

## An aerial photograph of a mountainous landscape. A prominent red line, likely representing a proposed road or boundary, runs diagonally across the image. The terrain is rugged with green vegetation and rocky outcrops. A black line, possibly a river or a different boundary, follows a similar path but is more irregular. The image is oriented horizontally.

Cantone/Comune	GR/Mesocco, Hinterrhein
Tratta/Km di manutenzione	16/44.090 ÷ 50.800
RBBS	440+090 ÷ 508+800
TdCost -	080093
Lotto / Oggetto	Ispezioni gallerie, Lotto Mesolcina
Numero inventario	18.13.16.508.01

## Rapporto ispezione genio civile (GC)

## 2. Accettabile

1

Rev.	Allestito	Indice A	Indice B	Indice C	Indice D	No. interno ufficio:	N13.12.D.13407-1
Data	01.03.2019					Numero oggetto di inventario:	<b>18.13.16.508.01</b>
Visto	AL					Formato:	A4
Controllo	AL					Scala:	-
<b>Conduzione di progetto</b> Ufficio federale delle strade USTRA Filiale Bellinzona Via C. Pellandini 2 6500 Bellinzona						Entrata:	-
						Verificato / Ing. verifikatore.:	-
						Delibera:	-

# Impressum

## Partner contrattuali

### Mandatario

**Consorzio Ispezioni Tunnel Me-  
solcina  
TEAM LOT.2-PPTE**

c/o Project Partners Ltd Consulting Engineers  
Via al Molino 55  
6916 Grancia - Lugano

Tel.: 091 993 05 33

Fax: 091 993 00 08

E-Mail: lugano@ppeng.ch

Redazione: Alessandro Locci

### Mandante

**Ufficio federale delle strade USTRA**

Filiale di Bellinzona  
Via C. Pellandini 2a  
6500 Bellinzona

Tel.: 091 820 68 30

Fax: 091 820 68 90

E-Mail: cedric.pagani@astra.admin.ch

Persona di contatto: Cédric Pagani

## Indice dei cambiamenti

Versione	Cambiamento / modifica	Redazione	Data
1.0	Definitiva	AL	01.03.2019

## Tabella validazione BEP

Data validazione	Validato da	Osservazioni
	Ing. C. Pagani	
	Ing. L. Magistretti	

## Informazioni generali

<b>Nome file:</b>	N13.12.D.13407-100.docx
<b>Versione attuale:</b>	1.0
<b>Numero pagine:</b>	197
<b>Firma del mandatario:</b>	



## Rapporto ispezione manufatto

## Ispezione principale

Data: 04.06.2018

### Tunnel San Bernardino

N° Man.: N13 407

Asse RBBS default	N13=	Punto inizio/fine	440/500 U[m]	89.5/739.9
Coordinate X/Y	733766.00 / 150640.00	Chilometro	485.000	
Comune	Mesocco	Altitudine [m]	1622	
Tratto di manutenz.	km 44.000 - 50.800	Filiale	F5	
IO-Tipo	Tuba della galleria	Ultima ispezione	CS: 2	29.05.2012
Numero IVO	18.13.16.508.01	Data di collaudo	sconosciuta	
Condizioni meteo	pioggia 10 °C	Autore rapporto:		
Unità territoriale	V	Project Partners Consulting Engineering Ltd		
Programma d'ispezione	GR-G	Data: Firma:		



### Indicazioni sulle dimensioni

Lunghezza totale:  
6656.00 m  
Larghezza totale:  
8.90 m  
Superficie totale:  
63232.00 m<sup>2</sup>

## VALUTAZIONE DELLO STATO

IO: 2 in stato accettabile

1	2	3	4	5

Sotto IO peggiore: Stato 3 (3)

--	--	--	--	--

Legenda 1: buono 4: cattivo  
2: accettabile 5: allarmante  
3: deteriorato (9: non controllabile)

Controllato da: USTRA

Data:

Firma:

## INTERVENTI CONSIGLIATI

Interventi d'urgenza: ☒ Sì ☐ No


Intervento di conservazione:

☒ prima

Costi stimati:

Intervento consigliato da effettuare con UT: ☒ Sì ☐ No


Ispezione supplementare:

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <u>Divisione Infrastruttura stradale</u>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.:N13 407</b>	


## Indice

<b>1</b>	<b>Stato dell'oggetto.....</b>	<b>7</b>
	1.1 Generale .....	7
	1.1.1 Elenco piani esistenti del manufatto e documentazione .....	7
	1.1.2 Persone coinvolte .....	7
	1.1.3 Periodo ispezione e durata .....	7
	1.1.4 Ev. prestazioni di terzi.....	7
	1.1.5 Caratteristiche della costruzione .....	7
	1.1.6 Norme e direttive utilizzate .....	8
	1.1.7 Criteri di valutazione .....	9
	1.1.8 Definizioni oggetto d'infrastruttura .....	10
	1.2 Conclusione .....	17
<b>2</b>	<b>Interventi.....</b>	<b>19</b>
	2.1 Interventi di conservazione (al massimo gli ultimi 3) .....	19
	2.2 Interviste UT .....	19
	2.3 Interventi consigliati .....	19
<b>3</b>	<b>Diagrammi di stato .....</b>	<b>20</b>
<b>4</b>	<b>Valutazione N13 407 - 01 .....</b>	<b>26</b>
<b>5</b>	<b>Valutazione PAR DX .....</b>	<b>27</b>
<b>6</b>	<b>Valutazione PAR SX .....</b>	<b>35</b>
<b>7</b>	<b>Valutazione MAR.....</b>	<b>42</b>
<b>8</b>	<b>Valutazione PAV .....</b>	<b>44</b>
<b>9</b>	<b>Valutazione SOL .....</b>	<b>46</b>
<b>10</b>	<b>Valutazione N13 407 - 02.....</b>	<b>64</b>
<b>11</b>	<b>Valutazione POR FUGA.....</b>	<b>65</b>
<b>12</b>	<b>Valutazione POR SEG .....</b>	<b>66</b>
<b>13</b>	<b>Valutazione POR TUN.....</b>	<b>67</b>
<b>14</b>	<b>Valutazione N13 407 - 03.....</b>	<b>69</b>
<b>15</b>	<b>Valutazione POR FUGA.....</b>	<b>70</b>
<b>16</b>	<b>Valutazione POR PAR DX .....</b>	<b>71</b>
<b>17</b>	<b>Valutazione POR PAR SX.....</b>	<b>72</b>
<b>18</b>	<b>Valutazione POR SOL.....</b>	<b>73</b>
<b>19</b>	<b>Valutazione N13 407 - 04.....</b>	<b>74</b>
<b>20</b>	<b>Valutazione SCA .....</b>	<b>75</b>
<b>21</b>	<b>Valutazione SOL VEN.....</b>	<b>77</b>
<b>22</b>	<b>Valutazione VOL .....</b>	<b>81</b>
<b>23</b>	<b>Valutazione N13 407 - 05.....</b>	<b>88</b>
<b>24</b>	<b>Valutazione PAR DX .....</b>	<b>89</b>
<b>25</b>	<b>Valutazione PAR SX .....</b>	<b>90</b>
<b>26</b>	<b>Valutazione PLA.....</b>	<b>94</b>
<b>27</b>	<b>Valutazione POR .....</b>	<b>96</b>




 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  Ufficio federale delle strade USTRA <u>Divisione Infrastruttura stradale</u>	Ispezione principale	
			Data: 04.06.2018
Tunnel San Bernardino		N° Man.:N13 407	

28	Valutazione POR CAV .....	97
29	Valutazione SOL .....	98
30	Valutazione N13 407 - 06 .....	100
31	Valutazione PAR DX .....	101
32	Valutazione PAR SX .....	102
33	Valutazione PLA.....	103
34	Valutazione POR .....	105
35	Valutazione SOL .....	106
36	Valutazione N13 407 - 07 .....	107
37	Valutazione PAR DX .....	108
38	Valutazione PAR SX .....	109
39	Valutazione PLA.....	110
40	Valutazione POR .....	112
41	Valutazione SOL .....	113
42	Valutazione N13 407 - 08 .....	114
43	Valutazione PAR DX .....	116
44	Valutazione PAR SX .....	121
45	Valutazione PLA.....	122
46	Valutazione POR .....	126
47	Valutazione POR CAN .....	127
48	Valutazione SOL .....	128
49	Valutazione N13 407 - 09 .....	131
50	Valutazione PLA.....	132
51	Valutazione POR .....	135
52	Valutazione VOL e PAR.....	136
53	Valutazione N13 407 - 10 .....	141
54	Valutazione CAM AB .....	142
55	Valutazione CAM ZU .....	143
56	Valutazione CEN .....	144
57	Valutazione CUN DRE .....	145
58	Valutazione CUN INF .....	146
59	Valutazione CUN SUP.....	148
60	Valutazione LTEC .....	149
61	Valutazione POZ AB .....	150
62	Valutazione POZ ZU.....	151
63	Valutazione N13 407 - 11 .....	152
64	Valutazione CAM AB .....	153
65	Valutazione CAM ZU .....	154
66	Valutazione CEN .....	156
67	Valutazione CUN INF .....	158

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  Ufficio federale delle strade USTRA <u>Divisione Infrastruttura stradale</u>	Ispezione principale	
			Data: 04.06.2018
Tunnel San Bernardino		N° Man.:N13 407	

68	Valutazione CUN SUP.....	164
69	Valutazione LTEC .....	165
70	Valutazione POZ .....	166
71	Valutazione POZ AB .....	167
72	Valutazione POZ ZU.....	168
73	Valutazione N13 407 - 12.....	169
74	Valutazione CAM AB .....	170
75	Valutazione CEN .....	172
76	Valutazione CUN .....	173
77	Valutazione N13 407 - 13.....	176
78	Valutazione CAM AB .....	177
79	Valutazione CEN .....	178
80	Valutazione CUN .....	179
81	Valutazione N13 407 - 14.....	180
82	Valutazione CAM SUD .....	181
83	Valutazione PDRKN .....	182
84	Valutazione PSN .....	183
85	Valutazione SAI.....	184
86	Valutazione SERN.....	186
87	Valutazione SERS.....	187
88	Valutazione SN.....	188
89	Valutazione SPN .....	189
90	Valutazione SS .....	190
91	Valutazione SSADM.....	191
92	Valutazione SSAG.....	193
93	Valutazione SSAM .....	194
94	Valutazione VSN .....	195
95	Valutazione VSS.....	196
96	Legenda .....	197

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> Divisione Infrastruttura stradale	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

# 1 Stato dell'oggetto

## 1.1 Generale

### 1.1.1 Elenco piani esistenti del manufatto e documentazione

- CD con tutti i piani dell'opera originale eseguita e con i piani del risanamento.
- Meldeformular UT

### 1.1.2 Persone coinvolte

Ispettori:

Ing. Giancarlo Rosselli, Project Partners Ltd, Lugano - Grancia  
 Ing. Alessandro Locci, Project Partners Ltd, Lugano - Grancia  
 Ing. Andrea Baitieri, Project Partners Ltd, Lugano - Grancia  
 Dis. Mauro Iacoviello, Project Partners Ltd, Lugano - Grancia  
 Dis. Fabio de Almeida Santos, Project Partners Ltd, Lugano - Grancia  
 Dis. Luca Borkowetz, Project Partners Ltd, Lugano - Grancia

