testa fusa che la collegava alla cabina n.3 (schema ricostruttivo e foto fonte Perizia delle Cause CTU del GIP parte terza, par. 6: Analisi Metallografiche e Frattografiche).

Rappresentazione schematica della estremità della traente connessa alla testa fusa che la collegava alla cabina n. 3



⁶ Il Collegio peritale precisa che era stato inizialmente programmato di testare a trazione anche lo spezzone di fune traente inferiore ricomprensente la relativa testa fusa che lo collegava alla cabina n. 4, ma, per sopraggiunte ragioni operative (non è stato possibile procedere allo smontaggio completo del c.d. "blocco testa fusa" ed al relativo controllo sullo stato della fune in corrispondenza dell'innesto della medesima nella testa fusa), si è deciso di non effettuare.

Reperto RA 36.10 dopo la rimozione del grasso (freccia gialla falso trefolo-freccia verde spezzone di traente-freccia blu testa fusa)



Il Collegio Peritale sulla base delle analisi effettuate dalla Università di Trento ha espresso le seguenti valutazioni:

- la traente superiore (n.3 spezzoni provati di cui uno solamente comprendente anche la originaria testa fusa cabina 4) sottoposta a prova di rottura a trazione ha mostrato sostanzialmente su tutte le superfici di rottura fratture di tipo “per sovraccarico, con morfologia coppa-cono”, tipiche delle rotture per eccesso di trazione;
- la traente inferiore (ottenuta dallo spezzone provato che comprendeva anche la originaria testa fusa cabina 3) sottoposta a prova di rottura a trazione ha mostrato sostanzialmente su tutte le superfici di rottura fratture di tipo “per sovraccarico, con morfologia coppa-cono”, tipiche delle rotture per eccesso di trazione;

traendo queste conclusioni:

- la traente superiore e quella inferiore avevano caratteristiche meccaniche sostanzialmente analoghe a quelle della fune nuova, senza che la medesima sia stata interessata da significative fenomenologie di fatica e/o degrado, così come anche ottenuto dai risultati delle prove meccaniche condotte presso il laboratorio LATIF, dagli originali certificati di prova e dai verbali di ammissibilità con relativi verbali di esami magnetoiduttivo;
- la traente superiore decostruita, analizzata e testata con un modello numerico in corrispondenza del punto in cui è avvenuta la rottura il giorno 23 maggio 2021 (spezzone Reperto RA 36.10 lato testa fusa) presentava:

- a. La rottura tipica delle funi portate a collasso per eccesso di sforzo, solamente nel 32 % circa dei fili (in termini di area) Rottura tipo a cup-con caratterizzate da ossido eliminabile con prodotto specifico dalla superficie di rottura;
- b. Una rottura sostanzialmente riconducibile a fenomeni di fatica per il restante 68 % dei fili (in termini di area) Rottura tipo no cup-con caratterizzate da ossido non eliminabile con prodotto specifico dalla superficie di rottura;
- c. Nelle rotture per fatica è stato possibile identificare anche fenomeni di ossidazione tanto da potere parlare anche di degrado da fatica/corrosione. Questi fenomeni di corrosione, alla luce delle osservazioni sperimentali hanno entità e consistenza tali da suggerire la loro sussistenza già prima della data del 23/05/2021”.

Le risultanze delle analisi effettuate dall'Università di Trento e le considerazioni svolte dal collegio peritale del CTU hanno quindi confermato che alla data dell'evento:

- la fune traente superiore e quella inferiore presentavano caratteristiche geometriche e meccaniche analoghe a quelle risultanti dalle prove di collaudo effettuate sulle due funi di traente prima della sua installazione senza che fenomeni di fatica e/o corrosione e/o danneggiamento o degrado ne abbiano ridotto le capacità resistenti;
- la testa fusa relativa alla traente superiore della cabina 4 e la testa fusa relativa alla traente inferiore della cabina 3 non rappresentano un punto di debolezza del sistema ed infatti la rottura durante la prova è avvenuta al di fuori della testa fusa;
- la rottura della fune traente superiore è avvenuta nel tratto di fune terminale del colletto di attacco alla testa fusa del veicolo 3 per pregressi fenomeni di fatica e fatica/corrosione causati da vibrazioni della fune traente;
- in particolare, il 68% dei fili in termini di area era già danneggiato da fenomeni di fatica sviluppatasi anteriormente alla data dell'evento e che il rimanente 32 % circa dei fili in termini di area si è invece rotto il 23/05/2021 per eccesso di sforzo di trazione rispetto all'area resistente residua.

L'incidente probatorio ha confermato che la rottura è avvenuta in corrispondenza del tratto di fune traente superiore relativo all'attacco alla testa fusa della cabina 3 per eccesso di trazione rispetto all'area resistente residua risultando danneggiato il 68% dei fili in termini di area totale per pregressi fenomeni di fatica per trazione/torsione e fatica/corrosione provocati da vibrazioni trasversali dell'oscillazione della fune traente per la configurazione delle due campate più corte al passaggio del carrello della cabina sui sostegni 1 e 3.

La Commissione di indagine ritiene di segnalare anche ulteriori circostanze che hanno contribuito a suo giudizio all'amplificazione dei fenomeni di fatica sulla fune traente dovuti al suo allungamento e alla corretta libertà di oscillazione del relativo contrappeso.

La fune traente superiore è stata messa in opera nel 1996 (cap.4.2.1 Verbali di Ammissibilità delle funi) e le teste fuse in opera all'atto dell'evento risultano confezionate per la cabina 3 in data 22/11/2016 e per la cabina 4 in data 14/03/2017. Come evidenziato al precedente cap.4.2.1 Documenti di Esercizio Teste Fuse, la Commissione rileva che nel verbale di entrambe le teste fuse, sottoscritto dal Direttore di Esercizio anche come ingegnere responsabile Leitner della commessa, non viene riportato se la fune sia stata accorciata e di quanto sia per eliminare i tratti di fune prossimi alle vecchie teste fuse sia per eliminare eventuali allungamenti. Nel Riepilogo interventi svolti nel 2021 e Riepilogo grossi interventi svolti dal 2016, fine della revisione, al 2019 fornito dalla società Leitner a supporto della richiesta da parte della Commissione di Indagine di fornire evidenze degli interventi eseguiti per l'adempimento del contratto di manutenzione 29/04/2016, risultano inserite "le esecuzioni delle teste fuse vettura

3 e vettura 4” con eliminazione della vecchia testa fusa ed **esame del tratto attiguo al tratto di fune alle vecchie.**

Alla richiesta di produzione di un documento di registrazione di tale attività, la società Leitner con mail del 14/02/2023 ha fatto presente che tali documenti non sono nella disponibilità della società essendo la responsabilità di tali controlli attribuiti alle funzioni del Direttore di Esercizio e del Capo Servizio cui compete la redazione dei documenti e relazioni previsti. Tenuto conto dell’incompletezza dei due verbali di esecuzione delle teste fuse eseguite che non indicano le misure dei tratti di fune eliminati, la Commissione di Indagine considera le seguenti evidenze documentali relative agli accorciamenti della fune traente superiore dalla data di messa in opera della stessa (01/07/1997) fino alla chiusura dell’impianto del 2014 per la non effettuazione della seconda revisione ventennale furono eseguiti (cap.4.2.1 Documenti di Esercizio Teste Fuse):

- nel 1998 a distanza di 4 mesi due accorciamenti con rifacimento testa fusa lato cabina 4, nel 1999 altro accorciamento sempre con rifacimento testa fusa lato cabina, nel 2001 accorciamento con rifacimento testa fusa lato cabina 3.
- il 13 aprile 2003 per la sostituzione con i nuovi carrelli Poma Italia furono eseguite le nuove teste fuse, rifatte per scadenza regolamentare nel 2008 e nel 2013 (i verbali non tutti presenti tra i documenti sequestrati non indicano se ci siano stati accorciamenti).

