

La gestione del rischio in ambito ferroviario

Sottosistema Infrastruttura.

Valutazione della analisi dei rischi per sostituzione
impalcato del ponte metallico su Fiume Toce

23 Giugno 2026

Seminario presso: Sala Spizuoco - ACI, Via Marsala 8, Roma

Relatore: D. Mazzini

CERTIFER ITALIA - Via Chiassatello 57, 56121 Pisa (PI)

Premessa e campo di applicazione

La ferrovia Domodossola-Locarno, chiamata informalmente Vigezzina in Italia e Centovallina (o ferrovia delle Centovalli) in Svizzera, è una linea ferroviaria internazionale a scartamento ridotto che collega Domodossola con Locarno.

Il tronco italiano è stato concesso in esercizio alla **Società Subalpina di Imprese Ferroviarie (SSIF)**, quello svizzero alle **Ferrovie Autolinee Regionali Ticinesi (FART)**.

Tra Domodossola e Locarno la ferrovia percorre 52 km (precisamente 32 km nel tratto italiano e 20 km in quello svizzero).

Il percorso, come per altre ferrovie alpine, presenta punti di grande arditezza del tracciato come quello tra Masera e Santa Maria Maggiore (Italia) e tra Verdasio e Intragna (Svizzera); in alcuni tratti la pendenza raggiunge il 60 per mille.

L'Esercente SSIF nell'ambito di una modifica del sistema ferroviario Domodossola – Confine svizzero, ed in particolare al sottosistema funzionale infrastruttura nella tratta Domodossola - Masera, in relazione ai lavori di sostituzione dell'impalcato del ponte metallico alla progressiva KM 1+254 (ponte della Mizzoccola sul fiume Toce), ha eseguito una specifica analisi dei rischi, ai sensi del Regolamento UE 402/2013 e s.m.i., ed ha coinvolto la Società CERTIFER Italia come Organismo Accreditato per la valutazione della stessa, nel ruolo di Assessment Body (AsBo)

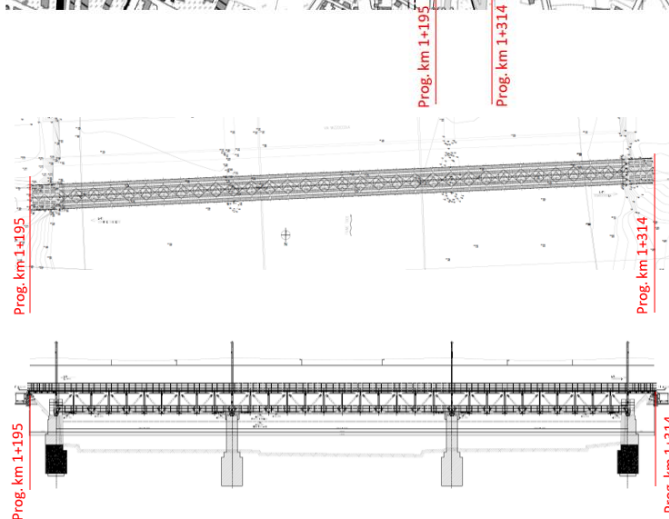


Descrizione dell'intervento

I lavori relativi alla sostituzione dell'impalcato del ponte metallico alla prog. km 1+254 (ponte della Mizzoccola sul fiume Toce) si collocano tra la progressiva km 1+195, corrispondente alla spalla superiore del ponte Toce lato Domodossola, e la progressiva 1+314, corrispondente alla spalla superiore del ponte Toce lato Trontano. Si riportano la corografia relativa all'intervento in oggetto, pianta e prospetto del manufatto oggetto di intervento

L'intervento prevede le seguenti attività/fasi:

- **APPRONTAMENTO CANTIERE;**
- **SONDAGGI E PROVE SUI MATERIALI;**
- **RINFORZO PILE;**
- **RINFORZO SPALLE;**
- **DEMOLIZIONE IMPALCATO METALLICO ESISTENTE;**
- **REALIZZAZIONE NUOVO IMPALCATO METALLICO;**
- **RIPRISTINO ARMAMENTO;**
- **RIPRISTINO TRAZIONE ELETTRICA;**
- **INSTALLAZIONE SISTEMA DI MONITORAGGIO;**
- **SMANTELLAMENTO CANTIERE.**