### 1.1.3 Periodo ispezione e durata


Periodo ispezione: 28.02.2018 – 19.07.2018

### 1.1.4 Ev. prestazioni di terzi

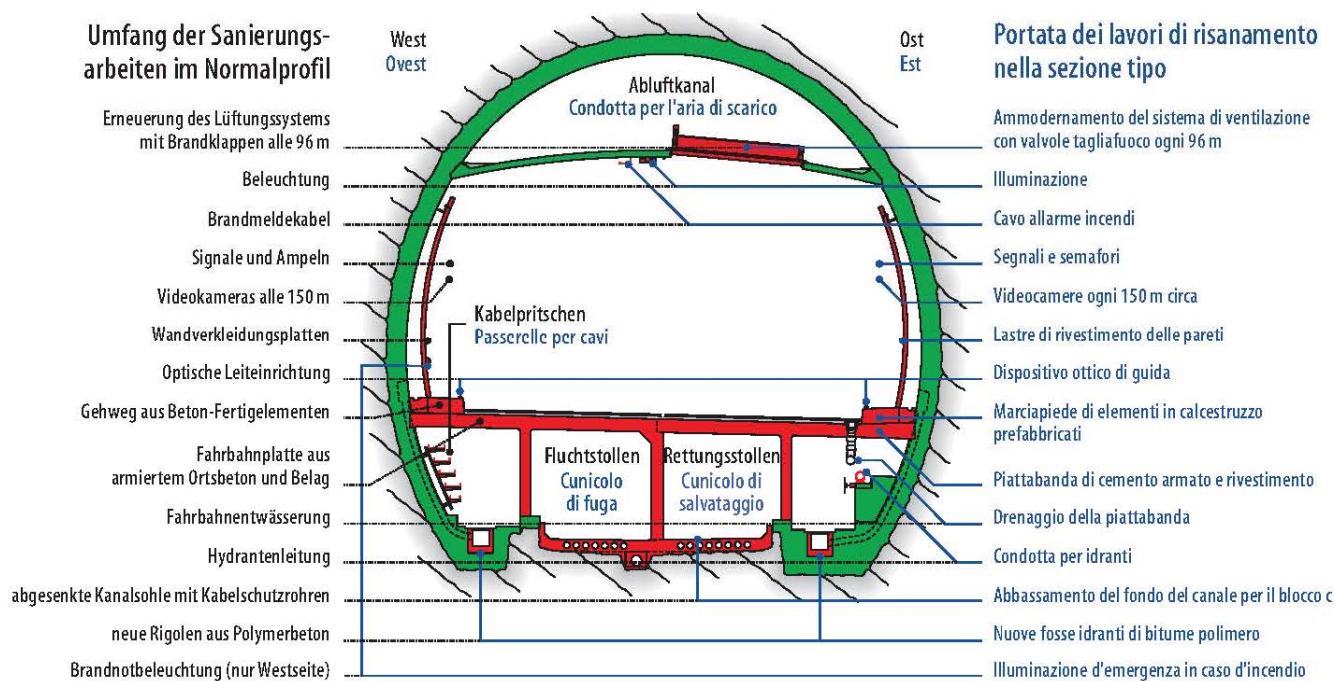
- Navicella fornita dall'impresa Camillo Vismara SA: rilievo della volta
- Personale UTV: supporto nell'ispezione delle centrali, camini di ventilazione e sistema di approvvigionamento e smaltimento acque.

### 1.1.5 Caratteristiche della costruzione

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| • Nome galleria                | Tunnel San Bernardino                       |
| • No. oggetto                  | N13 407                                     |
| • Asse                         | N13   |
| • Tratta                       | Soazza – S. Bernardino                      |
| • Chilometraggio N13 inizio    | 44.090 km                                   |
| • Chilometraggio N13 fine      | 50.800 km                                   |
| • Lunghezza                    | 6'696 m                                     |
| • Larghezza                    | 7.50 m carreggiata + 2 x 0.70 m marciapiedi |
| • Sviluppo sezione             | 32.1 m                                      |
| • Pendenza trasversale         | 2.5% verso monte                            |
| • Messa in esercizio           | 1970  |
| • No. carreggiate              | 1, traffico bidirezionale                   |
| • N° di nicchie                | 8   |
| • N° di uscite di fuga         | 17  |
| • Impermeabilizzazione esterna | Anello singolo senza impermeabilizzazione   |
| • Tipo scavo                   | In roccia                                   |
| • Alias galleria               | TSBE  |
| • Lunghezza delle lastre       | circa 2.0 m (variabile)                     |
| • Oggetto d'inventario         | 18.13.16.508.01                             |
| • Quota portale sud            | 1600 m.s.l.m                                |
| • Quota portale nord           | 1625 m.s.l.m                                |


 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> Divisione Infrastruttura stradale	Ispezione principale	
			Data: 04.06.2018
Tunnel San Bernardino		N° Man.: N13 407	

Il tunnel San Bernardino è composto da un unico tubo con un vano per il traffico bidirezionale, una soletta intermedia che divide il cunicolo di ventilazione dal vano traffico e, sotto la piattabanda, ci sono due cunicoli tecnici laterali (cunicolo cavi e cunicolo acquedotto) e, centralmente, il cunicolo di fuga ed il cunicolo di salvataggio.



### 1.1.6 Norme e direttive utilizzate

- Norma SIA 197 Projektierung Tunnel – Grundlagen, 2004
- Norma SIA 197/2 Projektierung Tunnel – Strassentunnel, 2004
- Direttiva "Sicherheitsanforderungen an Tunnel im Nationalstrassennetz", UVEK, 2010
- Direttiva USTRA 24000, manuale tecnico Gallerie e geotecnica, 2019
- Direttiva USTRA 62011, KUBA 5.0 Applicazione tecnica manufatti e gallerie, 2013


 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> Divisione Infrastruttura stradale	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

### 1.1.7 Criteri di valutazione

Valutazione del manufatto e degli elementi principali: in generale, la valutazione del manufatto e degli elementi principali corrisponde alla classe di stato peggiore degli elementi portanti (elementi non portanti sono da considerare giunti, approvvigionamento e smaltimento acque, impermeabilizzazione, pavimentazione, marciapiedi, scale, struttura porta cavi, porte).

I singoli elementi sono stati valutati nel seguente modo:

Stato	Valutazione	Colore	Precisazione
<b>1</b>	<b>In buono stato</b>	<b>1</b>	Nessun difetto o difetti marginali, elemento realizzato / risanato negli ultimi 5 anni
<b>2</b>	<b>In stato accettabile</b>	<b>2</b>	Difetti insignificanti / lievi (danni estetici) che non mettono in pericolo la sicurezza strutturale del manufatto rispettivamente degli utenti a lungo termine
<b>3</b>	<b>In stato deteriorato</b>	<b>3</b>	Danni che mettono in pericolo la sicurezza strutturale del manufatto rispettivamente degli utenti a medio-lungo termine.
<b>4</b>	<b>In cattivo stato</b>	<b>4</b>	Danni che mettono in pericolo la sicurezza strutturale del manufatto rispettivamente degli utenti a medio-corto termine.
<b>5</b>	<b>In stato allarmante</b>	<b>5</b>	La sicurezza é messa in pericolo, sono necessarie misure prima della prossima ispezione principale. Misure urgenti.
<b>91</b>	<b>Rischio improbabile</b>	<b>91</b>	Non ispezionabile, rischio improbabile
<b>92</b>	<b>Rischio probabile</b>	<b>92</b>	Non ispezionabile, rischio probabile

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> Divisione Infrastruttura stradale	Ispezione principale	
			Data: 04.06.2018
Tunnel San Bernardino		N° Man.: N13 407	

### 1.1.8 Definizioni oggetto d'infrastruttura

Oggetto d'infrastruttura		Tipo		Tipo di costruzione		Ultm. ISP
N°	Nome	Code	Denominazione	Code	Denominazione	CS
<b>N13 407 - 1</b>	<b>Tunnel principale</b>	<b>1311</b>	<b>Galleria</b>	<b>1121</b>	<b>Struttura in calcestruzzo</b>	
PAR DX	Paramento destro	533	Lastre di rivestimento	1121	Struttura in calcestruzzo	
PAR SX	Paramento sinistro	533	Lastre di rivestimento	1121	Struttura in calcestruzzo	
PAV	Pavimentazione	61	Carreggiata	221	Conglomerato bituminoso	
MAR	Marciapiedi e bordure	65	Marciapiede	1121	Struttura in calcestruzzo	
SOL	Soletta	372	Soletta, soletta intermedia	1121	Struttura in calcestruzzo	
<b>N13 407 - 2</b>	<b>Portale Sud</b>	<b>200</b>	<b>Unità generale di costruzione</b>			
POR FUGA	Portale cunicolo via di fuga	1411	Edificio a cielo aperto	1123	Struttura in calcestruzzo armato	
POR SEG	Fondazioni portali esterni della segnaletica verticale	3011	Fondazione singola	1121	Struttura in calcestruzzo	
POR TUN	Portale tunnel Sud	342	Telaio	1123	Struttura in calcestruzzo armato	
<b>N13 407 - 3</b>	<b>Portale Nord</b>	<b>200</b>	<b>Unità generale di costruzione</b>			
POR FUGA	Portale cunicolo via di fuga	1411	Edificio a cielo aperto	1123	Struttura in calcestruzzo armato	
POR PAR DX	Parete destra portale tunnel Nord	3801	Muro, parete portante	1123	Struttura in calcestruzzo armato	
POR PAR SX	Parete sinistra portale tunnel Nord	3801	Muro, parete portante	1123	Struttura in calcestruzzo armato	
POR SOL	Soletta portale tunnel Nord	372	Soletta, soletta intermedia	1123	Struttura in calcestruzzo armato	
<b>N13 407 - 4</b>	<b>Cunicolo di ventilazione</b>	<b>1312</b>	<b>Cunicolo</b>	<b>1121</b>	<b>Struttura in calcestruzzo</b>	
SCA	Scale accesso cunicolo ventilazione	362	Scala a pioli	1141	Struttura in acciaio	
SOL VEN	Soletta cunicolo ventilazione	372	Soletta, soletta intermedia	1123	Struttura in calcestruzzo armato	
VOL	Volta cunicolo ventilazione	343	Volta	1181	Costruzione in calcestruzzo spruzzato senza armatura	
<b>N13 407 - 5</b>	<b>Cunicolo cavi</b>	<b>1312</b>	<b>Cunicolo</b>	<b>1121</b>	<b>Struttura in calcestruzzo</b>	
PAR DX	Parete destra	3801	Muro, parete portante	1123	Struttura in calcestruzzo armato	
PAR SX	Parete sinistra	3801	Muro, parete portante	1123	Struttura in calcestruzzo armato	





Tunnel San Bernardino

N° Man.: N13 407

Oggetto d'infrastruttura		Tipo		Tipo di costruzione		Ultm. ISP
N°	Nome	Code	Denominazione	Code	Denominazione	CS
PLA	Platea	372	Soletta, soletta intermedia	1121	Struttura in calcestruzzo	
POR	Porte	914	Porta, Portone			
POT CAV	Struttura porta cavi	7103	Portacavi	1141	Struttura in acciaio	
SOL	Sottosolella	372	Soletta, soletta intermedia	1121	Struttura in calcestruzzo	
<b>N13 407 - 6</b>	<b>Cunicolo di fuga</b>	<b>1312</b>	<b>Cunicolo</b>	<b>1121</b>	<b>Struttura in calcestruzzo</b>	
PAR DX	Parete destra	3801	Muro, parete portante	1123	Struttura in calcestruzzo armato	
PAR SX	Parete sinistra	3801	Muro, parete portante	1123	Struttura in calcestruzzo armato	
PLA	Platea	372	Soletta, soletta intermedia	1121	Struttura in calcestruzzo	
POR	Porte verso cunicolo salvataggio	914	Porta, Portone			
SOL	Sottosolella	372	Soletta, soletta intermedia	1121	Struttura in calcestruzzo	
<b>N13 407 - 7</b>	<b>Cunicolo di salvataggio</b>	<b>1312</b>	<b>Cunicolo</b>	<b>1121</b>	<b>Struttura in calcestruzzo</b>	
PAR DX	Parete destra	3801	Muro, parete portante	1123	Struttura in calcestruzzo armato	
PAR SX	Parete sinistra	3801	Muro, parete portante	1123	Struttura in calcestruzzo armato	
PLA	Platea	372	Soletta, soletta intermedia	1121	Struttura in calcestruzzo	
POR	Porte	914	Porta, Portone			
SOL	Sottosolella	372	Soletta, soletta intermedia	1121	Struttura in calcestruzzo	
<b>N13 407 - 8</b>	<b>Cunicolo acquedotto</b>	<b>1312</b>	<b>Cunicolo</b>	<b>1121</b>	<b>Struttura in calcestruzzo</b>	
PAR DX	Parete destra	3801	Muro, parete portante	1123	Struttura in calcestruzzo armato	
PAR SX	Parete sinistra	3801	Muro, parete portante	1123	Struttura in calcestruzzo armato	
PLA	Platea	372	Soletta, soletta intermedia	1121	Struttura in calcestruzzo	
POR	Porte	914	Porta, Portone			
POR CAN	Struttura portante canalizzazioni	7112	Condotta d'acqua antiincendio	\	altro tipo di costruzione	
SOL	Sottosolella	372	Soletta, soletta intermedia	1121	Struttura in calcestruzzo	
<b>N13 407 - 9</b>	<b>Cunicoli di collegamento alla via di fuga</b>	<b>1315</b>	<b>Galleria di collegamento pe- donale</b>	<b>1121</b>	<b>Struttura in calcestruzzo</b>	
PLA	Platea	371	Piattabanda, soletta	1123	Struttura in calcestruzzo armato	