In considerazione della circostanza che mentre la cabina 3 stava entrando nella fossa della stazione di Mottarone la cabina 4 era ancora distante più di 10 m dal piano di sbarco della stazione di Alpino essendosi fermata a causa della rottura della fune traente per intervento automatico del freno sulla portante e quindi, per entrare in stazione, dovevano essere recuperati almeno altri 3/4 m di fune, la Commissione ritiene che la fune traente superiore si fosse allungata di tale valore (confermato anche nella Relazione delle Cause CTU del GIP del Tribunale di Verbania) dall’ultimo accorciamento documentato.

A tal riguardo un ulteriore elemento di riflessione riguarda lo stato dei due fine corsa inferiori (allarme e arresto del contrappeso della traente superiore) risultati posizionati inattivi nel corso dell’accesso della Commissione di Indagine del 01/06/2021 (foto 22 e 23, figure 23.1 e 23.2) e rilevati anche dal CTU del GIP del Tribunale di Verbania nella Relazione delle Cause.

La Commissione, tenuto conto delle misure e verifiche effettuate sulle dimensioni della fossa del contrappeso, sulla scala graduata esterna (fondo scala 6 m), della escursione massima del contrappeso durante l’esercizio stimata tra i 5 m e i 6 m (foto 20) e delle simulazioni numeriche svolte dal Collegio Peritale del GIP nella Relazione Cause parte terza cap.4.4.8 nella quale si conferma che le escursioni massime del contrappeso risultano contenute entro i 6 m valore sufficiente con la corsa fisica disponibile ma che in particolari condizione di carico (posizione delle cabine in linea) e di riscaldamento (temperature superiori ai 20° C. come nel giorno dell’evento) *“potenzialmente il contrappeso potrebbe raggiungere posizioni tali da innescare gli allarmi inferiori di primo e secondo livello in particolari condizioni operative”*. *Il collegio peritale conclude che un “eventuale raggiungimento del limite inferiore della corsa del contrappeso porta a riduzioni nella trazione della traente superiore inferiori al 15 %, senza innescare di fenomeni dinamici” e “che sono state identificate come non rilevanti le conseguenze di una eventuale corsa eccessiva del contrappeso con appoggio del medesimo sulla base”*.

La Commissione di Indagine tenuto inoltre conto che il Collegio Peritale ha riscontrato durante la visita al pozzo del contrappeso della traente (Relazione delle Cause parte seconda cap.2.3) che *“le modifiche geometriche e le deformazioni individuate hanno sicuramente alterato il corretto scorrimento del contrappeso e conseguentemente alterato anche lo stato di sollecitazione della fune, sia in termini di variazione del tiro della stessa, sia in termini di innescare di possibili effetti dinamici e vibratorii dovuti alla difficoltà dei movimenti reciproci tra rulli e guide”*, ritiene che:

- i fine corsa inferiori sono stati resi inattivi per evitare arresti dell'impianto durante l'esercizio provocati dalla maggiore escursione del contrappeso verso il basso per l'allungamento della fune traente;
- il non corretto scorrimento del contrappeso ha alterato lo stato di sollecitazione della fune e l'innescò di possibili effetti dinamici torsionali e vibratori.

In definitiva la Commissione di Indagine determina **quale causa diretta della rottura della fune traente superiore**, del tronco funiviario Alpino-Mottarone in corrispondenza del tratto di fune dell'attacco alla testa fusa del veicolo 3, il danneggiamento della fune in quel tratto per pregressi fenomeni di fatica per trazione/torsione e fatica/corrosione che hanno interessato circa 2/3 in termini di area resistente dei fili componenti, provocati da vibrazioni trasversali dell'oscillazione della fune associati a possibili effetti dinamici e torsionali provocati dall'allungamento della fune traente e dal non corretto scorrimento del contrappeso.

A tal proposito si segnala che nell'incidente probatorio, il collegio peritale, nella Relazione delle Cause sulla base di consolidata documentazione scientifica relativa a studi teorici sperimentali sul degrado di fatica in prossimità dei sistemi di vincolo alle estremità ha espresso tra l'altro le seguenti considerazioni:

parte seconda cap.2 Le funi in acciaio e il loro degrado: "Le rotture delle funi in prossimità del loro attacco alla testa fusa sono da tempo note agli operatori, pur tuttavia, la completa comprensione ingegneristica del fenomeno (sia in termini di sua precisa origine, che di evoluzione nel tempo) non è tuttavia ad oggi completata. Numerosi sono gli studi che si sono susseguiti negli anni che consentono (anche attraverso uno studio integrato e comparato delle risultanze ottenute) di comprendere come il fenomeno sia effettivamente dovuto ad una molteplicità di effetti che si combinano assieme, e, proprio per questa loro natura combinata, ad oggi non è possibile sviluppare modelli predittivi affidabili in merito al comportamento nel tempo delle funi".

parte terza cap.9 Le oscillazioni della fune traente: ...omissis. Dall'analisi dei dati sopra riportati emerge come tipicamente il numero di giornate che occorrono per pervenire dalla rottura dei primi fili al collasso della fune ricade nell'intervallo compreso fra i 21 giorni ed i 5 anni.

La Commissione di Indagine segnala che nel capitolo 5.2 dell'Allegato Tecnico al DD n.144/2016 "Attacchi di estremità della fune" viene previsto per impianti aventi funi non certificate CE per funi traenti con teste fuse metalliche un numero di anni di esercizio massimo di 5 in analogia con quanto già previsto dal DM 203/2015 sulle visite periodiche per impianti a fune realizzati prima dell'entrata in vigore del decreto legislativo 12 giugno 2003, n. 210 e successive modifiche e integrazioni, di attuazione della direttiva 2000/9/CE in materia di impianti a fune adibiti al trasporto di persone e relativo sistema sanzionatorio. Alla luce di quanto considerato sopra la Commissione di Indagine ritiene di raccomandare anche per gli impianti costruiti e messi in esercizio prima dell'entrata in vigore del Regolamento UE 424/2016 in totale rispetto per tutti gli impianti funiviari bifune della EN 12927 il limite massimo di 4 anni per la dismissione di attacchi a testa fusa anziché i 5 anni previsti dal punto 5.2 dell'allegato tecnico al DD144/2016.

La Rottura della fune traente.