Definizione del Quadro Normativo Applicabile

Riferimenti Normativi

- DIRETTIVA (UE) 2016/798 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO dell'11 maggio 2016 sulla sicurezza delle ferrovie
- DECRETO LEGISLATIVO n. 50/2019 Attuazione della direttiva 2016/798 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, sulla sicurezza delle ferrovie – 14/05/2019
- Decreto ANSF 1/2019 - Norme tecniche e standard di sicurezza applicabili alle reti funzionalmente isolate dal resto del sistema ferroviario nonché ai gestori del servizio che operano su tali reti - 19/04/2019
- Linee Guida ANSF 1/2019 n.1/2019_Rev.02– Linee guida per il rilascio delle autorizzazioni relative a veicoli, tipi di veicolo, sottosistemi strutturali e applicazioni generiche - 19/12/2022
- REGOLAMENTO UE 402/2013 relativo al metodo comune di sicurezza per la determinazione e valutazione dei rischi e che abroga il regolamento (CE) n. 352/2009 - 30/04/2013
- REGOLAMENTO UE 1136/2015 che integra il 402/2013 relativo al metodo comune di sicurezza per la determinazione e valutazione dei rischi - 13/07/2015
- Linee Guida ANSFISA per l'applicazione del regolamento (UE) N. 402/2013 della Commissione del 30 aprile 2013 - Modifiche ai sottosistemi strutturali di terra (impianti fissi) - 27/04/2020

Definizione del Quadro Normativo Applicabile

Codici di Buona Pratica

- DECRETO MINISTERIALE 17 gennaio 2018 - "Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» – Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale" n. 42 del 20 febbraio 2018 - Serie generale (NTC 2018) - 17/01/2018
- STI Infrastruttura - Regolamento (UE) n. 1299/2014 della Commissione, del 18 novembre 2014, relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario dell'Unione europea - 18/11/2014 (e s.m.i.)
- UNI EN 13674 - Applicazioni ferroviarie - Binario – Rotaia - 22/06/2017
- Circolare n. 61/1959 - Istruzione sulle luci di dilatazione delle rotaie - 24/06/1959

Analisi dei Rischi della modifica

Il Gruppo di Esperti individuato, con riferimento alla procedura P 101 “Gestione e Valutazione dei Rischi” del Sistema di Gestione della Sicurezza di SSIF, ha definito la perimetrazione del sistema coinvolto nella modifica, andando ad individuare i principali aspetti coinvolti:

Aspetti	Definizione
Definizione degli obiettivi	L'obiettivo della modifica è la sostituzione dell'impalcato del ponte ferroviario della Mizzoccola. La decisione di sostituire il ponte è stata presa dalla committenza a seguito di campagne ispettive e di monitoraggio e alla luce dello stato di conservazione del manufatto esistente.
Definizione delle funzioni e degli elementi del sistema che si intende realizzare con l'implementazione della modifica	Le funzioni e gli elementi relativi alla modifica sono descritti nei documenti di progetto che contengono le specifiche e le caratteristiche degli elementi finalizzati alla sostituzione del ponte.
Definizione della delimitazione del sistema stesso e degli altri sistemi con esso interagenti	La modifica è relativa al sistema ferroviario, in particolare, al sottosistema infrastruttura, nella tratta Domo V. – Masera.
Definizione dei punti/attività di interfaccia del sistema	La modifica prevede interazione con il sottosistema materiale rotabile.
Definizione delle condizioni ambientali	L'utilizzo operativo e il contesto in cui si colloca la modifica non determinano condizioni ambientali che si discostano da quelle usuali di contesto. Sono previste attività in alveo, il quale risulta accessibile, ma non sono previste attività in acqua.
Definizione delle misure di sicurezza esistenti	Procedure dell'SGS definiscono misure di sicurezza relativa agli appalti di lavori e all'interazione degli stessi con l'esercizio ferroviario SSIF.

Descrizione del processo di valutazione del rischio

Il processo di valutazione dei rischi comprendente:

- a) la definizione del sistema;**
- b) l'analisi dei rischi, compresa l'individuazione degli eventi pericolosi;**
- c) la determinazione dei rischi.**

IL PROCEDIMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI INTERAGISCE CON LA GESTIONE DEGLI EVENTI PERICOLOSI.