Tunnel San Bernardino

N° Man.: N13 407

Oggetto d'infrastruttura		Tipo		Tipo di costruzione		Ultm. ISP
N°	Nome	Code	Denominazione	Code	Denominazione	CS
VOL e PAR	Volta e paramenti	343	Volta	1181	Costruzione in calcestruzzo spruzzato senza armatura	
<b>N13 407 - 10</b>	<b>Centrale di ventilazione ARIA</b>	<b>200</b>	<b>Unità generale di costruzione</b>			
CAM AB	Camino aria viziata (Abluft)	201	Sovrastruttura			
CAM ZU	Camino aria pulita (Zuluft)	201	Sovrastruttura			
CUN SUP	Cunicolo collegamento Pozzo inclinato - camino aria pulita	1314	Galleria di collegamento carrozzabile	1181	Costruzione in calcestruzzo spruzzato senza armatura	
LTEC	Locale tecnico	201	Sovrastruttura	1121	Struttura in calcestruzzo	
POZ	Pozzo inclinato	201	Sovrastruttura	1121	Struttura in calcestruzzo	
CUN DRE	Cunicolo di drenaggio	1314	Galleria di collegamento carrozzabile	1181	Costruzione in calcestruzzo spruzzato senza armatura	
CUN INF	Cunicolo collegamento centrale ventilazione – Pozzo inclinato	1314	Galleria di collegamento carrozzabile	1181	Costruzione in calcestruzzo spruzzato senza armatura	
CEN	Centrale di ventilazione	1314	Galleria di collegamento carrozzabile	1121	Struttura in calcestruzzo	
<b>N13 407 - 11</b>	<b>Centrale di ventilazione SASSO</b>	<b>1321</b>	<b>Pozzo inclinato</b>	<b>1121</b>	<b>Struttura in calcestruzzo</b>	
CAM AB	Camino aria viziata (Abluft)	201	Sovrastruttura			
CAM ZU	Camino aria pulita (Zuluft)	201	Sovrastruttura			
CUN SUP	Cunicolo collegamento Pozzo inclinato - camino aria pulita	1314	Galleria di collegamento carrozzabile	1181	Costruzione in calcestruzzo spruzzato senza armatura	
LTEC	Locale tecnico	201	Sovrastruttura	1121	Struttura in calcestruzzo	
POZ	Pozzo inclinato	201	Sovrastruttura	1121	Struttura in calcestruzzo	
CUN INF	Cunicolo collegamento centrale ventilazione – Pozzo inclinato	1314	Galleria di collegamento carrozzabile	1181	Costruzione in calcestruzzo spruzzato senza armatura	
CEN	Centrale di ventilazione	1314	Galleria di collegamento carrozzabile	1121	Struttura in calcestruzzo	
<b>N13 407 - 12</b>	<b>Centrale di ventilazione Portale Sud</b>	<b>200</b>	<b>Unità generale di costruzione</b>			
CAM AB	Camino aria viziata (Abluft)	201	Sovrastruttura			



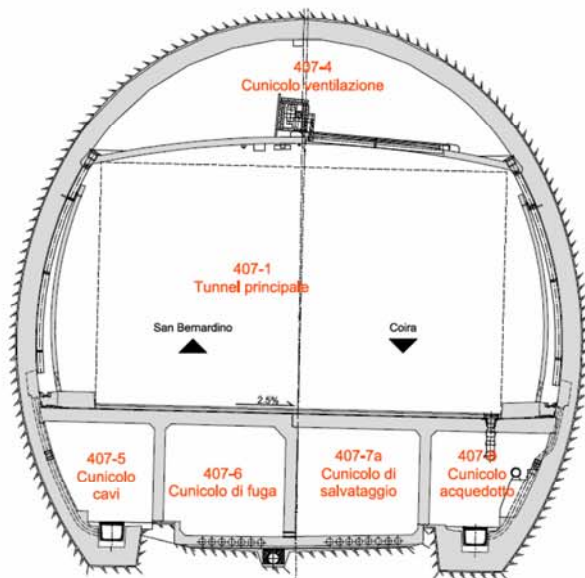
**Tunnel San Bernardino**

**N° Man.: N13 407**

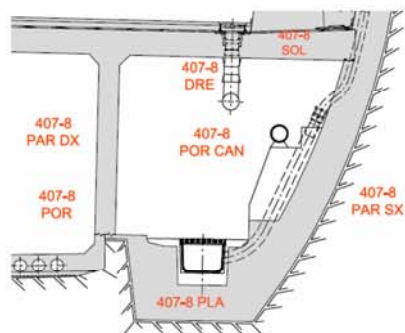
Oggetto d'infrastruttura		Tipo		Tipo di costruzione		Ultm. ISP
N°	Nome	Code	Denominazione	Code	Denominazione	CS
CUN	Cunicolo di collegamento centrale di ventilazione – cunicolo cavi	1314	Galleria di collegamento carrozzabile	1181	Costruzione in calcestruzzo spruzzato senza armatura	
CEN	Centrale di ventilazione sud	1314	Galleria di collegamento carrozzabile	1121	Struttura in calcestruzzo	
<b>N13 407 - 13</b>	<b>Centrale di ventilazione Portale Nord</b>	<b>200</b>	<b>Unità generale di costruzione</b>			
CAM AB	Camino aria viziata (Abluft)	201	Sovrastruttura			
CUN	Cunicolo di collegamento centrale di ventilazione – cunicolo cavi	1314	Galleria di collegamento carrozzabile	1181	Costruzione in calcestruzzo spruzzato senza armatura	
CEN	Centrale di ventilazione nord	1314	Galleria di collegamento carrozzabile	1121	Struttura in calcestruzzo	
<b>N13 407 - 14</b>	<b>Sistema approvvigionamento e smaltimento acque</b>					
CAM SUD	Camera Sud	1411	Edificio a cielo aperto	1123	Struttura in calcestruzzo armato	
VSS	Vecchio separatore Sud					
SS	Separatore oli / grassi e idrocarburi Sud					
SERS	Serbatoio Sud					
SAI	Sistema approvvigionamento idrico					
SSAG	Sistema smaltimento acque di galleria					
SSADM	Sistema smaltimento acque drenaggio/meteo					
SSAM	Sistema smaltimento acque miste					
SPN	Stazione di pompaggio Nord	201	Sovrastruttura	1121	Struttura in calcestruzzo	
SERN	Serbatoio Nord					
VSN	Vecchio separatore Nord					
SN	Nuovo separatore oli/grassi e idrocarburi Nord					
PSN	Pozzetto saracinesche Nord					
PDRKN	Pozzetto diramazione Ristorante / Kiosk Nord					



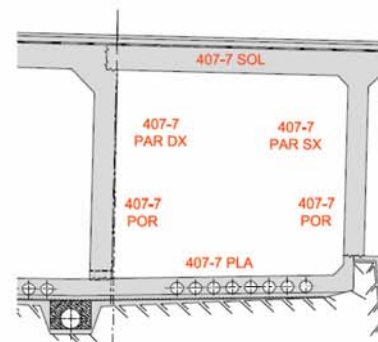
N13 407 Tunnel



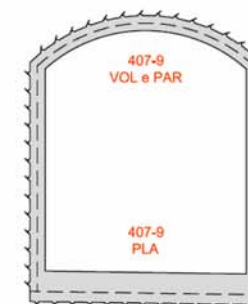
407-8 Cunicolo acquedotto



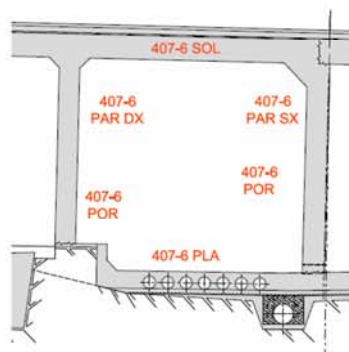
407-7 Cunicolo di salvataggio



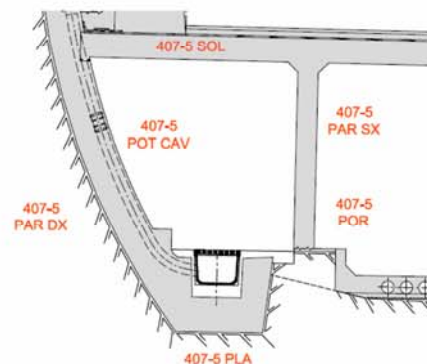
407-9 Cunicoli di collegamento alla via di fuga

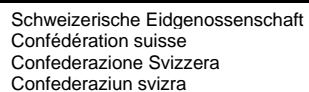


407-6 Cunicolo di fuga



407-5 Cunicolo cavi

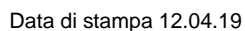




**Ufficio federale delle strade USTRA**  
**Divisione Infrastruttura stradale**

Data: 04.06.2018

**N° Man.: N13 407**





Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

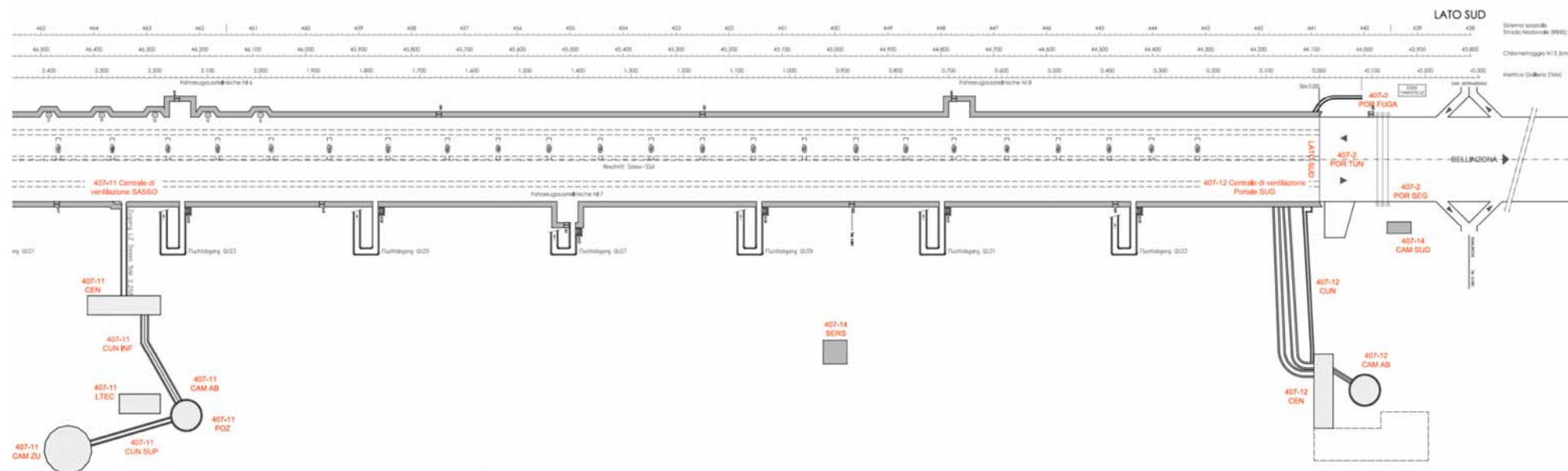
Dipartimento federale dell'ambiente, dei  
trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  
**Ufficio federale delle strade USTRA**  
Divisione Infrastruttura stradale

**Ispezione principale**


**Data: 04.06.2018**

**Tunnel San Bernardino**

**N° Man.: N13 407**





 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> Divisione Infrastruttura stradale	Ispezione principale	
			Data: 04.06.2018
Tunnel San Bernardino		N° Man.: N13 407	

## 1.2 Conclusione

### Stato

2 in stato accettabile

### Descrizione

Premessa: la galleria del San Bernardino è stata risanata tra il 1993 e il 2008. Tra il 1993 e il 2003 sono stati costruiti degli accessi al portale, le nicchie SOS, le vie di fuga e le nicchie per ventilatori. Tra il 2002 e il 2007 è stata smantellata e rinnovata la piattabanda. Nel 2007 sono stati montati i nuovi pannelli prefabbricati delle pareti e nel 2008 è stato posato lo strato d'usura della pavimentazione.