La rottura della fune traente in una funivia bifune è considerata, sulla scorta della letteratura scientifica relativa al comportamento delle funi metalliche durante l'esercizio e dalla normativa nazionale tecnica specifica di settore già in vigore all'atto della progettazione, costruzione e messa in servizio della funivia di Stresa, come un evento possibile (ragionevolmente da non escludere). Il D.P.R. n.1367/1957 "Regolamento generale per le funicolari aeree in servizio pubblico destinate al trasporto di persone", all'art. 24 "Veicoli" precisa che: "Per le funivie bifuni

valgono inoltre le seguenti prescrizioni: b) quando l'anello trattivo sia costituito da più tratti di fune interrotti in corrispondenza dei carrelli dei veicoli, il collegamento tra il carrello e i tratti di fune deve essere attuato mediante teste fuse. Nel caso considerato al precedente punto b), **ogni carrello deve essere munito di un freno a ganasce che intervenga automaticamente: - sia in caso di rottura delle funi o di altri organi costituenti l'anello trattivo, - sia per manovra dell'agente di scorta del veicolo, - sia, possibilmente, nella eventualità di rottura di uno qualsiasi degli elementi che consentono la trasmissione del comando del freno. All'atto dell'intervento del freno deve essere automaticamente interrotta l'alimentazione del motore di trazione. Nel caso di funivie bifuni aventi l'anello trattivo costituito da un'unica fune chiusa mediante impalmatura, si stabilirà, in dipendenza delle caratteristiche dell'impianto e delle circostanze di esercizio, se ed a quali condizioni possa consentirsi l'omissione del freno di cui al precedente capoverso".**

Le Prescrizioni Tecniche Speciali DM n.815/1969 per le funivie bifune con movimento a va e vieni prevedono in vigore all'atto dell'apertura al pubblico esercizio:

al punto 2.17.13. Restando salva ed impregiudicata la facoltà discrezionale prevista all'art. 24 del Regolamento generale, le condizioni in ogni caso necessarie per consentire l'omissione del freno sulla portante sono: a) anello trattivo continuo ed attacco dei veicoli alla fune mediante dispositivo di aderenza; b) capacità massima dei veicoli n. 6 viaggiatori; c) caratteristiche del profilo della linea tali da garantire, nei limiti di ragionevoli previsioni, che in caso di rottura dell'anello trattivo il veicolo oscilli nella campata senza dare luogo ad inconvenienti pericolosi quali, ad esempio, urti contro i sostegni o le stazioni ovvero velocità eccessiva; d) grado di sicurezza della fune traente, a fune nuova, non inferiore a 6; e) prove magnetoscopiche annuali per le funi dell'anello trattivo.

al punto 2.17.15. La conformazione delle ganasce del freno automatico agente sulla fune portante ed il loro sistema di serraggio devono essere realizzati in maniera da non provocare alcun impuntamento con le scarpe di appoggio delle funi portanti, anche nel caso che il carrello si presenti inclinato trasversalmente di 8°.

al 2.17.17. L'intervento del freno automatico sulla fune portante deve verificarsi quando la tensione in corrispondenza dell'attacco al carrello della fune traente inferiore o della fune zavorra discende a valori prossimi a quello della massima componente del peso della stessa fune traente inferiore o zavorra.

al punto 2.18.5. Il dispositivo di attacco dei veicoli alle funi dell'anello trattivo deve avere dimensioni d'ingombro tali da consentire il libero transito delle vetture in corrispondenza dei sostegni senza peraltro richiedere rilevanti valori delle distanze, orizzontale e verticale, tra la fune portante ed il tiro dell'anello trattivo. **Tale dispositivo deve inoltre assicurare a mezzo di idoneo congegno di comando lo scatto del freno sulla portante quando questo è richiesto ai sensi del paragrafo precedente, oltre che per rottura dell'anello trattivo anche per scorrimento della fune traente nel dispositivo medesimo.**

L'art.24 Veicoli del D.M. n. 400/1998 "Regolamento generale per le funicolari aeree in servizio pubblico destinate al trasporto di persone" (abroga il D.P.R. n. 1367/1957) riconferma la previsione del freno di emergenza agente sulla fune portante: **"7 Per le funivie bifuni si applicano quando l'anello trattivo è costituito da più tratti di fune interrotti in corrispondenza dei carrelli dei veicoli, il collegamento tra il carrello e tali tratti di fune è attuato mediante dispositivi ad attrito o teste fuse di tipo ispezionabile. 8. Nel caso considerato al precedente comma 7, lettera b), ogni carrello è munito di un freno a ganasce che interviene automaticamente: - sia in caso di rottura delle funi o degli altri organi costituenti l'anello trattivo, - sia per manovra dell'agente di scorta del veicolo, - sia nella eventualità di rottura di uno qualsiasi degli elementi che costituiscono la trasmissione del comando del freno. All'atto dell'intervento del freno si interrompe automaticamente l'alimentazione del motore di trazione...omissis.**

Il Dlgs 210/2003 che applica la Direttiva 2000/9/CE relativa agli impianti a fune adibiti al trasporto di persone “Sottosistema 4 – Veicoli”, prevede al punto 5.7 dell’Allegato I: **“I veicoli di funicolari e – qualora la tipologia dell’impianto lo consenta – di funivie bifuni debbono prevedere un dispositivo di frenatura che agisca automaticamente sulla rotaia allorquando la rottura della fune traente non possa ragionevolmente essere esclusa”**.

L’ Allegato II - Requisiti Essenziali al Regolamento (UE) 2016/424 sugli impianti di trasporto a fune: “2.6 Integrità dell’impianto a fune 2.6.1. I componenti di sicurezza devono essere progettati, realizzati e utilizzati in modo che sia sempre garantita la loro integrità funzionale e/o la sicurezza dell’impianto a fune, secondo quanto definito nell’analisi di sicurezza di cui all’articolo 8, affinché un loro guasto sia altamente improbabile e con un adeguato margine di sicurezza. **L’impianto a fune deve essere progettato e realizzato in modo che, nel suo esercizio, qualsiasi eventuale guasto di un componente che possa mettere a rischio la sicurezza, sia oggetto di un’adeguata contromisura tempestiva.** 2.6.3. Le garanzie di cui ai punti 2.6.1 e 2.6.2 devono applicarsi durante tutto l’intervallo di tempo compreso tra due ispezioni previste per il componente di cui si tratta. Gli intervalli di tempo tra le ispezioni dei componenti di sicurezza devono essere chiaramente specificati nelle istruzioni. **5.7 Negli impianti in cui i veicoli viaggiano su via di corsa (quali i veicoli di funicolari e di funivie multifuni) gli stessi devono essere dotati di dispositivo di frenatura che agisca automaticamente sulla via di corsa allorquando la rottura della fune traente non possa ragionevolmente essere esclusa”**.

I controlli sugli attacchi a testa fusa delle funi traenti.

L’evento “rottura della fune traente”, è stato sempre considerato in primis dalla letteratura scientifica e quindi recepito dalla normativa nazionale ed europea fra gli accadimenti possibili, atteso che rispetto a tale evento devono essere disponibili soluzioni tecnologiche di protezione che, per affidabilità e per tempestività di intervento, garantiscano la sicurezza dell’impianto e nel contempo devono essere attuati provvedimenti e cautele per prevenire l’intervento per rottura di una delle funi di trazione **mediante controlli non distruttivi oltreché mediante esami periodici a vista con frequenza fissata dal costruttore della fune o se più restrittivi da norme nazionali o europee.**

In applicazione del DM 400/1998 che prescrive che il collegamento tra il carrello e tali tratti di fune è attuato mediante dispositivi ad attrito o teste fuse di tipo ispezionabile, il sistema di ancoraggio della fune a testa fusa previsto dal progetto dei nuovi carrelli datato ottobre 2003 per conto della ditta costruttrice Poma Italia S.p.A. è costituito da:

- manicotto testa fusa in lega metallica contenente il pennello della fune;
- cono in materiale plastico, inserito fra la testa fusa ed il manicotto, per garantire l’isolamento elettrico;
- supporto scarpa conica;
- scarpa conica;
- cappuccio in gomma.