L'accettabilità dei rischi del sistema da valutare viene determinata sulla base di uno o più dei seguenti criteri di accettazione del rischio:

- a) applicazione di codici di buona pratica;**
- b) confronto con sistemi analoghi;**
- c) stima accurata dei rischi.**

Valutazione rilevanza

L'approccio metodologico per determinare la rilevanza della modifica è quello richiesto dal Regolamento di esecuzione (UE) n. 402/2013 e s.m.i., e recepito attraverso il Sistema di Gestione della Sicurezza aziendale, con riferimento a quanto indicato nella procedura del SGS di SSIF P 101 "Gestione e Valutazione dei Rischi", la rilevanza è valutata secondo il seguente criterio:

- a) Dopo aver approfondito congiuntamente la modifica da apportare al sistema ferroviario di SSIF, ogni componente del Gruppo di Esperti valuta, per ogni criterio riportato nell'articolo 4 del Regolamento di esecuzione (UE) n. 402/2013 s.m.i., se la rilevanza è ALTA, MEDIA o BASSA, con la seguente assegnazione di coefficienti:
- | | | |
|---------|---|-----|
| • ALTA | → | 1 |
| • MEDIA | → | 0,5 |
| • BASSA | → | 0,1 |
- b) Per ognuno dei 6 criteri viene quindi effettuata la media aritmetica tra i coefficienti assegnati dai valutatori;
- c) Viene valutata la rilevanza moltiplicando il coefficiente di gravità risultante dalla media aritmetica con il coefficiente di peso attribuito al criterio corrispondente riportato nella seguente tabella
- d) Vengono sommati i sei valori risultanti. Se la media pesata risulta essere maggiore o uguale a 0,4 (ovvero 40%) la modifica viene considerata rilevante per la sicurezza e quindi si procede con l'applicazione del regolamento 402/2013 e s.m.i., in caso contrario viene redatto un verbale di riunione in cui si riporteranno tutti gli atti e la documentazione necessaria a supportare la scelta.

Valutazione rilevanza

	Criteri da Regolamento di esecuzione (UE) 402/2013	Peso (%)
1.	Conseguenza del guasto [In caso di guasto della modifica, il peggiore scenario possibile, tenuto conto delle barriere di sicurezza al di fuori del sistema modificato, può avere solo conseguenze lievi per le persone od il rotabile?]	40
2.	Innovazioni applicate per attuare la modifica [La modifica include innovazioni (tecnologiche nell'ambito ferroviario e/o sull'organizzazione che mette in atto la modifica) di scarsa rilevanza?]	10
3.	Complessità della modifica [La modifica è di scarsa complessità?]	20
4.	Monitoraggio [È di facile monitoraggio durante tutto il ciclo della sua vita?]	15
5.	Reversibilità [Una volta introdotta la modifica, è possibile ripristinare la situazione pre-modifica?]	10
6.	Complementarità [La modifica introdotta, assieme alle modifiche recenti apportate al sistema in valutazione riguardanti la sicurezza e giudicate non rilevanti per la sicurezza, continua ad essere non rilevante?]	5

Identificazione degli eventi pericolosi

- Errata progettazione: ***"Mancata/errata individuazione vincoli normativi e requisiti per la fornitura di beni e servizi"*** (SUP.021).
- Errata accettazione della fornitura: ***"Mancata esecuzione della fornitura secondo le specifiche richieste o secondo parte delle specifiche"*** (SUP.026).
- Crollo dei pali o del sistema di trazione elettrica: ***"Oggetti in quota non ben fissati (Cartelli, pali, sostegni, luci, pensiline, ecc. fissati in maniera non adeguata"*** (OPE.003).
- Cedimento dei parapetti con conseguente invasione della sede ferroviaria e successivo impatto con veicoli ferroviari: ***"Invasione profilo limite"*** (OPE.005).
- Non corretta verifica dello stato dell'infrastruttura ferroviaria a seguito delle lavorazioni: ***"Riapertura, in condizioni insicure, della circolazione su un tratto di linea dopo la sua interruzione"*** (OPE.014).

Identificazione degli eventi pericolosi

- Guasto dell'impianto di segnalamento durante la fase di varo del nuovo ponte: ***"Errata indicazione dello stato degli enti di stazione (guasto pannello DCO)"*** (OPE.020).
- Crollo del manufatto: ***"Carente manutenzione opere civili (Ponti, Gallerie, Rilevati, Trincee, Sovrappassi, Tombini), Infrastrutture instabili o pericolanti"*** (OPE.023).
- Instabilità del binario a causa di iniezioni nelle cavità di malta cementizia e realizzazione di tiranti nel corpo delle spalle: ***"Carente manutenzione binari"*** (OPE.024).
- Mancanza comunicazione e visibilità della situazione dei treni: ***"Inadeguata interpretazione manualistica rotabili; Errata gestione marcia dei treni in caso di anomalie non prevedibili"*** (OPE.074) e ***"Errata percezione della posizione del treno; Errata comunicazione di posizione al DCO/DM/DU"*** (OPE.075).