Nel maggio 2018 si è verificato un incendio nel tunnel fra i km 6.000 e 6.100 causato da un bus che ha preso fuoco. Tale incendio ha causato enormi danni (stato 5) alla soletta intermedia, alle lastre di protezione dei paramenti e alla pavimentazione.

A seguito della presente ispezione la galleria del San Bernardino è stata classificata *in stato accettabile*.

Per gran parte degli elementi del tunnel si confermano lo stato e i difetti riscontrati nel 2012.

I difetti principali riscontrati sono dovuti alle infiltrazioni d'acqua ed alle loro conseguenze, soprattutto per quel che riguarda:

- Cunicoli cavi e acquedotto: forti infiltrazioni dalla piattabanda e depositi di diverse sostanze.
- Cunicoli di collegamento alla via di fuga: forte presenza di infiltrazioni che mettono in pericolo la sicurezza delle persone in caso di fuga (stato 3).
- Soletta intermedia fra il cunicolo di ventilazione e il tunnel principale: danni nelle zone di intersezione fra la soletta e i paramenti, soprattutto anche a causa del formarsi di ghiaccio nelle zone vicino ai portali.


Altri difetti degni di nota che conferiscono stato 3 agli elementi del tunnel sono:

- Cunicolo di collegamento fra la centrale SASSO e il relativo pozzo inclinato: avanzato stato di deterioramento del calcestruzzo.
- Soletta intermedia fra il cunicolo di ventilazione e il tunnel principale: avanzato stato di deterioramento del calcestruzzo.
- Sistema di approvvigionamento idrico: la posizione degli idranti all'interno del tunnel, in presenza di fumo, è poco visibile.

Il Tunnel principale nella zona dell'incendio del bus si presenta in stato 5 per i seguenti componenti: lastre di protezione delle pareti, soletta e pavimentazione.

Dalle interviste con i tecnici UTV è risultato che le infiltrazioni fra la piattabanda e i cunicoli inferiori negli ultimi anni stanno aumentando, così come quelle lungo i cunicoli di collegamento alla via di fuga.

Durante la presente indagine, nel marzo 2018, sono state eseguite delle indagini di laboratorio sulle sostanze

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> Divisione Infrastruttura stradale	Ispezione principale	
			Data: 04.06.2018
Tunnel San Bernardino		N° Man.: N13 407	

depositate all'interno dei cunicoli acquedotto e cavi, provenienti dalle infiltrazioni.

Dai risultati si evince che i depositi sono costituiti da:

- cloruro di sodio: probabilmente proveniente dal sale impiegato come antigelo;
- solfati;
- composti dello zolfo.

Queste indagini confermano sostanzialmente quanto indicato nella precedente ispezione del 2012, basandosi sui seguenti documenti:

- rapporto "A13, Tunnel San Bernardino. Bericht über die Nachprüfung der Fahrbahnplatte in Bezug auf die Chloridbelastung" dello studio Bänziger Partner AG del 25 febbraio 2010;
- rapporto "A13, Tunnel San Bernardino. Überprüfen des Einflusses des seitlich eindringenden Wassers auf die Fahrbahnplatte", sempre dello stesso studio, del 5 maggio 2010.


Questi 2 rapporti indicano, quale causa dell'elevata concentrazione di cloruri presso le fessure di ritiro, il fatto che tra il getto della piattabanda e la impermeabilizzazione della stessa è passato ca. 1 anno, durante il quale la piattabanda è stata sottoposta al carico degli agenti antigelo (principalmente ai portali).

Il rapporto del 25 febbraio 2010 rende attenti, che non ci saranno grossi problemi per la piattabanda unicamente fino a quando l'impermeabilizzazione è intatta e non si hanno infiltrazioni d'acqua nella piattabanda.

Come già accennato, durante la presente campagna di ispezioni, si è constatato – anche in base alle interviste con UTV – che queste infiltrazioni sono in aumento. Pertanto, si consiglia di intervenire a medio-lungo termine per risanare le zone ammalorate delle strutture in calcestruzzo e ridurre le infiltrazioni.

Il sistema di smaltimento e approvvigionamento acque della galleria del San Bernardino si trova in uno stato accettabile. Sono stati riscontrati alcuni difetti (segnalati anche dall'UT):

- posizione degli idranti all'interno della galleria mal segnalata;
- idranti soggetti a corrosione;
- drenaggio acque di piattaforma stradale: pozzetti dissabbiatori danneggiati e raccordi alle tubazioni non stagni.

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> Divisione Infrastruttura stradale	Ispezione principale	
			Data: 04.06.2018
Tunnel San Bernardino		N° Man.: N13 407	

## 2 Interventi

### 2.1 Interventi di conservazione (al massimo gli ultimi 3)

Data	Tipo d'intervento	Costi totale
1993-2008	Nuovi accessi presso i portali, esecuzione nicchie SOS, nicchie ventilatori, abbassamento della soletta, tracciato cavi e rinnovo canalette di drenaggio est e ovest, costruzione vie di fuga. Sostituzione piattabanda, nuovi pannelli alle pareti, posa pavi	239 Mio (totale)

### 2.2 Interviste UT

Nell'ambito dell'ispezione dell'opera sono state eseguite una serie di interviste al personale dell'UT e del personale addetto alla manutenzione della galleria. In questo modo siamo stati messi a conoscenza di problematiche che si creano stagionalmente (principalmente in inverno) o che non abbiamo riscontrato direttamente.

Le constatazioni scaturite dalle varie interviste sono state verbalizzate e allegate al Management Summary.

I difetti e gli interventi proposti sono contenuti nel documento *Misure Genio Civile da eseguire da parte della Unità territoriale* (KbUH) e sono stati indicati nel presente rapporto nei paragrafi delle constatazioni, per ogni oggetto di inventario.

Sono stati intervistate le seguenti persone:

S. Barella

G. Toscano

M. Albertini


### 2.3 Interventi consigliati

Nei paragrafi successivi, per ogni oggetto di inventario sono indicati gli interventi consigliati.

#### Interventi d'urgenza


1 Intervento d'urgenza costruttivo


risanamento della zona dell'incendio del bus del maggio 2018

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	


### 3 Diagrammi di stato


Valutazione dello stato					Pagina	Determinante per i costi	Ultima ISP	1	2	3	4	5	9	91	92	
Oggetto globale				IO-Tipo			ISP at- tuale									
							2012									
						2018										
N13 407 - 01	Tunnel principale	1311	Tuba della galleria	26		2012										
						2018										
PAR DX	Paramento destro	533	Lastre di rivestimento	27		2012										
						2018										
PAR SX	Paramento sinistro	533	Lastre di rivestimento	35		2012										
						2018										
MAR	Marciapiedi e bordure	65	Marciapiede	42		2012										
						2018										
PAV	Pavimentazione	61	Carreggiata	44	*	2012										
						2018										
SOL	Soletta	372	Soletta, soletta intermedia	46		2012										
						2018										
N13 407 - 02	Portale Sud	200	Unità generale di costruzione	64		2012										
						2018										
POR FUGA	Portale cunicolo via di fuga	1411	Edificio a cielo aperto	65		2012										
						2018										
POR SEG	Fondazioni portali esterni della segnaletica verti- cale	3011	Fondazione singola	66		2013										
						2018										
POR TUN	Portale tunnel Sud	342	Telaio	67	*	2013										
						2018										
N13 407 - 03	Portale Nord	200	Unità generale di costruzione	69		2012										
						2018										
POR FUGA	Portale cunicolo via di fuga	1411	Edificio a cielo aperto	70		2012										
						2018										
POR PAR DX	Parete destra portale tunnel Nord	3801	Muro, parete portante	71	*	2012										
						2018										
POR PAR SX	Parete sinistra portale tunnel Nord	3801	Muro, parete portante	72	*	2012										
						2018										
POR SOL	Soletta portale tunnel Nord	372	Soletta, soletta intermedia	73		2013										
						2018										


<div><div></div><div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div></div> <div>Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  Ufficio federale delle strade USTRA Divisione Infrastruttura stradale</div>					<div>Ispezione principale</div> <div><div></div><div>Data: 04.06.2018</div></div>									
Tunnel San Bernardino					N° Man.: N13 407									
Valutazione dello stato					Determinante per i costi	Ultima ISP	1	2	3	4	5	9	91	92
Oggetto globale						ISP attuale								
IO-Tipo				Pagina		2012								
						2018								
N13 407 - 04	Cunicolo di ventilazione	1312	Cunicolo	74		2012								
						2018								
SCA	Scale accesso cunicolo ventilazione	362	Scala a pioli	75		2012								
						2018								
SOL VEN	Soletta cunicolo ventilazione	372	Soletta, soletta intermedia	77		2012								
						2018								
VOL	Volta cunicolo ventilazione	343	Volta	81		2012								
						2018								
N13 407 - 05	Cunicolo cavi	1312	Cunicolo	88		2012								
						2018								
PAR DX	Parete destra	3801	Muro, parete portante	89	*	2012								
						2018								
PAR SX	Parete sinistra	3801	Muro, parete portante	90	*	2012								
						2018								
PLA	Platea	372	Soletta, soletta intermedia	94		2012								
						2018								
POR	Porte	914	Porta, Portone	96		2012								
						2018								
POR CAV	Struttura porta cavi	7103	Portacavi	97		2012								
						2018								
SOL	Sottosoletta	372	Soletta, soletta intermedia	98		2012								
						2018								
N13 407 - 06	Cunicolo di fuga	1312	Cunicolo	100		2012								
						2018								
PAR DX	Parete destra	3801	Muro, parete portante	101	*	2012								
						2018								
PAR SX	Parete sinistra	3801	Muro, parete portante	102	*	2012								
						2018								
PLA	Platea	372	Soletta, soletta intermedia	103		2012								
						2018								
POR	Porte verso cunicolo salvataggio	914	Porta, Portone	105		2012								
						2018								
SOL	Sottosoletta	372	Soletta, soletta intermedia	106		2012								
						2018								

<div><div></div><div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div></div> <div><div>Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC</div><div>Ufficio federale delle strade USTRA Divisione Infrastruttura stradale</div></div>					<div>Ispezione principale</div> <div><div></div><div>Data: 04.06.2018</div></div>											
Tunnel San Bernardino					N° Man.: N13 407											
Valutazione dello stato					Determinante per i costi	Ultima ISP ISP attuale	1	2	3	4	5	9	91	92		
Oggetto globale				IO-Tipo		Pagina	2012									
							2018									
N13 407 - 07	Cunicolo di salvataggio	1312	Cunicolo	107		2012										
						2018										
PAR DX	Parete destra	3801	Muro, parete portante	108	*	2012										
						2018										
PAR SX	Parete sinistra	3801	Muro, parete portante	109	*	2012										
						2018										
PLA	Platea	372	Soletta, soletta intermedia	110		2012										
						2018										
POR	Porte	914	Porta, Portone	112		2012										
						2018										
SOL	Sottosoletta	372	Soletta, soletta intermedia	113		2012										
						2018										
N13 407 - 08	Cunicolo acquedotto	1312	Cunicolo	114		2012										
						2018										
PAR DX	Parete destra	3801	Muro, parete portante	116	*	2012										
						2018										
PAR SX	Parete sinistra	3801	Muro, parete portante	121	*	2012										
						2018										
PLA	Platea	372	Soletta, soletta intermedia	122		2013										
						2018										
POR	Porte	914	Porta, Portone	126		2013										
						2018										
POR CAN	Struttura portante canalizzazioni	7112	Condotta d'acqua antiincendio	127		2013										
						2018										
SOL	Sottosoletta	372	Soletta, soletta intermedia	128		2013										
						2018										
N13 407 - 09	Cunicoli di collegamento alla via di fuga	1315	Galleria di collegamento pedonale	131		2012										
						2018										
PLA	Platea	371	Piattabanda, soletta	132	*	2013										
						2018										
POR	Porte	914	Porta, Portone	135		2013										
						2018										
VOL e PAR	Volta e paramenti	343	Volta	136		2013										
						2018										



