



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Dipartimento federale
dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC

Ufficio federale delle strade USTRA

Dossier T/G

Nationalstrassen / Strada Nazionale

Strassen-Nr. / Strade Nr.

N02/N13/N28

Übergeordnetes Projekt

Autobahnklasse
Classe autostrada
1/2

Unterhaltsabschnitt / Settore di manutenzione

EU-Strassen-Nr.
Autostrada UE Nr.
E35/E43

Projektphase / Fase di progetto

Massnahmenprojekt (MP) / Progetto d'intervento (MP)

Projekt- / Berichtsbezeichnung / Nome del progetto / rapporto

N29

Tunnel Gefahrenstellen F5

Auszug Tunnel Alvaschein

Projektkurzbezeichnung
Sigla del progetto
TUGE

Projekt-Nr. / TDCost-Nr.
Progetto Nr. / TDCost Nr.
180024

Inventarobjekt-Nr.
Numero inventario

Unterhaltskilometer
Km di manutenzione

RBBS

Rapporto punti pericolosi

Redattore del progetto



AFRY

AF TOSCANO SA
Via Lischedo 11
CH-6802 Rivera
Tel. +41 91 935 99 99
rivera@toscano.ch www.toscano.ch

Doc. / Piano - No. (PV):

-

Doc. / Piano - No. (USTRA):

-

Versione:

-

Formato:

A4

Scala:

-

Redatto:

GUT-TSI

Data:

25.09.2020

Conduzione di progetto

Ufficio federale delle Strade USTRA
Filiale Bellinzona
Via C. Pellandini 2
6500 Bellinzona

Approvato:

TAB

Firma:

Ricezione USTRA:

Approvazione USTRA:

Firma:

Committente: USTRA – Francesco Rossi
Progetto: TUGE
Numero del progetto: 460413

Autore
Marco Taborelli
Telefono
+41 91 935 99 99
Cellulare
+41 79 506 33 55
E-mail
marco.taborelli@afry.com

Data
25.09.2020
ID di progetto
460413

Committente
USTRA – Francesco Rossi

Rapporto punti pericolosi N29

Indice

1	Premessa	4
2	Basi.....	4
2.1	Leggi, norme e direttive	4
3	Sopralluoghi	4
4	Misure di messa in sicurezza	5
4.1	Strisce di demarcazione	5
4.2	Banda sonora a effetto acustico	5
4.3	Sistemi di ritenuta del veicolo	5
4.3.1	Dispositivi di protezione passiva	5
4.3.2	Attenuatori d'urto.....	6
5	Elementi costruttivi di sicurezza non a rischio	7
6	ALLEGATO A: punti pericolosi N29.....	8

Allegati

Allegato A, punti pericolosi N29

Tabelle

Tabella 1	Punti pericolosi N29 – Tunnel Sils	12
Tabella 2	Punti pericolosi N29 – Tunnel Passmal	13
Tabella 3	Punti pericolosi N29 – Tunnel Solis.....	16
Tabella 4	Punti pericolosi N29 – Tunnel Alvaschein.....	20
Tabella 5	Punti pericolosi N29 – Galleria Crap Ses.....	22
Tabella 6	Punti pericolosi N29 – Tunnel Crap Ses	25
Tabella 7	Punti pericolosi N29 – Galleria Marmorera	28

Elenco revisori

Ver.	Annotazione	Stato di controllo	Abbrevi azione	Approvato	Abbrevi azione
0	Allestimento documento	25.09.2020	TAB	25.09.2020	PAV

1 Premessa

All'interno del progetto denominato "TUGE", l'Ufficio federale delle strade USTRA ha incaricato il progettista IP (studio AF TOSCANO) di redigere un rapporto tecnico contenente l'inventario dei punti pericolosi e le possibili soluzioni di messa in sicurezza da attuare per tutte le gallerie presenti nel settore N29.

2 Basi

2.1 Leggi, norme e direttive

Di seguito si riportano le basi normative utilizzate:

- Scheda tecnica "24 001-10709 Protezione da urto nelle gallerie stradali" – ASTRA 24 000 Manuale tecnico Galleria e geotecnica , versione 01.07.2019;
- Direttiva 11005 Sistemi di ritenuta stradale – ASTRA, versione 09.08.2013
- SN 640 560 Passive Sicherheit im Strassenraum – VSS, 2018
- SN 40 561 Passive Sicherheit im Strassenraum – Fahrzeug-Rückhaltesysteme – VSS, 201- 03
- SN 640 822 Dispositivi di delimitazione del tracciato stradale – VSS, 1997
- EN 1317 Sistemi di ritenuta sulle strade, parti da 1 a 5

3 Sopralluoghi

Al fine di individuare i vari punti pericolosi è stato effettuato un sopralluogo.