Valutazione del rischio

Livello di Gravità della Situazione Pericolosa			
Livello di Gravità		Conseguenze per le persone o l'ambiente	Conseguenze per il servizio
1	Catastrofico	Morti e/o parecchie persone gravemente ferite e/o danni maggiori all'ambiente.	
2	Critico	Morte di una persona e/o lesione grave di una persona e/o importante danno per l'ambiente.	Perdita di un sistema principale
3	Marginale	Ferite leggere e/o importante minaccia per l'ambiente.	Danno grave ad uno o più sistemi
4	Insignificante	Possibile ferite leggera.	Danno leggero al sistema

Frequenza di accadimento		
Categoria		Descrizione
A	Frequente	Probabile che accada frequentemente. La situazione pericolosa si presenterà continuamente
B	Probabile	Accadrà parecchie volte. Ci si può aspettare che la situazione pericolosa si presenti spesso.
C	Occasionale	Probabile che accada parecchie volte. Ci si può aspettare che la situazione pericolosa si presenti parecchie volte
D	Remoto	Probabile che accada qualche volta nella vita del sistema. Ci si può ragionevolmente aspettare che la situazione pericolosa si presenti
E	Improbabile	Improbabile che accada ma possibile. Si può assumere che la situazione pericolosa possa presentarsi eccezionalmente.
F	Inverosimile	Estremamente improbabile che accada. Si può assumere che la situazione pericolosa possa non presentarsi.

Matrice di Rischio					
Frequenza di accadimento		Livelli di Rischio			
A	Frequente	Indesiderabile	Intollerabile	Intollerabile	Intollerabile
B	Probabile	Indesiderabile	Indesiderabile	Intollerabile	Intollerabile
C	Occasionale	Indesiderabile	Indesiderabile	Indesiderabile	Intollerabile
D	Remoto	Tollerabile	Indesiderabile	Indesiderabile	Indesiderabile
E	Improbabile	Trascurabile	Tollerabile	Tollerabile	Indesiderabile
F	Inverosimile	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Tollerabile
		Insignificante	Marginale	Critico	Catastrofico
		4	3	2	1
		Livello di Gravità			

Intollerabile	Deve essere eliminato
Indesiderabile	Deve essere Accettato solo quando la riduzione del rischio è impraticabile e con l'accordo dell'Autorità Ferroviaria o, laddove occorre, dell'Autorità di regolamentazione della sicurezza
Tollerabile	Accettabile con controllo adeguato e con l'accordo dell'Autorità Ferroviaria
Trascurabile	Accettabile senza l'accordo dell'Autorità Ferroviaria

Criteri di accettazione del Rischio

Utilizzo di codici di buona pratica e determinazione dei rischi

- godere di un ampio riconoscimento nel settore ferroviario; in caso contrario, tali codici devono essere corredati delle necessarie motivazioni e devono essere ritenuti accettabili dall'organismo di valutazione;
- essere pertinenti ai fini del controllo degli eventi pericolosi considerati nel sistema da valutare. La corretta applicazione di un codice di buona pratica per casi simili per gestire i cambiamenti e controllare adeguatamente gli eventi pericolosi individuati di un sistema ai sensi del presente regolamento è sufficiente affinché il codice in questione sia considerato pertinente;
- su richiesta, devono essere resi disponibili agli organismi di valutazione affinché valutino o, se del caso, riconoscano reciprocamente, l'idoneità dell'applicazione del procedimento di gestione dei rischi e dei suoi risultati.

Uso del sistema di riferimento e determinazione del rischio

- avere già dimostrato, nella pratica, di garantire un livello di sicurezza accettabile e poter pertanto essere approvato nello Stato membro in cui deve essere introdotta la modifica;
- presentare funzionalità e punti di interazione analoghi a quelli del sistema da valutare;
- essere utilizzato in circostanze operative analoghe a quelle del sistema da valutare;
- essere utilizzato in condizioni ambientali analoghe a quelle del sistema da valutare.

Stima e determinazione accurata dei rischi

Tutti i rischi derivanti dagli eventi pericolosi devono essere stimati sotto il profilo quantitativo o qualitativo, o, se necessario, sia quantitativo che qualitativo, tenendo conto delle misure di sicurezza in essere.

- i metodi impiegati per la stima accurata dei rischi devono rappresentare fedelmente il sistema da valutare e i rispettivi parametri (comprese tutte le modalità operative);
- i risultati devono essere sufficientemente precisi per costituire una solida base decisionale. Modifiche minime nelle ipotesi o nei prerequisiti non devono determinare requisiti notevolmente diversi.