<div><div></div><div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div></div> <div>Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  Ufficio federale delle strade USTRA Divisione Infrastruttura stradale</div>					<div>Ispezione principale</div> <div><div></div><div>Data: 04.06.2018</div></div>												
Tunnel San Bernardino							N° Man.: N13 407										
Valutazione dello stato							Determinante per i costi	Ultima ISP ISP at- tuale	1	2	3	4	5	9	91	92	
Oggetto globale				IO-Tipo	Pagina	2012											
						2018											
N13 407 - 10	Centrale di ventilazione ARIA	200	Unità generale di costruzione	141		2012											
						2018											
CAM AB	Camino aria viziata (Abluft)	142	Camino	142		2012											
						2018											
CAM ZU	Camino aria pulita (Zuluft)	142	Camino	143		2012											
						2018											
CEN	Centrale di ventilazione	133	Caverna e opera speciale sotterranea	144		2012											
						2018											
CUN DRE	Cunicolo di drenaggio	1312	Cunicolo	145		2012											
						2018											
CUN INF	Cunicolo collegamento centrale di ventilazione - pozzo inclinato	1312	Cunicolo	146		2012											
						2018											
CUN SUP	Cunicolo collegamento pozzo inclinato - camino aria pulita	1312	Cunicolo	148		2012											
						2018											
LTEC	Locale tecnico	1411	Edificio a cielo aperto	149		2012											
						2018											
POZ AB	Pozzo inclinato, canale aria viziata (Abluft)	1322	Pozzo inclinato	150													
						2018											
POZ ZU	Pozzo inclinato, canale aria pulita (Zuluft)	1322	Pozzo inclinato	151		2012											
						2018											
N13 407 - 11	Centrale di ventilazione SASSO	200	Unità generale di costruzione	152		2012											
						2018											
CAM AB	Camino aria viziata (Abluft)	142	Camino	153		2013											
						2018											
CAM ZU	Camino aria pulita (Zuluft)	142	Camino	154		2013											
						2018											
CEN	Centrale di ventilazione	133	Caverna e opera speciale sotterranea	156		2013											
						2018											
CUN INF	Cunicolo collegamento centrale di ventilazione - pozzo inclinato	1312	Cunicolo	158		2013											
						2019											
CUN SUP	Cunicolo collegamento pozzo inclinato - camino aria pulita	1312	Cunicolo	164		2013											
						2018											
LTEC	Locale tecnico	1411	Edificio a cielo aperto	165		2013											
						2018											

<div><div><div><div><div></div><div>Schweizerische Eidgenossenschaft</div><div>Confédération suisse</div><div>Confederazione Svizzera</div><div>Confederaziun svizra</div></div><div><div>Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC</div><div><b>Ufficio federale delle strade USTRA</b></div><div><b>Divisione Infrastruttura stradale</b></div></div></div></div></div>						Ispezione principale									
						Data: 04.06.2018									
Tunnel San Bernardino						N° Man.: N13 407									
Valutazione dello stato						Determinante per i costi	Ultima ISP ISP attuale	1	2	3	4	5	9	91	92
Oggetto globale				IO-Tipo	Pagina		2012								
							2018								
POZ	Pozzo inclinato	1322	Pozzo inclinato	166		2013									
						2019									
POZ AB	Pozzo inclinato, canale aria viziata (Abluft)	1322	Pozzo inclinato	167											
						2019									
POZ ZU	Pozzo inclinato, canale aria pulita (Zuluft)	1322	Pozzo inclinato	168											
						2018									
N13 407 - 12	Centrale di ventilazione Portale Sud	200	Unità generale di costruzione	169		2012									
						2019									
CAM AB	Camino aria viziata (Abluft)	142	Camino	170		2013									
						2018									
CEN	Centrale di ventilazione sud	141	Edificio	172		2013									
						2018									
CUN	Cunicolo di collegamento centrale di ventilazione - cunicolo cavi	1312	Cunicolo	173		2013									
						2018									
N13 407 - 13	Centrale di ventilazione Portale Nord	200	Unità generale di costruzione	176		2012									
						2018									
CAM AB	Camino aria viziata (Abluft)	142	Camino	177		2013									
						2018									
CEN	Centrale di ventilazione nord	141	Edificio	178		2013									
						2018									
CUN	Cunicolo di collegamento centrale di ventilazione - cunicolo cavi	1312	Cunicolo	179		2013									
						2018									
N13 407 - 14	Sistema approvvigionamento e smaltimento acque	200	Unità generale di costruzione	180		2012									
						2018									
CAM SUD	Camera Sud	15	Impianto d'alimentazione d'acqua	181		2013									
						2018									
PDRKN	Pozzetto diramazione Ristorante / Kiosk Nord	693	Pozzetto	182		2013									
						2018									
PSN	Pozzetto saracinesche Nord	693	Pozzetto	183		2013									
						2018									
SAI	Sistema approvvigionamento idrico	691	Condotta d'acqua di sorgente	184		2013									
						2018									
SERN	Serbatoio Nord	1511	Serbatoio	186		2013									
						2018									

<div><div><div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div></div><div>Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  Ufficio federale delle strade USTRA Divisione Infrastruttura stradale</div></div>					<div>Ispezione principale</div> <div><div></div><div>Data: 04.06.2018</div></div>											
Tunnel San Bernardino					N° Man.: N13 407											
Valutazione dello stato					Determinante per i costi	Ultima ISP ISP attuale	1	2	3	4	5	9	91	92		
Oggetto globale				IO-Tipo		Pagina	2012									
							2018									
SERS	Serbatoio Sud	1511	Serbatoio	187		2013										
						2018										
SN	Nuovo separatore oli/grassi e idrocarburi Nord	165	Dissabbiatore e separatore d'olii	188		2013										
						2018										
SPN	Stazione di pompaggio Nord	152	Stazione di pompaggio	189		2013										
						2018										
SS	Separatore oli / grassi e idrocarburi Sud	165	Dissabbiatore e separatore d'olii	190		2013										
						2018										
SSADM	Sistema smaltimento acque drenaggio/meteo	690	Evacuazione delle acque	191		2013										
						2018										
SSAG	Sistema smaltimento acque di galleria	671	Collettore di evacuazione delle acque	193		2013										
						2018										
SSAM	Sistema smaltimento acque miste	690	Evacuazione delle acque	194		2013										
						2018										
VSN	Vecchio separatore Nord	165	Dissabbiatore e separatore d'olii	195		2013										
						2018										
VSS	Vecchio separatore Sud	165	Dissabbiatore e separatore d'olii	196		2013										
						2018										

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 4 Valutazione N13 407 - 01

**Nome di lista** N13 407>>N13 407 - 01 Tunnel principale  
**Estensione** 6596.00 m

### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile

#### Descrizione

Il tunnel principale si trova in uno stato di conservazione accettabile. I danni maggiori sono stati riscontrati in soletta: è frequente la presenza di fessure nelle zone di innesto fra la soletta e i paramenti laterali, con conseguenti infiltrazioni e talvolta distacchi di calcestruzzo, anche importanti. In altre zone sono presenti armature esposte, nidi di ghiaia, grosse fessure, ecc. Nella zona dove è avvenuto l'incendio del bus del maggio 2018 la soletta è stata fortemente danneggiata e presenta uno stato 5, come anche la pavimentazione. Per quel che riguarda le lastre di protezione dei paramenti sono state provvisoriamente sostituite con dei puntelli perchè completamente distrutte.

Altri difetti da segnalare lungo tutto la galleria:

- scrostamento vernice sulle lastre di rivestimento dei paramenti;
- fessure e infiltrazioni presso le nicchie degli idranti;
- alcune lastre di rivestimento dei paramenti danneggiate;
- UTV ha segnalato durante il periodo invernale la formazione di ghiaccio sulla pavimentazione a causa delle infiltrazioni provenienti dalla soletta.

### Interventi

**Interventi d'urgenza** 1 Intervento d'urgenza costruttivo  
 ripristino soletta, paramenti e pavimentazione nella zona dell'incendio del bus del maggio 2018

### Foto




Oggetto d'infrastruttura



Ispezione

15

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 5 Valutazione PAR DX


Nome di lista N13 407>>PAR DX Paramento destro  
 Estensione 25395.00 m²

### Stato dell'oggetto

Stato 2 in stato accettabile  
 Descrizione Il paramento è rivestito da lastre prefabbricate in calcestruzzo. Larghezza media = 2 m (elementi normali), altezza 3.85 m.  
 Nella zona dell'incendio del bus lo stato di conservazione è 5.

### Costatazioni

Tipo di constatazione	Metodo di esame	Foto	Riparato con
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<u><b>Valtra constatazione</b></u> 0 - 0.659 nicchie idranti, La posizione degli idranti è mal segnalata: in caso di incendio e forte presenza di fumo, la posizione degli idranti non è facilmente individuabile.	10		
<u><b>Valtra constatazione</b></u> 0.210, carotaggio nel paramento	10	59	
<u><b>Valtra constatazione</b></u> 6.000 - 6.100, lastre prefabbricate distrutte a causa dell'incendio del bus nel maggio 2018: STATO 5. Puntelli provvisori	10	60, 61, 62	
<u><b>Valtra constatazione</b></u> 0-6.596, scrostamento della vernice protettiva sulle lastre di protezione. Su circa il 15 % della superficie del paramento	10	63, 64, 65	
<u><b>1203 Fessure dovute alle deformazione impedita</b></u> 0.210, fessura all'angolo della porta		66	
<u><b>1211 Fessure trasversali</b></u> 0-6.596, Presso le nicchie idranti (su circa l'80 %) sono presenti delle fessure di circa 0.3 - 0.5 mm.	10	67, 68, 69, 70, 71, 72, 73	
<u><b>1211 Fessure trasversali</b></u> 2.100 - 2.500, 3.900 - 4.000, nicchie ventilatori: fessure	10	74, 75, 76, 77	
<u><b>1310 Giunture rotte o molli</b></u> 0.770, lastre prefabbricate: giunto in gomma staccato	10	78	
<u><b>1313 Pezzi distaccati</b></u> 0.300, 5.210, lastre prefabbricate: rottura locale della lastra di protezione		79, 80	
<u><b>1313 Pezzi distaccati</b></u> 4.200 - 4.600, 4.700 - 4.800, 5.300 - 5.400, 5.600 - 5.700, lastre prefabbricate: parte laterale rotta	10	81, 82, 83, 84	
<u><b>2101 Dilavamento calcareo</b></u> 2.300 - 2.500, nicchie ventilatore: dilavamento calcareo presso le infiltrazioni d'acqua	10	85, 86	
<u><b>2204 Armatura leggermente corrosa</b></u> 2.100 - 2.500, nicchie ventilatore: teste dei chiodi corrosi	10	87, 88, 89, 90	
<u><b>301 Infiltrazioni</b></u> 1.100-1.200 cabina SOS; 2.300 - 2.500 nicchie ventilatori, diverse infiltrazioni d'acqua	10	91, 92, 93, 94	
<u><b>302 Umidità locale</b></u> 0-6.596, nicchie idrante: tracce di acqua	10	95, 96, 97	
<u><b>307 Formazione di placche di ghiaccio</b></u> 5.800 - 6.596, UTV ha segnalato che durante il periodo invernale si formano delle stalattiti di ghiaccio dalle fessure			

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	







## Interventi

Intervento consigliato	Commento	Categoria di lavoro	Anno da a		Costi stimati
220 Intervento KBU	miglioramento della segnalazione della posizione degli idranti	6 Diversi lavori	2019	2019	-1