Per la manutenzione del dispositivo il Manuale Uso e Manutenzione 69 Veicolo carrello e sospensione pag. Q16 scheda 815.00.0311 Poma Italia prevede:

- 1) Verificare annualmente la funzionalità effettiva, eseguendo la prova di finto taglio della fune traente come prescritto dal Regolamento.
- 2) Controllare mensilmente l’ingrassaggio delle camere dei distanziatori ripristinandone sempre il massimo livello mediante l’ingrassatore.
- 3) Controllare ogni tre mesi l’articolazione centrale del gruppo, verificando lo stato di usura delle parti isolanti, le quali devono essere sostituite in presenza di eccessivi giochi.

- 4) Verificare mensilmente l'eventuale degrado di tenuta delle guarnizioni, e, in caso di accertata perdita, contattare i ns uffici.
- 5) Per eseguire le ispezioni periodiche delle parti non in vista, è necessario usare un opportuno estrattore, verificando spessore e integrità dei coni.

Con Circolare D.G.N. n.130/1987, D.C.V n.33/1987 prot n.1283(56) 71.31, la Direzione Generale della Motorizzazione Civile emanava per le "Funivie bifune a va e vieni. Freni dei carrelli agenti sulle funi portanti" provvedimenti e cautele da adottare per prevenire l'intervento per rottura di una delle funi di trazione. In particolare, l'art. 4.3.1 **"Attacchi mediante testa fusa" prevede che per le funi di trazione nei tratti nelle immediate vicinanze degli attacchi, non risultando efficacemente ispezionabili con apparecchiature magnetoinduttive, deve procedersi mediante controlli non distruttivi oltreché mediante esami periodici a vista"**.

In definitiva i controlli visivi da effettuarsi al carrello e al tratto di fune collegato alla testa fusa per i veicoli n.3 e n.4 sono previsti:

dalle Norme

- dall'art 3.4.3. Prove Giornaliere delle PTS D.M. n. 815/1969 Funivie Bifune che prevede: Ciascun agente di scorta delle vetture deve esaminare gli attacchi delle funi ed ispezionare accuratamente le vetture ed i carrelli in ogni loro parte, con special riguardo agli organi del freno automatico. (Questa visita non risulta inserita nell'ultima Revisione 00 del Regolamento di esercizio 30/11/2019);
- controlli periodici cap. 6. UNI EN 12927 del febbraio 2005 sottosezione da 1 a 8 "Requisiti di sicurezza per gli impianti a fune progettati per il trasporto di persone". Nel febbraio del 2019 la norma UNI EN 12927 è stata aggiornata integrando nel corpo dello stesso documento le sottosezioni da 1 a 8;
- dall'allegato tecnico al DD n.144/2016 cd Decreto Funi Prospetto 1- Modalità e periodicità dei controlli sulle varie tipologie di funi installate;
- dall'art. 6.4.2. del D.D. n. 86/2017 cd Decreto Esercizio: Si devono eseguire i controlli mensili previsti dal M.U.M. e quelli di seguito elencati: a) controlli mensili delle funi previsti dal decreto dirigenziale n. 144 del 18 maggio 2016 concernente le «Prescrizioni tecniche riguardanti l'esercizio e la manutenzione delle funi e dei loro attacchi (periodicità trimestrale salvo che il MUM preveda periodicità più restrittive) per gli impianti a fune adibiti al trasporto pubblico di persone»;

dal Costruttore della fune traente Taufelberger-/Radaelli cha ha emanato, in applicazione al DD 144/2016 relativo alle Prescrizioni Tecniche riguardanti l'esercizio e la manutenzione delle funi utilizzate per gli impianti a fune destinati al trasporto pubblico di persone, per i propri prodotti commercializzati, un Manuale d'Uso e Manutenzione denominato "MUM-DD 144 Funi per trasporto persone", rev 2 aprile 2018 facente parte dei manuali di uso e manutenzione dell'impianto.

Il Manuale destinato all'installatore, al Responsabile Impianto/ Ingegnere Responsabile e all'utilizzatore si applica per le funi destinate a impianti costruiti prima del Regolamento UE 2016/424 e prevede al cap. 19 Controlli Visivi l'esecuzione dei seguenti controlli riguardanti in particolare i tratti di fune prossimi agli attacchi:

- paragrafo 19.2: Controlli giornalieri se ispezioni precedenti agli attacchi hanno evidenziato situazioni critiche;

- paragrafo 19.3: Controlli mensili da effettuare “su punti specifici (capicorda o teste fuse, morsetti, scarpe, impalmature, ancoraggio tamburo, accoppiamento tamburo) al fine di verificare la presenza di instabilità dovute a slittamenti, corrosione, deformazione o rottura, stato del lubrificante”;
- paragrafo 19.4 Controlli annuali: tra gli altri “controlli specifici degli attacchi di estremità della fune”;
- paragrafo 19.5 Controlli speciali: possibilità di danneggiamenti alle funi a seguito tra l'altro di accavallamenti, colpi di frusta o condizioni meteorologiche particolari ed impreviste.

Quindi l'ispezione, prevista dal MUM-DD 144 del costruttore della fune Taufelberger/Radaelli MUM-DD 144, della fune traente in corrispondenza della testa fusa mediante smontaggio del cono di ispezione terminale (circolare n.130/1097 della Direzione Generale della Motorizzazione Civile) ha periodicità mensile più restrittiva rispetto alla periodicità trimestrale contenuta nell'Allegato Tecnico al DD n.144/2016 e pertanto tale periodicità avrebbe dovuto essere inserita da parte del Direttore di Esercizio sia nel Libro giornale in forma esplicita nella sezione "Verifiche e prove giornaliere e mensili", sia nel Registro di Controllo e Manutenzione non rinvenuto tra i documenti previsti presso l'impianto.

Come evidenziato nella sezione Documenti di Esercizio, la Commissione di Indagine ha esaminato i Registri Giornale compilati dall'apertura all'esercizio dopo la revisione generale (agosto 2016) e fino alla data dell'evento (contenitori numerati da 1 a 15 dalla Polizia Giudiziaria all'atto del sequestro) per trovare evidenze di registrazione delle verifiche e controlli visivi effettuati con rimozione del cono di ispezione sul tratto di fune degli attacchi a testa fusa dei carrelli delle cabine n.3 e n.4 del tronco Alpino-Mottarone. Nell'intero periodo è stata rinvenuta solo un'unica registrazione in data 01/04/2017, firmata dal Capo Servizio dell'epoca, di un controllo della zona di attacco delle funi traenti al carrello mediante la barratura di una casella. Dalla sinteticità della registrazione non si comprende se si tratti della effettuazione del controllo mensile a vista della zona di attacco delle funi traenti previsto dal punto 10.3 del Regolamento di Esercizio Rev.00 del 19/04/2019 e dal MUM-DD 144 Taufelberger/Radaelli. Nel periodo 07/10/2020-23/05/2021 il Registro Giornale ha due pagine dei controlli mensili non compilate né sottoscritte dal Capo Servizio ma sottoscritte dal Direttore di Esercizio.

Inoltre, la Commissione ha acquisito dalla Procura della Repubblica di Verbania una dichiarazione di un tecnico della società SCF Monterosa srl, incaricato dalla società Leitner, il quale ha dichiarato di aver effettuato l'ultimo controllo visivo alla testa fusa della traente superiore del carrello del veicolo 3 mediante smontaggio del manicotto senza rilevare anomalie in occasione delle prove di finto taglio nel novembre 2020. Nelle evidenze documentali acquisite sono stati rinvenuti per l'anno 2020 due verbali di prove di finto taglio, il primo datato 05.03.2020 e il secondo datato 01/12/2020. Nessuno dei due documenti in particolare quello del 01.12.2020 reca indicazione circa l'effettuazione di un controllo visivo della testa fusa con smontaggio del cono di ispezione.