Definizione delle misure di Sicurezza

CODICE EP	DESCRIZIONE DELL'EVENTO PERICOLOSO	MISURE DI SICUREZZA	ACCETTABILITA' DEL RISCHIO RESIDUO FINALE	RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE DELLA MISURA DI SICUREZZA
SUP.021	Mancata/errata individuazione vincoli normativi e requisiti per la fornitura di beni e servizi	P 703 "Selezione e Controllo dei Fornitori" P 704 "Approvvigionamenti e Collaudi" P 705 "Manutenzione e Controllo delle Infrastrutture"	Accettabile	RA RSGS
SUP.026	Mancata esecuzione della fornitura secondo le specifiche richieste o secondo parte delle specifiche	P 403 "Redazione di Contratti e Capitolati Tecnici" P 703 "Selezione e Controllo dei Fornitori" P 704 "Approvvigionamenti e Collaudi" P 801 "Gestione degli Audit Interni e sui Fornitori"	Accettabile	RA RSGS
OPE.003	Oggetti in quota non ben fissati (Cartelli, pali, sostegni, luci, pensiline, ecc. fissati in maniera non adeguata)	P 705 "Manutenzione e Controllo delle Infrastrutture"	Accettabile	RI
OPE.005	Invasione profilo limite (Cedimento parti non integre, supporti, segnaletica, ecc. che vanno ad impattare con la sagoma limite del treno)	P 705 "Manutenzione e Controllo delle Infrastrutture"	Accettabile	RI
OPE.014	Riapertura, in condizioni insicure, della circolazione su un tratto di linea dopo la sua interruzione	DEC 710.3 (RIOL - A-20-002) P 705 "Manutenzione e Controllo delle Infrastrutture"	Accettabile	RI RER
OPE.020	Errata interpretazione / indicazione dello stato degli enti di stazione (guasto pannello DCO)	DEC 710.3 (RCG, RIOL - C-02-004 - C-02-005)	Accettabile	RER ROMRI
OPE.023	Carente manutenzione opere civili (Ponti, Gallerie, Rilevati, Trincee, Sovrappassi, Tombini) Operazioni manutentive sulle parti di opere d'arte mal eseguite Lesioni ad opere d'arte e di sostegno della sede ferrata non adeguatamente gestite Infrastrutture instabili o pericolanti	P 706 "Verifica delle Opere d'Arte"	Accettabile	RI
OPE.024	Carente manutenzione binari Strada ferrata non adeguatamente fissata o regolata Operazioni manutentive sulle parti di armamento mal eseguite	P 705 "Manutenzione e Controllo delle Infrastrutture"	Accettabile	RI
OPE.074	Inadeguata interpretazione manualistica rotabili Errata gestione marcia dei treni in caso di anomalie non prevedibili	P 603 "Formazione ed Addestramento del Personale" Legge n. 3195/1923	Accettabile	RER
OPE.075	Errata percezione della posizione del treno Errata comunicazione di posizione al DCO/DM/DU	P 603 "Formazione ed Addestramento del Personale" Legge n. 3195/1923	Accettabile	RER

Raccolta Fotografica



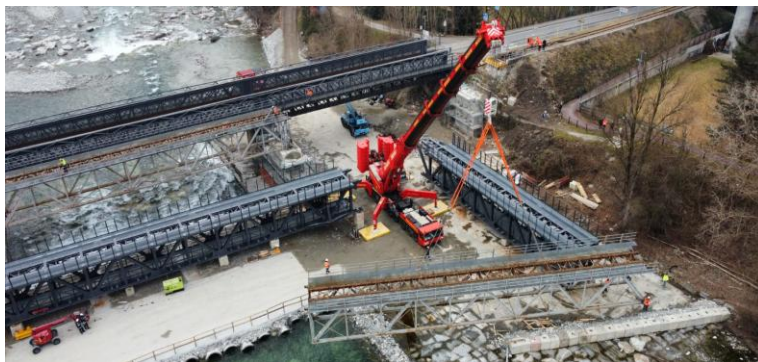
Raccolta Fotografica



Raccolta Fotografica



Raccolta Fotografica



Raccolta Fotografica



Grazie per l'attenzione

Diego MAZZINI
CEO – General & Technical Manager

CERTIFER ITALIA SrlU
Via Chiassatello 57, 56121 Pisa

✉ : diego.mazzini@certifer.eu

☎ : +39 050 525226 - Mob. +39 348 7411135 - Fax +39 050 526833

🌐 : www.certifer.eu