### Interventi d'urgenza

1 Intervento d'urgenza costruttivo  
 ripristino del paramento nella zona dell'incendio del bus

## Foto

	59		60
	61		62
	63		64





65



66



67



68



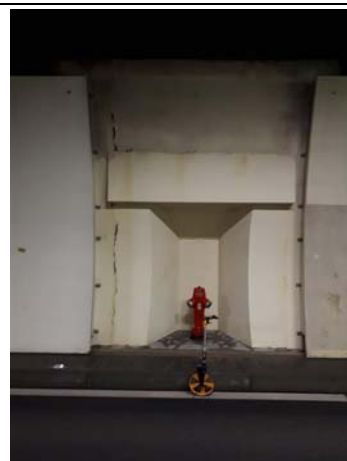
69



70



71



72



73



74



75



76



77



78



79



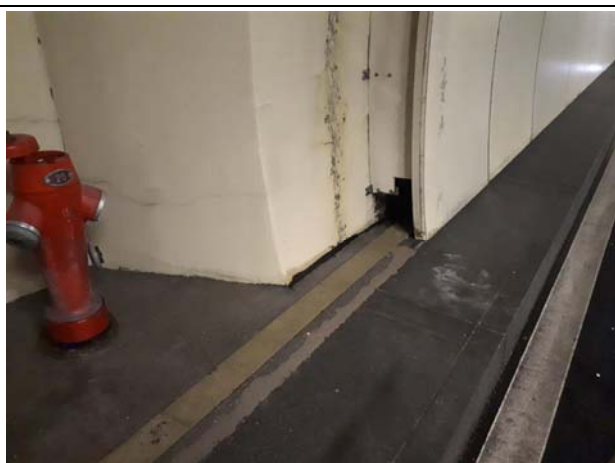
80



81



82



83



84



85



86



87



88





89



90



91



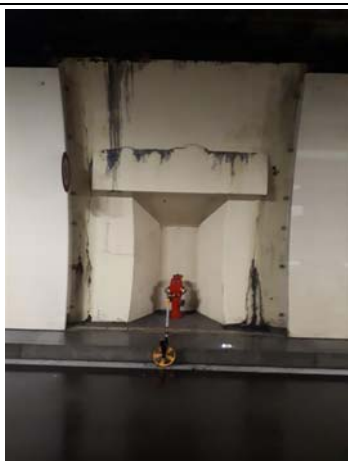
92



93



94




95



96



97

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 6 Valutazione PAR SX

Nome di lista N13 407>>PAR SX Paramento sinistro  
 Estensione 25395.00 m²

### Stato dell'oggetto

Stato 2 in stato accettabile  
 Descrizione Il paramento è rivestito da lastre prefabbricate in calcestruzzo. Larghezza media = 2 m (elementi normali), altezza 3.85 m.  
 Nella zona dell'incendio del bus lo stato di conservazione è 5.

### Costatazioni

Tipo di constatazione	Metodo di esame	Foto	Riparato con
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<u><b>\ altra constatazione</b></u> 6.248, scrostamento vernice attorno alla via di fuga 1	10	98, 99	
<u><b>\ altra constatazione</b></u> 6.000 - 6.100, lastre prefabbricate distrutte a causa dell'incendio del bus nel maggio 2018: STATO 5. Puntelli provvisori	10	100, 101, 102	
<u><b>\ altra constatazione</b></u> 6.248 - 6.596, lastre prefabbricate: scrostamento vernice	10	103, 104	
<u><b>\ altra constatazione</b></u> 0.162, scrostamento locale della vernice protettiva	10	105	
<u><b>\ altra constatazione</b></u> 1.415, vernice scrostata presso l'uscita di sicurezza	10	106, 107	
<u><b>1210 Fessure longitudinali</b></u> 6.310, fessura nella lastra di rivestimento	10		
<u><b>1216 altre fessure</b></u> 5.200, fessure nei pressi della porta	10	108, 109, 110, 111	
<u><b>1216 altre fessure</b></u> 2.258, fessure presso la centrale di ventilazione	10	112, 113	
<u><b>1216 altre fessure</b></u> 6.248, fessure attorno alla via di fuga 1	10	114, 115	
<u><b>1313 Pezzi distaccati</b></u> 0.110, lastre prefabbricate: pezzi distaccati	10	116, 117	
<u><b>2101 Dilavamento calcareo</b></u> 0.162, dilavamento calcareo	10	118, 119	
<u><b>301 Infiltrazioni</b></u> 0.162, infiltrazione d'acqua locale	10	120, 121	
<u><b>301 Infiltrazioni</b></u> 6.100 - 6.300, infiltrazioni presso cabine SOS	10	122, 123, 124	
<u><b>301 Infiltrazioni</b></u> 5.200, infiltrazioni provenienti dalle fessure presso la porta	10	125, 126, 127, 128	
<u><b>301 Infiltrazioni</b></u> 6.248, infiltrazioni presso le fessure attorno alla porta della via di fuga 1	10	129, 130	
<u><b>307 Formazione di placche di ghiaccio</b></u> 5.800 - 6.596, UTV ha segnalato che durante il periodo invernale si formano delle stalattiti di ghiaccio dalle fessure			



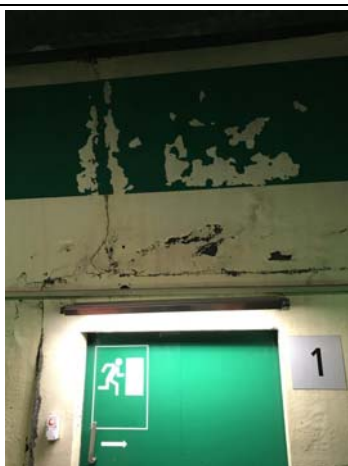


## Interventi

### Interventi d'urgenza

1 Intervento d'urgenza costruttivo  
ripristino del paramento nella zona dell'incendio del bus

## Foto



98



99



100



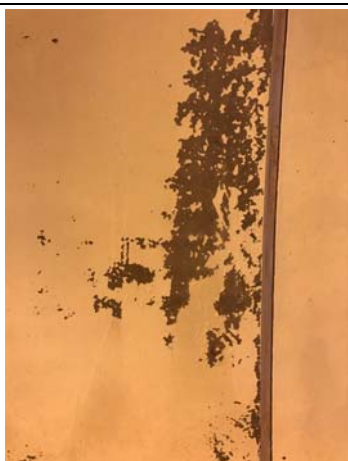
101



102



103



104



105



106



107



108



109



110



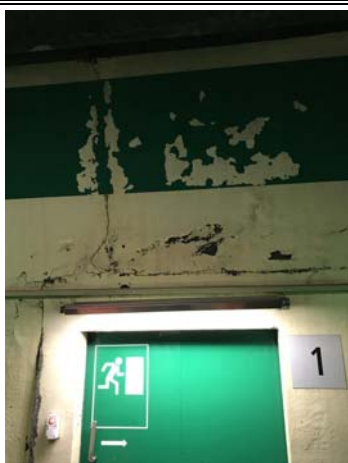
111



112



113



114



115





116



117



118



119



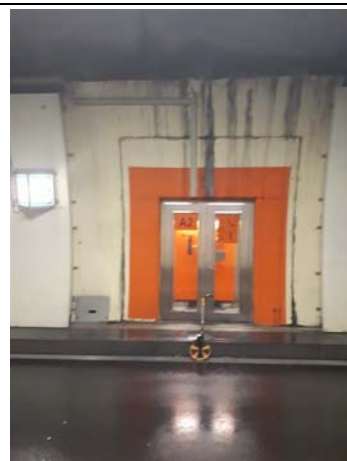
120



121



122



123



124



125



126



127



128



129



130

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 7 Valutazione MAR

Nome di lista N13 407>>MAR Marciapiedi e bordure  
 Estensione 9318.00 m²

### Stato dell'oggetto

Stato 2 in stato accettabile  
 Descrizione marciapiedi e bordure del vano traffico

### Constatazioni

<u>Tipo di constatazione</u>	<u>Metodo di esame</u>	<u>Foto</u>	<u>Riparato con</u>
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<b>1109 altra deformazione</b> 0.446, bordi pavimentazione e bordura danneggiati	10	131	
<b>1313 Pezzi distaccati</b> 0.100 - 0.300, 0.800 - 1.200, lastre prefabbricate canaline rotte	10	132, 133, 134, 135, 136, 137	

### Foto



131



132



133



134






135



136



137

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 8 Valutazione PAV

Nome di lista N13 407>>PAV Pavimentazione  
 Estensione 49920.00 m²

### Stato dell'oggetto

Stato 2 in stato accettabile  
 Descrizione Asfalto: HMT B 16 S 6 cm + AB 8 S 3 cm




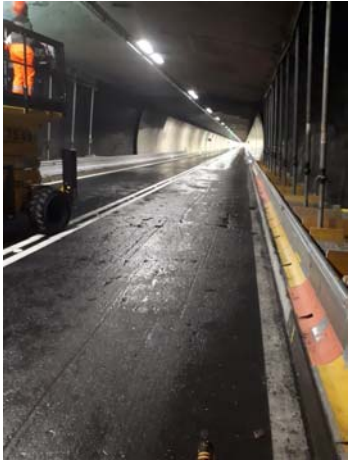
### Constatazioni

Tipo di constatazione	Metodo di esame	Foto	Riparato con
Localizzazione descrizione e commento			
<b>1109 altra deformazione</b> 1.300 - 1.400, 6.000 - 6.100, Pavimentazione deformata a seguito di incendi	10	138, 139, 140, 141, 142, 143	

### Interventi

Interventi d'urgenza 1 Intervento d'urgenza costruttivo  
 ripristino pavimentazione nella zona dell'incendio del bus

### Foto

	
	
138	139
140	141



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**  
Divisione Infrastruttura stradale

## Ispezione principale

Data: 04.06.2018

**Tunnel San Bernardino**


**N° Man.: N13 407**



142



143

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 9 Valutazione SOL

Nome di lista N13 407>>SOL Soletta  
 Estensione 49470.00 m²

### Stato dell'oggetto

Stato 3 in stato deteriorato  
 Descrizione sottosoletta in cls armato tra cunicolo di ventilazione e tunnel principale: intradosso.  
 Nella zona dell'incendio del bus del maggio 2018, la soletta si presenta in stato 5.

### Constatazioni

Tipo di constatazione Localizzazione descrizione e commento	Metodo di esame	Foto	Riparato con
<b>1209 Giunti fessurato</b> 0 - 6.596, presenza localizzata di giunti ammalorati, disassati o fessurati	10	144, 145, 146, 147, 148, 149	
<b>1210 Fessure longitudinali</b> 0 - 6.596, fessure lungo i bordi dx e sx della soletta, localmente su tutto il tunnel	10	150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162	
<b>1211 Fessure trasversali</b> 0 - 6.596, fessure trasversali, localmente su tutto il tunnel	10	163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172	
<b>1303 Sfaldamenti</b> 0 - 6.596, distacchi di calcestruzzo, anche importanti, localmente su tutto il tunnel	10	173, 174, 175, 176, 177, 178, 179	
<b>2101 Dilavamento calcareo</b> 0.039, dilavamento calcareo con stalattiti	10	180	
<b>2101 Dilavamento calcareo</b> 0 - 6.596, presenza calcificazioni dalle fessure lungo i bordi dx e sx della soletta, localmente su tutto il tunnel	10	181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192	
<b>301 Infiltrazioni</b> 0 - 6.596, infiltrazioni d'acqua provenienti dalle fessure lungo i bordi dx e sx della soletta, localmente su tutto il tunnel	10	193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202	
<b>408 Attitudine al funzionamento ridotta</b> 6.000 - 6.100, Nella zona dell'incendio del bus del maggio 2018 si sono verificati danni importanti alla soletta che compromettono la stabilità: importanti fessure e danni strutturali con sollevamento nella parte centrale (stato 5). Provvisoriamente sono state effettuate iniezioni.	10	203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212	
<b>507 Vuoti, nidi di ghiaia</b> 0.000 - 6.596, presenza di nidi di ghiaia, localmente lungo tutta la galleria	10	213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228	



Tipo di constatazione	Metodo di esame	Foto	Riparato con
<b>Localizzazione descrizione e commento</b> <b>509 Copertura dell'armatura insufficiente</b> 0.000 - 6.596, presenza di zone con armatura esposta, soprattutto nelle zone dei nidi di ghiaia, localmente lungo tutta la galleria	10	229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242	

## Interventi

Intervento consigliato	Commento	Categoria di lavoro	Anno da a		Costi stimati
230 Riattamento locale	risanamento zone ammalorate della soletta intermedia e interventi di riduzione delle infiltrazioni	6 Diversi lavori	2025	2025	-1