Sulla scorta di quanto sopra la Commissione di Indagine, tenuto conto che non è stato reperito il Registro Controllo e Manutenzione neanche tra i documenti acquisiti dal CTU del GIP, ritiene che dalla data di esecuzione delle teste fuse dei carrelli delle cabine 3 (22/11/2016) e 4 (14/03/2017) non siano stati effettuati sui tratti di fune traente di attacco alle teste fuse controlli visivi mensili o trimestrali con smontaggio del cono di ispezione ai fini della verifica delle condizioni di manutenzione di tali tratti di fune per il mantenimento in opera dell'attacco.

Il freno di emergenza sulla fune portante

Per quanto sopra, atteso che la rottura della fune traente durante la sua vita tecnica è evento improbabile ma possibile, le norme tecniche prescrivono che rispetto a tale evento che “**non possa ragionevolmente essere escluso**” devono essere disponibili soluzioni tecnologiche di protezione che, per affidabilità e per tempestività di intervento, garantiscano la sicurezza dell’impianto e nel contempo siano attuati provvedimenti e cautele per prevenire l’intervento per rottura di una delle funi di trazione mediante controlli non distruttivi oltreché mediante esami periodici a vista con frequenza fissata dal costruttore della fune o se più restrittivi da norme nazionali o europei.

A tal fine per le funivie bifune a va e vieni con attacchi a testa fusa ogni carrello deve essere munito di un freno a ganasce che intervenga automaticamente in caso di rottura delle funi di manovra o di altri organi costituenti l’anello trattivo. I carrelli Poma installati nel 2004 (MUM Poma Italia 069 Veicoli Funivie Stresa) sono muniti di comando oleodinamico del freno sulla portante. All’interno del corpo centrale del carrello si trovano le due morse del freno di emergenza a comando idraulico ad azione differenziata agenti automaticamente sulla fune portante in caso di rottura o allentamento della tensione della fune traente. Esso esercita la sua azione serrando le proprie ganasce sulla fune portante. Il freno è di tipo idraulico ad azione negativa, cioè viene tenuto aperto dalla pressione dell’olio e, nel momento in cui questa viene a mancare, si chiude per effetto dello sforzo di un pacco di molle a tazza.

L’intervento di questi freni (foglio Q17 MUM 069 Veicoli Funivie Stresa) si ha:

- automaticamente, in caso di rottura di una delle due funi formanti l’anello trattivo, con intervento del gruppo di scatto sulle scarpette di deviazione;
- automaticamente in caso di superamento dell’oltre corsa di stazione;
- automaticamente in caso di rottura di una tubazione del circuito idraulico.

Il giorno 23/05/2021 a seguito della rottura della fune traente superiore in corrispondenza del tratto di fune del corrispondente attacco a testa fusa del veicolo 3, **il freno di emergenza non è intervenuto** in quanto entrambe le ganasce risultavano bloccate in posizione di apertura da due riscontri metallici, i cd “forchettoni”, che hanno impedito meccanicamente la chiusura automatica del freno per mancanza di pressione idraulica nel circuito di comando determinata dalla rottura della stessa fune. Il veicolo 4 si è arrestato a circa 10 m dalla stazione di Alpino per il regolare intervento del freno di emergenza sulla portante non essendoci “forchettoni” installati.

La Commissione ha accertato che i cd forchettoni sono un attrezzo previsto dal Costruttore Poma Italia in dotazione all’impianto (Manutenzione foglio Q.25 MUM 069 Veicoli Funivie Stresa) per “*assicurare meccanicamente il mantenimento dell’apertura del freno d’emergenza per eseguire il rientro in stazione, in casi del tutto eccezionali*” ed ha richiesto alla società Leitner, subentrata al costruttore Poma, di precisare ove erano state indicate le istruzioni di uso di tale attrezzatura nonché la tipologia dei casi eccezionali che rendessero necessario il rientro in stazione con un dispositivo che di fatto inibisce, durante la marcia della cabina, l’intervento del freno di emergenza sulla portante. La società Leitner ha comunicato che la definizione dell’utilizzo dell’apposito “attrezzo” resta in capo all’esercente e va definito impianto per impianto ed è utilizzabile solo in condizioni di fuori esercizio e senza persone a bordo.

La Commissione, evidenziando la circostanza che il costruttore di un componente di sicurezza quale è il freno di emergenza sulla fune portante metta a disposizione per la manutenzione dello stesso un attrezzo per inibire meccanicamente l’intervento automatico del freno sulla portante e il cui utilizzo deve essere definito dall’esercente, rileva che il DD n° 86/2017 cd Decreto Esercizio definisce come modalità di servizio in condizioni eccezionali, limitativamente al tempo necessario per risolvere situazioni di emergenza, unicamente la modifica

temporanea della velocità di penalizzazioni, conseguente alle esclusioni o alle parzializzazioni dei dispositivi di sorveglianza. Pertanto, la funzione di tale attrezzo inerte rispetto ai dispositivi di sorveglianza del freno, comporta l'esclusione di un dispositivo di sicurezza previsto come ultima barriera alla rottura della fune traente. Quindi non può essere ammesso l'impiego in casi eccezionali come riportato sul MUM né giustificato dai chiarimenti forniti dalla Società Leitner relativi alle finalità previste per quell'attrezzo come supporto della manutenzione. A parere della Commissione di indagine il cd forchettoni potrebbe essere unicamente fruibile nel caso di manutenzioni alle ganasce del freno di emergenza effettuate a veicolo fermo in stazione per evitare infortuni al personale o previa istruzione che preveda tracciabilità delle operazioni, senza agenti a bordo per la cabina che sale verso la stazione di monte per la corsa di chiusura dell'impianto e il recupero degli agenti con la cabina opposta con il freno sulla portante attivo.

Il Collegio Peritale del GIP del Tribunale di Verbania ha effettuato lo scarico delle immagini delle corse delle due cabine nell'unico periodo videoregistrato 08/05/2021-23/05/2021 riscontrando la seguente situazione:

(TABELLA Fonte Relazione delle Cause CTU del GIP parte 3 Forchettoni).

Giorno	Numero totale di corse cabina n. 3	Numero totale di corse cabina n. 4	n° di corse con presenza di esclusori dei freni (c.d. Forchettoni) sulla cabina n. 3	n° di corse con presenza di esclusori dei freni (c.d. Forchettoni) sulla cabina n. 4	Percentuale di corse con presenza di esclusori sulla cabina n. 3	Percentuale di corse con presenza di esclusori sulla cabina n. 4
08-mag-21	10	9	10	2	100%	20%
09-mag-21	44	44	44	44	100%	100%
10-mag-21						
11-mag-21						
12-mag-21	16	16	16	16	100%	100%
13-mag-21	21	21	21	21	100%	100%
14-mag-21	18	18	18	18	100%	100%
15-mag-21	34	34	34	34	100%	100%
16-mag-21	38	38	38	1	100%	3%
17-mag-21	23	23	23	23	100%	100%

18-mag-21	20	20	20	20	100%	100%
19-mag-21	23	23	23	23	100%	100%
20-mag-21	24	24	24	24	100%	100%
21-mag-21	21	21	21	21	100%	100%
22-mag-21	24	24	24	8	100%	33%
23-mag-21	13	13	13	0	100%	0%

Il periodo dall'08/05/2021 al 23/05/2021, come verificato sul Registro Giornale, ha 14 giorni di servizio e due giorni, il 10 e l'11 maggio, di chiusura al servizio. Dalle RegISTRAZIONI video risulta che sul veicolo n.3 i cd forchettoni sono presenti sulle morse per tutte le corse del servizio del periodo mentre per il veicolo n.4 in 4 giorni non sono presenti i cd forchettoni per alcune corse e precisamente:

- 8 maggio 2021: 2 corse su 10 corse prive di forchettoni
- 16 maggio 2021: 1 corsa su 38 corse priva di forchettoni
- 22 maggio 2021: 8 corse su 24 corse prive di forchettoni
- 23 maggio 2021: 13 corse su 13 prive di forchettoni (giorno dell'evento).