In dettaglio:

- Tratta N29 → sopralluogo in data 10.12.2019, ad eccezione dei portali lato Thusis dei Tunnel Solis e Alvaschein;

Laddove non è stato possibile procedere con l'ispezione, a causa di spazi ridotti, si è fatto riferimento a Google Maps – Street view (data immagini settembre 2014).

4 Misure di messa in sicurezza

4.1 Strisce di demarcazione

Secondo la scheda tecnica ASTRA 24 001-10709, tutte le pareti frontali di una piazzola d'emergenza e tutte le sporgenze delle pareti di larghezza superiore a 0.5 m vanno tassativamente identificate con opportune strisce bianche e nere inclinate rispetto alla carreggiata, indipendentemente dalla disposizione di un sistema di protezione.

Nelle gallerie stradali a traffico bidirezionale le strisce vanno previste su entrambe le pareti frontali della piazzola d'emergenza. Le dimensioni delle strisce sono indicate nella norma SN 640 822 "Dispositivi di delimitazione del tracciato stradale".

Anche il lato frontale degli attenuatori d'urto deve essere provvisto di strisce bianche e nere.

4.2 Banda sonora a effetto acustico

La banda sonora a effetto acustico ha lo scopo di avvertire il conducente tramite un segnale acustico nel caso in cui esca dalla corsia normale.

La banda sonora va posata in corrispondenza delle piazzole d'emergenza e prima degli imbocchi della galleria. In particolare, la piazzola d'emergenza va delimitata dalla corsia di marcia normale con una linea di margine continua a effetto acustico partendo da una distanza di almeno 100 m prima della piazzola stessa. Allo stesso modo, prima degli imbocchi della galleria su una lunghezza di almeno 100 m deve essere realizzata una linea di margine a effetto acustico.

Nelle gallerie con traffico bidirezionale bisogna applicare una doppia linea di sicurezza con bottoni di demarcazione retroriflettenti tra le due linee.

4.3 Sistemi di ritenuta del veicolo

4.3.1 Dispositivi di protezione passiva

I dispositivi di protezione passiva sono sistemi di ritenuta del veicolo disposti lungo il bordo della carreggiata e sono destinati all'impatto laterale. È possibile distinguere tra dispositivi di protezione elastici (barriere elastiche) e i dispositivi di protezione rigidi (parapetti). I vari sistemi e le loro denominazioni sono contenute nella direttiva ASTRA 11005 "Sistemi di ritenuta per veicoli".

I dispositivi di protezione passiva sono utilizzati principalmente negli imbocchi delle gallerie.

Per gli imbocchi delle gallerie con traffico bidirezionale e velocità massima di 80 km/h, vengono solitamente utilizzate delle barriere elastiche. Valgono in particolare le seguenti regole:

Imbocco galleria in entrata

Entrambi i lati della galleria devono essere protetti. Per il sistema di transizione si applica un livello di contenimento H1. Si ha quindi una transizione dal sistema di protezione 1211 o 6211 al portale della galleria mediante il sistema 9136. Questo requisito ridotto rispetto alle gallerie unidirezionale è possibile in quanto la velocità massima consentita è minore.

Imbocco galleria in uscita

Le misure da adottare sono le medesime di quelle descritte sopra per l'imbocco galleria in entrata a causa del traffico bidirezionale.

I parapetti vengono utilizzati in presenza di sporgenze delle pareti nell'area del portale della galleria con larghezza maggiore di 0.5 m. In questi casi deve essere realizzato un cuneo in calcestruzzo con altezza di 1.15 m e angolo di rotazione massimo 1:5.

4.3.2 Attenuatori d'urto

Gli attenuatori d'urto sono sistemi di ritenuta per veicoli, solitamente posizionati di fronte all'ostacolo e destinati principalmente ad un impatto frontale. Gli attenuatori d'urto sono utilizzati principalmente nelle piazzole d'emergenza al fine di garantire protezione dagli urti contro la parete frontale. Secondo la norma EN 1317, gli attenuatori d'urto devono essere verificati solo per urti di autovetture, non devono essere infatti fatte prove con i veicoli pesanti (esempio camion o bus).

I requisiti minimi per la classe di prestazione degli attenuatori d'urto secondo la norma SN 640 561 sono: 80 / D3 / Z2 / A (B). In gallerie esistenti è accettabile l'indice di severità all'urto B, se per motivi di spazio non è possibile ottenere l'indice di severità A.

Le pareti frontali delle piazzole d'emergenza richiedono attenuatori d'urto con la più ampia larghezza di testa possibile. I sistemi stretti possono indurre il veicolo a deviare verso destra, andando comunque a sbattere contro la parete frontale.