### Interventi d'urgenza

1 Intervento d'urgenza costruttivo  
ripristino della soletta nella zona dell'incendio del bus

## Foto

	
144	145
	
146	147





148



149



150



151



152



153



154



156



157



158



159





160



161



162



163



164



165



166



167



168



169



170



171



172



173



174



175



176



177





178



179



180



181



182



183



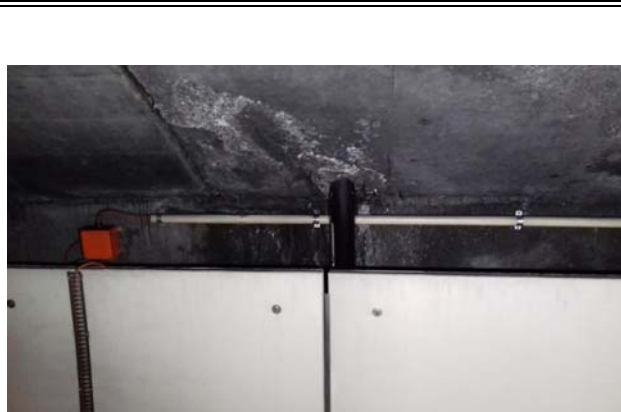
184



185



186



187



188



189



190



191



192



193



194



195



196



197



198



199



200

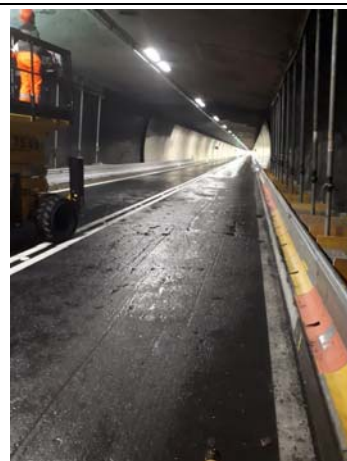


201





202



203



204



205



206



207



208



209



210



211



212



213



214



215



216



217



218



219





220



221



222



223



224



225



226



227



228



229



230



231





232



233



234



235



236



237



238



239




240



241



242

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> Divisione Infrastruttura stradale	Ispezione principale	
			Data: 04.06.2018
Tunnel San Bernardino		N° Man.: N13 407	

## 10 Valutazione N13 407 - 02

**Nome di lista** N13 407>>N13 407 - 02 Portale Sud

### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile

**Descrizione** In generale lo stato di conservazione è accettabile. Si segnalano: infiltrazioni per stillicidio sulla parte superiore delle elevazioni; fessure rettiformi sulle elevazioni.

### Foto



Oggetto d'infrastruttura

2

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 11 Valutazione POR FUGA

**Nome di lista** N13 407>>POR FUGA Portale cunicolo via di fuga  
**Estensione** 0.00 m²

### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile  
**Descrizione** portale di collegamento fra il cunicolo di fuga della galleria ubicato sotto la piattabanda, con l'esterno della galleria. Struttura in cemento armato

### Foto



Ispezione

16



 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 12 Valutazione POR SEG

**Nome di lista** N13 407>>POR SEG Fondazioni portali esterni della segnaletica verticale  
**Estensione** 8.00 m³

### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile  
**Descrizione** Fondazione in cls

### Foto



Ispezione

16.1



Ispezione

17



Ispezione

18



 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 13 Valutazione POR TUN

Nome di lista N13 407>>POR TUN Portale tunnel Sud  
 Estensione 0.00 m²

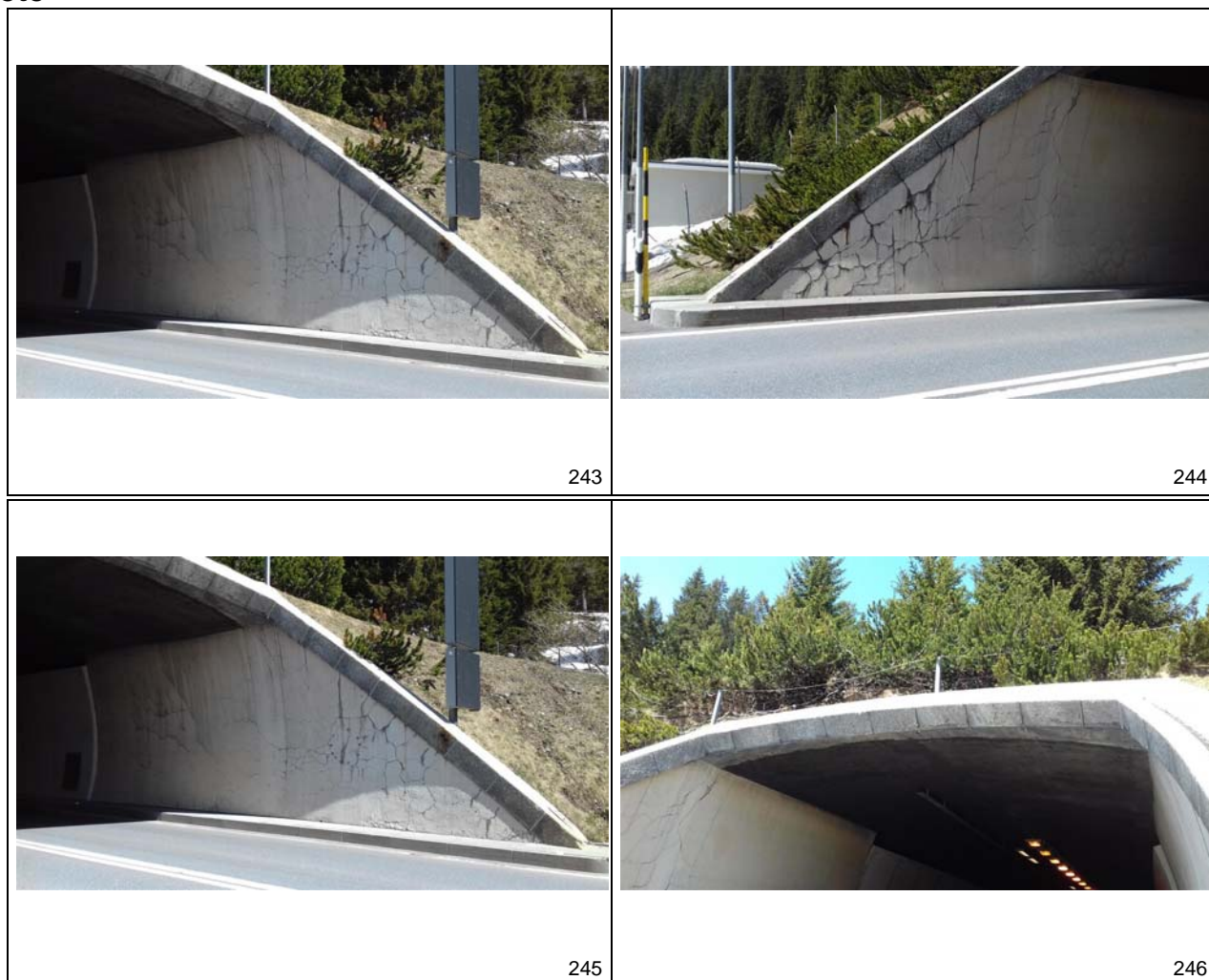
### Stato dell'oggetto

Stato 2 in stato accettabile  
 Descrizione Portale in beton con rivestimento in lastre di granito

### Constatazioni

Tipo di constatazione	Metodo di esame	Foto	Riparato con
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<u>altra constatazione</u> elevazione destra, carotaggi mal ripristinati	10	243	
<b>1206 Fessure retiformi</b> Elevazioni sx e dx	10	244, 245	
<b>304 Infiltrazione d'acqua per stillicidio</b> Elevazione sx e dx	10	246, 247	

### Foto





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**  
Divisione Infrastruttura stradale

## Ispezione principale

Data: 04.06.2018

**Tunnel San Bernardino**

**N° Man.: N13 407**



247

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 14 Valutazione N13 407 - 03

**Nome di lista** N13 407>>N13 407 - 03 Portale Nord

### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile

**Descrizione** In generale lo stato di conservazione è accettabile. Si segnalano alcune fessure dovute al ritiro lungo i parapetti e la testata del portale.

### Foto



Oggetto d'infrastruttura

3

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> Divisione Infrastruttura stradale	Ispezione principale	
			Data: 04.06.2018
Tunnel San Bernardino		N° Man.: N13 407	



## 15 Valutazione POR FUGA


**Nome di lista** N13 407>>POR FUGA Portale cunicolo via di fuga  
**Estensione** 0.00 m²

### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile  
**Descrizione** portale di collegamento fra il cunicolo di fuga della galleria ubicato sotto la piattabanda, con l'esterno della galleria. Struttura in cemento armato

### Foto

	
Ispezione 19	Ispezione 20

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 16 Valutazione POR PAR DX

Nome di lista N13 407>>POR PAR DX Parete destra portale tunnel Nord  
 Estensione 0.00 m²

### Stato dell'oggetto

Stato 2 in stato accettabile  
 Descrizione parete costituita da un parapetto e da una serie pilastri in calcestruzzo armato

### Constatazioni

Tipo di constatazione	Metodo di esame	Foto	Riparato con
Localizzazione descrizione e commento			
<b>1203 Fessure dovute alle deformazione impedita</b> Parapetto, fessure di ritiro lungo il parapetto e il primo pilastro	10	248, 249, 250	

### Foto

	
248	249
	
250	



 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 17 Valutazione POR PAR SX

Nome di lista N13 407>>POR PAR SX Parete sinistra portale tunnel Nord  
 Estensione 0.00 m²



### Stato dell'oggetto


Stato 2 in stato accettabile  
 Descrizione parete costituita da un parapetto e da una serie pilastri in calcestruzzo armato

### Constatazioni

Tipo di constatazione	Metodo di esame	Foto	Riparato con
Localizzazione descrizione e commento			
<b>1203 Fessure dovute alle deformazione impedita</b> parapetto, fessure di ritiro lungo il parapetto	10	251, 252	

### Foto

	
251	252

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 18 Valutazione POR SOL

Nome di lista N13 407>>POR SOL Soletta portale tunnel Nord  
 Estensione 0.00 m²

### Stato dell'oggetto

Stato 2 in stato accettabile  
 Descrizione soletta in calcestruzzo armato

### Constatazioni

<u>Tipo di constatazione</u>	<u>Metodo di esame</u>	<u>Foto</u>	<u>Riparato con</u>
Localizzazione descrizione e commento			
<b>1211 Fessure trasversali</b> testata soletta, fessure in testata alla soletta	10	253, 254	

### Foto

	
253	254

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 19 Valutazione N13 407 - 04

**Nome di lista** N13 407>>N13 407 - 04 Cunicolo di ventilazione  
**Estensione** 6596.00 m


### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile  
**Descrizione** Sostanzialmente il cunicolo di ventilazione si presenta in stato 2, mentre la soletta di separazione fra il cunicolo e il tunnel principale si presenta in stato 3 per i difetti riscontrati nell'intradosso (vedere le constatazioni della soletta dal tunnel principale). Nella zona fra i km 6.000 e 6.100, a causa dell'incendio del bus nel maggio 2018, lo stato della soletta è 5 per i gravi danni subiti che ne compromettono la stabilità (vedere le constatazioni della soletta dal tunnel principale).