La Commissione di Indagine ha incrociato le date sopracitate con il Report Riepilogo interventi svolti nel 2020 e 2021 fornito dalla società Leitner alla stessa Commissione per le evidenze del contratto di affidamento della manutenzione da cui risulta che:

- l'8 maggio fu acquistato un cavo flexbal di ricambio per comando freno sulla portante della vettura che si presume installato su un veicolo anche se sul Report Leitner non è precisato altro che l'acquisto del componente. Nel Registro Giornale non è presente alcuna annotazione
- il 16 maggio dal Report non risulta nessun intervento manutentivo né annotazione sul Registro Giornale
- il 22 maggio fu sostituito il rullo del sostegno 3 linea 4 dalla Ditta SCF Monterosa per conto della società Leitner. Nel Registro Giornale non è presente nessuna annotazione
- il 23 maggio la cabina 4 non aveva i cd forchettoni fortunatamente perché rimossi nelle ultime 8 corse del giorno precedente per l'intervento della Ditta SCF Monterosa e non riapplicati.

La Commissione è dell'avviso che le rimozioni temporanee dei cd forchettoni dal veicolo 4 siano state effettuate per evitare che i tecnici dei fornitori peraltro esperti di impianti a fune si rendessero conto dell'apposizione dei ceppi durante il servizio. Questa circostanza induce a ritenere che l'intero personale di sicurezza dell'impianto, oltre agli agenti incaricati della visita giornaliera ai carrelli e agli attacchi quando effettuata (vedi pag.61 Registro Giornale paragrafo 1c), fosse a conoscenza della illiceità di quella pratica ma non delle possibili conseguenze per la sicurezza del pubblico esercizio.

Il Collegio Peritale nella Relazione delle Cause parte 3 cap. 10.2 dai dati disponibili dal registratore degli eventi limitati al periodo dal 06/10/2020 al 23/05/2021 e dai filmati della videosorveglianza provenienti dalla stazione di Mottarone ha rilevato la presenza di situazioni di anomalie legate all'impianto idraulico che mantiene in pressione il sistema, oggetto di ripetuti interventi (ultime manutenzioni e controlli alle centraline idrauliche comando freno di emergenza alle cabine 1, 2, 3 e 4 in data 05/02/2021 e alla sola cabina 3 in data 03/05/2021 avvenute ad opera del fornitore delle centraline RSV) e attenzione specifica all'avvio mattutino dell'impianto per l'attività di ricarica con la pompa o manuale per l'apertura del freno.

La Commissione di indagine per quanto sopra ritiene che le anomalie ai componenti dell'impianto idraulico alla luce delle considerazioni svolte dal collegio peritale del GIP del Tribunale di Verbania sull'analisi dei video audio registrati alle stazioni non provocavano problemi all'intervento del freno di emergenza durante l'esercizio ma determinavano problemi all'apertura del freno per l'avvio dell'esercizio. Pertanto, la Commissione è dell'avviso che invece di approfondire le cause delle anomalie e risolverle con tempi che avrebbero probabilmente comportato fermi del servizio di trasporto ripreso con difficoltà dopo la sospensione del Covid-19, sia stata adottata l'apposizione dei cd forchettoni per avviare interventi del freno di servizio sulla portante provocati da perdite di pressione per trafilamenti interni durante i periodi di non esercizio e alle difficoltà di riapertura dello stesso.

Circuito di sicurezza SISAG

Il Circuito di Sicurezza, prodotto dalla ditta SISAG tipo S-S96P1/P2 SISCOM/FUA, è stato installato nella seconda revisione generale conclusa con la visita di ricognizione dell'11.08.2016 e nulla osta all'apertura al pubblico esercizio con nota prot. 1605 del 12/08/2016.

Le sue funzioni sono:

- la principale interfaccia uomo-macchina nella conduzione dell'impianto;
- il sistema di monitoraggio del funzionamento dell'impianto;
- il sistema di memorizzazione dei dati via via raccolti.

Dalla Relazione delle Cause del CTU del GIP del Tribunale di Verbania si ricava che il periodo per cui risultano disponibili i dati all'interno del registratore eventi inizia il 6.10.2020 e termina il 23.05.2021 coprendo meno di 8 mesi, e non di un anno, come previsto dalle disposizioni del Regolamento di esercizio e del DD n°86/2017 cd Decreto Esercizio per un errore di scarico informatico avvenuto prima dell'evento senza prevedere il salvataggio di una copia di sicurezza. Il collegio peritale per l'analisi dei dati ha incrociato le informazioni ricavate dal libro giornale e le informazioni ricavate dalle registrazioni video e audio relativamente alle giornate in cui l'impianto era in servizio pubblico. In particolare, tenuto conto che sul Registratore di eventi le 'parzializzazioni' (ovvero l'esclusione di una qualsiasi funzione, di sicurezza o non dell'impianto) vengono memorizzate come attributi degli eventi START e STOP, la Commissione di indagine evidenzia in particolare alcuni rilievi del collegio peritale rispetto alle parzializzazioni dei dispositivi di sorveglianza e ai veicoli n.3 e n.4:

- Il messaggio "Freno di vettura chiuso – vettura #", particolarmente importante nell'ambito delle verifiche di possibili malfunzionamenti degli impianti frenanti delle vetture, si è attivato, al di fuori dei periodi di fine giornata e inizio giornata, e sempre a impianto fermo, 7 volte distinte (nel periodo dal 6.10.2020 al 23.5.2021);
- Il giorno 11-01-2021, a impianto in movimento, si ha l'attivazione del messaggio "Arresto da vettura 1", che provoca il blocco dell'impianto;
- L'impianto è risultato in movimento durante la notte tra il 22 e il 23 gennaio 2021. È stata indicata come spiegazione di tale comportamento (è l'unico caso di funzionamento notturno riscontrabile sul Registratore di eventi) la forte nevicata che ha consigliato di mantenere prudentemente in movimento l'impianto per evitare formazione di depositi di neve o ghiaccio che avrebbero potuto comportare problemi. La presenza della forte nevicata nella notte sicuramente giustifica la movimentazione prudentiale dell'impianto, **ma certamente non l'utilizzo del bypass "Stop from vehicle 1" che indica la volontà di escludere dai controlli la vettura 3** (nella terminologia dell'impianto).
- Nella giornata del 14.02.2021 l'attivazione della parzializzazione "Stop from vehicle 1", sulla vettura 3". Nonostante la presenza di un problema, gli ultimi trasferimenti (dal n. 31 al 36) avvengono con velocità massima maggiore di 7 m/s senza vetturino a bordo come accade anche il giorno 05.05.2021 (la velocità max autorizzata per il servizio senza agenti di vettura in caso di scarsa frequentazione è di 6 m/s).
- Le deattivazioni delle segnalazioni durante il moto dell'impianto in servizio pubblico (ovvero l'operazione di pressione del pulsante di ripristino a valle dell'attivazione di una segnalazione non bloccante) erano molto diffuse, con 148 deattivazioni durante la corsa di cui quasi la metà (77) multiple cioè interessanti più allarmi contemporanei.
- Le attività coinvolte nel primo avviamento dell'impianto, alla mattina, mostrano un comportamento differente in tre periodi con un forte incremento dei messaggi attivati o riattivati nel primo periodo di rilevazione e nell'ultimo periodo prima dell'incidente.