Si raccomanda pertanto di utilizzare attenuatori d'urto con una larghezza di testa di 2 m e oltre nelle piazzole d'emergenza.

Nel caso delle piazzole d'emergenza l'obiettivo è quello di evitare l'impatto con la parete frontale e tale risultato può essere raggiunto mediante utilizzo di attenuatori d'urto R (ridirettivi) e NR (non ridirettivi).

In presenza di nicchie di sosta SOS o di altri dispositivi di sicurezza sulla parete frontale o poco prima di essa, è possibile posizionare l'attenuatore d'urto ad una distanza dalla parete di circa 2.00 m.

Gli attenuatori d'urto richiedono una superficie d'installazione piana. La banchina rialzata deve essere rimossa e portata a livello della strada. Questo intervento può essere evitato se la banchina corre parallela alla parete frontale e l'attenuatore d'urto viene posato interamente sulla larghezza della banchina. Nel caso di canaline per cavi particolarmente alte, questa soluzione potrebbe essere vantaggiosa.

La lunghezza effettivamente necessaria per una piazzola d'emergenza si basa sulla dimensione dei veicoli attualmente omologati. A seconda dei sistemi di ritenuta stradali adottati la lunghezza di una piazzola d'emergenza minima da garantire è di almeno 30 m.

5 Elementi costruttivi di sicurezza non a rischio

La presenza di nicchie per idranti, vie di fuga, postazioni o armadi SOS che soddisfano i criteri della scheda tecnica ASTRA (lunghezza di apertura < 5 m, larghezza < 0.5m) non sono considerati punti di pericolo in quanto a rischio basso e quindi non sono necessarie misure particolari.

Per tutti i punti di pericolo, la situazione esistente e le misure vedere i seguenti allegati:

ALLEGATO A: punti pericolosi N29

6 ALLEGATO A: punti pericolosi N29

Abbreviazioni:

FZRS: sistemi di ritenuta per veicoli secondo la direttiva ASTRA 11005

APD: attenuatore d'urto

LM: parapetto

GALLERIA	POSIZIONE LONGITUDINALE	POSIZIONE TRASVERSALE	PUNTO PERICOLOSO	FOTO	MESSA IN SICUREZZA CONSIGLIATA
Tunnel Alvaschein	Portale lato Thusis	Destra	Transizione da FZRS 1211 a portale con FZRS 9132		Prolungamento e collegamento del corrimano 60 / 140 al portale per mezzo di lastra angolare.
		Sinistra	Distanza tra parete portale e muro di contenimento > 0.5 m		Posa FZRS 6211 con transizione FZRS 9136 o posa cuneo in calcestruzzo LM con rotazione massima 1:5 e altezza 1.15 m.

GALLERIA	POSIZIONE LONGITUDINALE	POSIZIONE TRASVERSALE	PUNTO PERICOLOSO	FOTO	MESSA IN SICUREZZA CONSIGLIATA
Tunnel Alvaschein	Nicchia 1	Destra lato Thusis	Parete frontale 3.70 m. Lunghezza nicchia 40.00 m.		Disposizione APD se lunghezza nicchia rimanente > di 30 m
		Destra lato St. Moritz	Parete frontale 3.0 m. Lunghezza nicchia 40.00 m.		Disposizione APD se lunghezza nicchia rimanente > di 30 m

GALLERIA	POSIZIONE LONGITUDINALE	POSIZIONE TRASVERSALE	PUNTO PERICOLOSO	FOTO	MESSA IN SICUREZZA CONSIGLIATA
Tunnel Alvaschein	Nicchia 2	Sinistra lato Thusis	Parete frontale 3.0 m. Presenza di porta SOS. Lunghezza nicchia 39.80 m.		Disposizione APD mantenendo una distanza dalla porta SOS di almeno 1 m se lunghezza nicchia rimanente > di 30 m
		Sinistra lato St. Moritz	Parete frontale 3.0 m. Lunghezza nicchia 39.80 m		Disposizione APD se lunghezza nicchia rimanente > di 30 m

GALLERIA	POSIZIONE LONGITUDINALE	POSIZIONE TRASVERSALE	PUNTO PERICOLOSO	FOTO	MESSA IN SICUREZZA CONSIGLIATA
Tunnel Alvaschein	Portale lato St. Moritz	Destra	Sporgenza parete portale rispetto a muro di contenimento 0.5 m		Cuneo di calcestruzzo
		Sinistra	Pilastro portale non protetto e distanza tra pilastro e parete tunnel > di 5 m		Disposizione APD in testa al pilastro. Chiusura spazio tra pilastro e parete tunnel con 9136 o 9111.

Tabella 4 Punti pericolosi N29 – Tunnel Alvaschein