In conclusione, dall'analisi del registratore di eventi, e delle modalità di funzionamento dei sensori del sistema, il collegio peritale ha concluso che:

- il sistema di monitoraggio e registrazione eventi non era di immediata comprensione e richiedeva un'attenzione ed un'operatività superiore a quella rilevata, in funzione dell'elevata numerosità di segnalazioni di anomalia e di allarme che si attivavano, specie in alcuni momenti del funzionamento dell'impianto (p.es. la chiusura serale), oltre alla frequente necessità di coinvolgimento del costruttore per la corretta identificazione delle cause sottese a tali segnalazioni;
- l'approccio di gestione delle segnalazioni di allarme emerse durante l'esercizio dell'impianto non risulta essere conforme a quella che è stata indicata come "buona prassi". Sulla base di quanto presente in atti ed acquisito nelle attività peritali non sono risultate attività di coinvolgimento del costruttore LEITNER, finalizzate ad identificare le segnalazioni anomale registrate dalla scatola nera. È anche stato osservato come tali "buone prassi" non fossero riportate in alcun manuale o procedura operativa o altro documento disponibile all'operatore dell'impianto;
- a fronte delle segnalazioni tracciate dal registratore eventi, risulta comunque assente anche la doverosa annotazione delle anomalie sul libro giornale, delle relative cause e degli interventi, soprattutto in relazione alla sicurezza, ovvero adottando il naturale principio di prudenza, che avrebbe dovuto comprendere la valutazione sull'opportunità di sospendere l'esercizio pubblico.

Condividendo le valutazioni del CTU del GIP conseguenti l'incidente probatorio alla cui effettuazione non è stata ammessa, la Commissione di Indagine rileva che:

- l'interfaccia uomo macchina per il funzionamento dell'impianto, vuoi per la mancanza di procedure ed istruzioni di utilizzo, vuoi per la complessità dei dati e delle segnalazioni è risultata completamente inefficace come emerge dal numero delle deattivazioni cioè al ripristino di segnalazioni non bloccanti durante il servizio pubblico senza un tracciamento delle stesse ai fini di una successiva analisi;
- la funzione di monitoraggio del funzionamento dell'impianto e nel caso anche di teleassistenza è risultata del tutto insufficiente per l'analisi successiva;
- i soli dati presenti nel registratore di eventi non forniscono informazioni utili a rilevare l'esatta dinamica degli eventi accaduti in occasione dell'incidente;
- la mancata registrazione sul Libro giornale di eventi che interessavano possibili malfunzionamenti del sistema frenante soprattutto al veicolo 3 ad impianto fermo e l'esclusione dei controlli non ha permesso alcun esame interno di approfondimento sulle cause dei malfunzionamenti.

Per quanto sopra ed in particolare per la prassi costante di deattivare le segnalazioni cioè di ripristinare le ripetute e numerose segnalazioni non bloccanti del circuito di sicurezza senza dar seguito con tracciamento delle anomalie sul libro giornale o con altri strumenti ad una analisi di tali eventi, la Commissione ritiene di evidenziare ancora una volta l'approccio approssimativo al ruolo e la mancanza di competenza professionale del personale di sicurezza della funivia Stresa-Alpino-Mottarone a partire dall'attività di super visione e controllo da parte del Capo Servizio.

Con particolare riferimento al sottosistema del freno vettura, l'apposizione dei c.d. "forchettoni" non aveva alcun impatto diretto sul funzionamento della pompa idraulica che ripristinava la corretta pressione o sulle segnalazioni di anomalia eventualmente prodotte dai relativi sensori di pressione. Il dispositivo di inibizione del freno di vettura (c.d. "forchettone"), di tipo meccanico, quando installato inibisce l'azione del freno stesso ma non viene rilevato dai dispositivi di protezione o di segnalazione interagenti con il circuito di sicurezza.

CONCLUSIONI

Per quanto sopra considerato e ritenuto, la Commissione di Indagine individua come:

Cause dirette

Rottura della fune traente superiore nelle immediate vicinanze dell'attacco a testa fusa per effetti connessi al progressivo invecchiamento di quel tratto di fune per pregressi fenomeni di fatica, torsionali per allungamento della fune e corrosione, non adeguatamente controllati e monitorati, e inibizione con dispositivi meccanici dell'intervento del freno di emergenza sulla portante previsto dalla normativa come barriera di sistema in caso di rottura della fune traente

Cause indirette

Fattore umano: formazione, competenza e consapevolezza del personale.

Fattore organizzativo: mancanza di una struttura efficace e preparata alla missione della gestione dell'esercizio e della manutenzione.

Cause sistemiche o a monte

Assenza, nella normativa attuale, di un obbligo all'adozione, da parte delle società esercenti, di buone pratiche e di sistemi di gestione della sicurezza per l'esercizio e la manutenzione, commisurate alla propria realtà industriale.

5.2 Misure adottate dopo l'evento

Trasmissione da parte di DiGIFeMa delle Raccomandazioni della Relazione Intermedia per attuazione a seconda delle rispettive attribuzioni alle Autorità Legislative e/o di Sorveglianza, agli Esercenti gli impianti funicolari aerei e terrestri ed ai Direttori di Esercizio degli stessi impianti.

5.3 Osservazioni aggiuntive

La Commissione di Indagine, ai fini del miglioramento continuo della sicurezza degli impianti funicolari aerei e terrestri in servizio pubblico, segnala all'Autorità Legislativa e/o di Sorveglianza l'opportunità di definire con le Associazioni degli Esercenti e le Associazioni dei Tecnici del settore di funiviario, gli standard minimi tecnici e professionali che devono essere posseduti dall'Esercente per garantire gli obblighi imposti dell'art. 6 del DPR n° 753/1980.

6 RACCOMANDAZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Sulla base delle evidenze acquisite e degli accertamenti effettuati, la Commissione di indagine tenuto conto delle modifiche introdotte dal D.L. n. 121 del 10/09/2021 convertito in legge n. 156 del 09/12/2021 propone, per il tramite delle Amministrazioni Competenti o di Sorveglianza, alcune raccomandazioni indirizzate alle Società esercenti impianti funicolari aerei e terrestri in servizio pubblico funivie e ai Direttori di Esercizio ad essi preposti al fine di migliorare da subito alcuni aspetti relativi alla gestione dell'esercizio e alla gestione della manutenzione ordinaria ed in particolari ai controlli e alle verifiche periodiche.

Raccomandazione n. 1

Si raccomanda all'ANSFISA di emanare, nel rispetto degli articoli 6, 7 e 8 del DPR 753/1980 e delle competenze attribuite dall'art. 6 del paragrafo 1b) comma 4-quater del D.L. n. 121 del 10/09/2021, un provvedimento che impegni le Aziende esercenti impianti funicolari aerei e terrestri in servizio pubblico ad adottare, in modo commisurato alla tipologia dell'impianto e del servizio svolto, un Sistema di Gestione della Sicurezza che definisca almeno, nel rispetto del DD 11/05/2017 cd Decreto Esercizio:

- ruoli e Responsabilità dell'Organizzazione;
- selezione del personale e pianificazione dell'attività formativa atte a garantire che il personale mantenga le proprie competenze e che i compiti siano svolti conformemente ad esse, anche per il personale addetto all'effettuazione dei controlli e delle ispezioni in esercizio o ad impianto fermo e per il personale addetto all'effettuazione di lavori di manutenzione periodica o correttiva previsti dal Manuale di Uso e Manutenzione (MUM);
- coinvolgimento proattivo del personale addetto alle funzioni di sicurezza e diffusione della cultura delle buone pratiche;
- procedure e provvedimenti atte a soddisfare gli standard tecnici e normativi in vigore per la gestione del servizio pubblico e del piano di salvataggio;
- procedure, Istruzioni e Ordini di Servizio atte a soddisfare gli standard tecnici e normativi in vigore per la gestione della manutenzione periodica e dei controlli e verifiche in esercizio;
- monitoraggio delle attività di esercizio e di manutenzione attraverso la corretta tenuta dei relativi Registri previsti;
- procedure volte a garantire che gli incidenti, gli inconvenienti, i «quasi incidenti» e altri eventi pericolosi siano segnalati, indagati e analizzati, e che siano adottate le necessarie misure preventive.

Raccomandazione n. 2

Si raccomanda all'ANSFISA, nel rispetto delle competenze attribuite dall'art. 6 del paragrafo 1b) comma 4-quater del D.L. n. 121 del 10/09/2021, anche per gli impianti funiviari bifune messi in esercizio prima dell'entrata in vigore del Regolamento UE 424/2016, di prescrivere alle Società Esercenti, a parziale modifica del prospetto 5 del punto 5.2 dell'allegato tecnico al DD 144/2016 per le funi traenti non CE:

- l'adozione del limite massimo di 4 anni previsto dalla UNI EN 12927 2019 per la dismissione di attacchi di estremità realizzati con capocorda riempito di metallo (attacco a testa fusa) indipendentemente dalle condizioni della fune anziché i 5 anni previsti;
- il rifacimento delle stesse teste fuse al compimento del 4° anno di esercizio dalla data di confezionamento indipendentemente dalle condizioni della fune.

Raccomandazione n. 3

Si raccomanda all'ANSFISA, nel rispetto delle competenze attribuite dall'art. 6 del paragrafo 1b) comma 4-quater del D.L. n.121 del 10/09/2021, di integrare il DM 18/02/2011 "Disposizioni per i direttori ed i responsabili dell'esercizio e relativi sostituti e per gli assistenti tecnici preposti ai servizi di pubblico trasporto, effettuato mediante impianti funicolari aerei e terrestri, ascensori verticali ed inclinati, scale mobili, marciapiedi mobili, montascale, piattaforme elevatrici ed impianti assimilabili" prevedendo:

- i) all'art.11 - Conferma di validità del patentino di idoneità -
che la validità del patentino di idoneità di cui all'art. 10 dovrà essere soggetta a conferma ogni cinque anni anche previo accertamento del mantenimento di idoneità tecnica secondo la procedura del comma 1 a) dell'art. 9;
- ii) all' art.13 - Documentazione per richiedere l'assenso od il nulla osta per la nomina del Direttore dell'Esercizio o del Responsabile dell'Esercizio –
che l'interessato dovrà attestare la mancanza di conflitti di interesse con i Fornitori dell'Esercente impegnandosi altresì a comunicare all'Esercente qualsiasi situazione che comportasse l'insorgere di altri rapporti professionali con i fornitori stessi.

Raccomandazione n. 4

Si raccomanda all'ANSFISA, nel rispetto delle competenze attribuite dall'art. 6 del paragrafo 1b) comma 4-quater del D.L. n.121 del 10/09/2021, di integrare il DD 288/2014 "Requisiti e modalità di abilitazione del personale destinato a svolgere funzioni di sicurezza sugli impianti a fune in servizio pubblico", prevedendo che:

- l'abilitazione rilasciata da un'autorità di sorveglianza è valida per le categorie riportate sul patentino sull'intero territorio nazionale. Nel caso di passaggio del Capo servizio ad impianti di altro esercente, il Direttore di Esercizio di quest'ultimo valuterà con riferimento alle caratteristiche infrastrutturali o tecnologiche del nuovo contesto operativo se prima dell'entrata in servizio effettiva il Capo Servizio debba essere assoggettato a corso di formazione interna tenuto dallo stesso direttore di esercizio e tracciato con specifico registro di formazione;
- i percorsi formativi per l'esame pratico presenti nell'allegato I del DD 288/2014 dovranno essere aggiornati alle competenze previste per il Capo Servizio dal DD 11/05/2017 cd Decreto Esercizio (Art.6 Estensione dell'idoneità tecnica).

Raccomandazione n. 5

Si raccomanda alle Autorità di Sorveglianza competenti per territorio di pianificare e attuare un programma di visite straordinarie di tipo ispettivo agli impianti funicolari aerei e terrestri in servizio pubblico al fine di verificare la presenza dei seguenti documenti di impianto previsti dal cd Decreto Esercizio DD 11/05/2017:

- il Regolamento di esercizio ultima revisione (su cui il Direttore di Esercizio ha integrato i controlli, verifiche e periodicità previsti dal M.U.M. o dalle norme adottando le periodicità più restrittive);
- il Manuale di Uso e Manutenzione dell'impianto e dei componenti (esempio le funi);
- il Registro di controllo e manutenzione;
- il Registro – Giornale dei controlli su cui vanno riportati l'esito e le evidenze dei controlli giornalieri effettuati dal personale di sicurezza e quelli mensili effettuati dal Capo Servizio e verificati mensilmente dal Direttore di Esercizio;
- i verbali di ispezione annuali e i verbali delle prove di finto taglio se registrate su altro documento;
- i rapporti di ammissibilità delle funi;

- l'elenco del personale comprensivo del Capo Servizio sostituto ove richiesto (impianti di categoria A, B1, B2 e C) con indicazioni delle abilitazioni; datati e firmati dal personale di sicurezza, dal Capo Servizio, dal Direttore di Esercizio e dall'Esercente, a seconda delle rispettive attribuzioni.

Raccomandazione n. 6

Si raccomanda alle Autorità di Sorveglianza competenti per territorio di prescrivere alle Aziende esercenti impianti funicolari aerei e terrestri in servizio pubblico, d'intesa con il Direttore di Esercizio, di provvedere, sulla base del Manuale d'Uso e Manutenzione, a formare adeguatamente il personale addetto all'effettuazione dei controlli e delle ispezioni in esercizio o ad impianto fermo, nonché quello addetto all'effettuazione di lavori di manutenzione periodica o correttiva, verificandone periodicamente il mantenimento delle competenze.

Per ogni impianto deve essere costituito un elenco nominativo del personale incaricato, con registrazione dello stato delle abilitazioni (data rilascio e data mantenimento competenze), da aggiornare in caso di integrazioni o cessazioni dal servizio.

Prof. ing. Roberto Maja

Ing. Sergio Simeone