### Interventi

**Interventi d'urgenza** 1 Intervento d'urgenza costruttivo  
 ripristino della soletta nella zona dell'incendio del bus

### Foto

	
Oggetto d'infrastruttura	4

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 20 Valutazione SCA

**Nome di lista** N13 407>>SCA Scale accesso cunicolo ventilazione





**Estensione** 1.00 pz

### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile

**Descrizione** scale agli estremi del cunicolo in cemento armato; scale dalle nicchie in acciaio inox

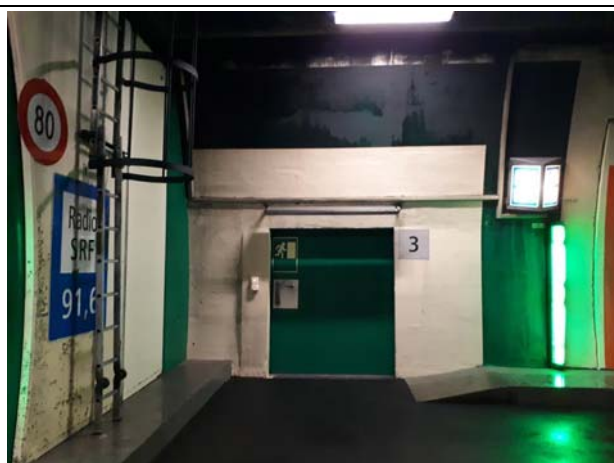
### Foto

			
Ispezione	21	Ispezione	22
			
Ispezione	23	Ispezione	24



Ispezione

25



Ispezione


26



Ispezione

27



 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 21 Valutazione SOL VEN

Nome di lista N13 407>>SOL VEN Soletta cunicolo ventilazione  
 Estensione 49470.00 m²

### Stato dell'oggetto

**Stato** 3 in stato deteriorato  
**Descrizione** soletta in calcestruzzo armato tra il tunnel e il cunicolo di ventilazione: estradosso. Sostanzialmente l'estradosso si presenta in stato 2 perchè i difetti sono irrilevanti ma dall'intradosso lo stato è 3 (vedere le constatazioni della soletta dal tunnel principale). Nella zona fra i km 6.000 e 6.100, a causa dell'incendio del bus nel maggio 2018, lo stato è 5: la soletta ha subito un sollevamento, si possono notare le iniezioni (vedere le constatazioni della soletta del tunnel principale).

### Constatazioni

<b>Tipo di constatazione</b>	<b>Metodo di esame</b>	<b>Foto</b>	<b>Riparato con</b>
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<u><b>1 altra constatazione</b></u> 6.000 - 6.100, iniezioni nella zona dell'incendio (stato 5)	10	255	
<u><b>1313 Pezzi distaccati</b></u> 0 - 6.596, sporadicamente sono presenti alcuni distacchi di calcestruzzo	10	256	
<u><b>141 Rivestimento di copertura sparendo (usura)</b></u> 6.350, rivestimento del giunto danneggiato	10	257, 258	
<u><b>2101 Dilavamento calcareo</b></u> 0 - 6.596, presenza di effluorescenze di calcare su circa il 10 % di tutto il cunicolo, nelle zone delle infiltrazioni dalla volta	10	259, 260, 261, 262, 263	
<u><b>301 Infiltrazioni</b></u> 0 - 6.596, Tracce di umidità o presenza di acqua su circa il 10 % di tutto il cunicolo, nelle zone delle infiltrazioni dalla volta	10	264, 265, 266, 267	
<u><b>509 Copertura dell'armatura insufficiente</b></u> 0 - 6.596, sporadicamente sono presenti alcuni ferri esposti	10	268, 269	

### Interventi

<b>Intervento consigliato</b>	<b>Commento</b>	<b>Categoria di lavoro</b>	<b>Anno da a</b>		<b>Costi stimati</b>
230 Riattamento locale	risanamento zone ammalorate della soletta intermedia e riduzione delle infiltrazioni	6 Diversi lavori	2026	2026	-1

**Interventi d'urgenza** 1 Intervento d'urgenza costruttivo  
 ripristino della soletta nella zona dell'incendio del bus

### Foto



255



256



257



258



259



260



261



262



263



264



265



266



267




268



269



 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 22 Valutazione VOL

Nome di lista N13 407>>VOL Volta cunicolo ventilazione  
 Estensione 49470.00 m²

### Stato dell'oggetto

Stato 2 in stato accettabile  
 Descrizione volta cunicolo di ventilazione

### Constatazioni

Tipo di constatazione	Metodo di esame	Foto	Riparato con
Localizzazione descrizione e commento			
<u><b>\ altra constatazione</b></u> 0.215, lamiera arrugginita	10	270	
<u><b>1211 Fessure trasversali</b></u> 0-6.596, presenza di fessure sporadiche lunog il tunnel, più intensa nella zona fra i km 1.900 - 2.000	10	271, 272, 273, 274, 275, 276	
<u><b>1313 Pezzi distaccati</b></u> 0 - 6.596, distacchi di calcestruzzo localmente su tutta la lunghezza del cunicolo	10	277, 278, 279, 280, 281, 282, 283	
<u><b>2101 Dilavamento calcareo</b></u> 0-6.596, Formazione di efflorescenze calcaree localmente su tutta la lunghezza del cunicolo	10	284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294	
<u><b>2205 Armatura fortemente corrosa</b></u> 5.900 - 6.000, armatura corrosa a causa dell'esposizione	10		
<u><b>301 Infiltrazioni</b></u> 0-6.596, diverse infiltrazioni d'acqua localmente su tutta la lunghezza della galleria	10	295, 296, 297, 298, 299, 300, 301	
<u><b>306 Gocciolamento d'acqua</b></u> 0.650, gocciolamento di acqua	10	302	
<u><b>408 Attitudine al funzionamento ridotta</b></u> 0 - 6.596, manti impermeabili danneggiati sporadicamente lungo il cunicolo	10	303, 304, 305, 306	
<u><b>509 Copertura dell'armatura insufficiente</b></u> 5.900 - 6.000, armatura esposta a causa di distacchi di calcestruzzo	10	307	

### Foto







272



273



274



275



276



277



278



279



280



281



282



283



284



285



286



287



288



289





290



291



292



293



294



295



296



297



298



299



300



301





302



303



304




305



306



307

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> Divisione Infrastruttura stradale	Ispezione principale	
			Data: 04.06.2018
Tunnel San Bernardino		N° Man.: N13 407	

## 23 Valutazione N13 407 - 05

**Nome di lista** N13 407>>N13 407 - 05 Cunicolo cavi  
**Estensione** 6596.00 m

### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile

**Ispezione supplementare** 5 Verifica

sono state effettuate delle analisi di laboratorio per definire la tipologia delle sostanze contenute nei depositi

### Descrizione

Il cunicolo cavi si trova in uno stato di conservazione accettabile.

I difetti principali riscontrati sono i seguenti:

- fessure di ritiro nella piattabanda;
- infiltrazioni d'acqua dalle fessure in sottosoletta e dalla parete sx;
- presenza di depositi di colore giallo, contenenti: cloruro di sodio con tracce di potassio, provenienti dalle infiltrazioni di acqua;
- superficie bagnata con depositi rosso bruni, contenenti: calcare, più ossido di ferro (ruggine);
- presenza di incrostazioni bianche presso le infiltrazioni di acqua, contenenti: ossidi di Mg e K, solfati di Na, solfati di S;
- presenza di depositi di colore nero presso le infiltrazioni di acqua, contenenti: calcare più solfati di S.

### Interventi

Intervento consigliato	Commento	Categoria di lavoro	Anno		Costi stimati
			da	a	
220 Intervento KBU	pulizia accurata di tutto il cunicolo	6 Diversi lavori	2019	2019	20'000
230 Riattamento locale	Risanamento delle zone ammalorate del calcestruzzo e interventi per la riduzione delle infiltrazioni	6 Diversi lavori	2026	2026	-1

### Foto



Oggetto d'infrastruttura

5

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 24 Valutazione PAR DX

**Nome di lista** N13 407>>PAR DX Parete destra  
**Estensione** 12530.00 m<sup>2</sup>

### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile  
**Descrizione** Parete in calcestruzzo armato

### Foto



Oggetto d'infrastruttura

5

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 25 Valutazione PAR SX

Nome di lista N13 407>>PAR SX Parete sinistra  
 Estensione 13190.00 m²

### Stato dell'oggetto

Stato 2 in stato accettabile  
 Descrizione struttura in calcestruzzo armato

### Constatazioni

<u>Tipo di constatazione</u>	<u>Metodo di esame</u>	<u>Foto</u>	<u>Riparato con</u>
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<b>1216 altre fessure</b> 0 - 6.596 sporadica, presenza di fessure	10	308	
<b>1303 Sfaldamenti</b> 1.300, 1.850, 2.750, 4.250, 4.550, 4.850, 4.950, 5.650, 6.596, sfaldamenti distacchi	10	309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316	
<b>2102 Contenuto notevole di cloridi nella parte superficiale</b> 0-6.569, presenza di depositi di colore giallo, contenenti: cloruro di sodio con tracce di potassio. Su ca. il 5 % della lunghezza	10, 13	317, 318	
<b>301 Infiltrazioni</b> 0-6.596, Infiltrazioni d'acqua dal paramento localmente su tutta la lunghezza della galleria (ca. il 5-15%).	10	319	
<b>304 Infiltrazione d'acqua per stillicidio</b> 0.950, flusso d'acqua proveniente dal drenaggio dell'acqua di filtrazione del tunnel principale	10	320	
<b>311 Depositi di solfati</b> 0-6.596, presenza di incrostazioni bianche presso le infiltrazioni di acqua, contenenti: ossidi di Mg e K, solfati di Na, solfati di S. Su ca. il 5 % della lunghezza	10, 13	321	
<b>312 Depositi ossidati</b> 0-6.569, superficie bagnata con depositi rosso bruni, contenenti: calcare, più ossido di ferro (ruggine). Presenza sporadica per ca. il 2 % della lunghezza.	10, 13	322, 323	
<b>509 Copertura dell'armatura insufficiente</b> 6.596 Fondo cunicolo, armatura esposta	10	324	

### Foto

	
308	309





310



311



312



313



314



315





316



317



318



319



320



321



322



323



324

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 26 Valutazione PLA

Nome di lista N13 407>>PLA Platea  
 Estensione 3300.00 m²



### Stato dell'oggetto

Stato 2 in stato accettabile  
 Descrizione struttura in calcestruzzo armato

### Constatazioni

<u>Tipo di constatazione</u>	<u>Metodo di esame</u>	<u>Foto</u>	<u>Riparato con</u>
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<b><u>2101 Dilavamento calcareo</u></b> 0-6.596, presenza di depositi di colore nero presso le infiltrazioni di acqua, contenenti: calcare più solfati di S. Su ca. l'1 % della lunghezza	10, 13	325, 326	
<b><u>302 Umidità locale</u></b> 1.850, aree umide dovute alle infiltrazioni d'acqua del paramento per ca. il 3 % della lunghezza totale	10	327	
<b><u>311 Depositi di solfati</u></b> 0-6.596, presenza di incrostazioni bianche presso le infiltrazioni di acqua, contenenti: ossidi di Mg e K, solfati di Na, solfati di S. Su ca. il 5 % della lunghezza	10, 13	328	
<b><u>312 Depositi ossidati</u></b> 0-6.596, superficie bagnata con depositi rosso bruni, contenenti: calcare, più ossido di ferro (ruggine). Presenza sporadica per ca. il 2 % della lunghezza.	10, 13	329, 330	

### Foto

	
325	326



327



328



329



330



 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 27 Valutazione POR

**Nome di lista** N13 407>>POR Porte  
**Estensione** 1.00 pz


### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile  
**Descrizione** porte in acciaio

### Foto

		
Ispezione	28	



 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 28 Valutazione POR CAV

Nome di lista N13 407>>POR CAV Struttura porta cavi  
 Estensione 6596.00 m

### Stato dell'oggetto


Stato 2 in stato accettabile  
 Descrizione canalina in acciaio

### Costatazioni

<u>Tipo di constatazione</u>	<u>Metodo di esame</u>	<u>Foto</u>	<u>Riparato con</u>
<b>Localizzazione descrizione e commento</b> <b>23 altri tipi di degradazione</b> 0-6.596, presenza di depositi di colore giallo, contenenti: cloruro di sodio con tracce di potassio. Su ca. il 5 % della lunghezza	10	331, 332	

### Foto

	
331	332

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> Divisione Infrastruttura stradale	Ispezione principale	
			Data: 04.06.2018
Tunnel San Bernardino		N° Man.: N13 407	

## 29 Valutazione SOL

Nome di lista N13 407>>SOL Sottosoleta  
 Estensione 13190.00 m²

### Stato dell'oggetto

Stato 2 in stato accettabile  
 Descrizione struttura in calcestruzzo armato

### Constatazioni

<u>Tipo di constatazione</u>	<u>Metodo di esame</u>	<u>Foto</u>	<u>Riparato con</u>
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<b>1203 Fessure dovute alle deformazione impedita</b> 0-6.596, Fessure nella piattabanda dovute al ritiro (soletta senza giunti di dilatazione) trasversali al cunicolo. Le fessure hanno una distanza tra di loro variabile tra 2m e 10m, spessore ca. 0.2mm, lungo tutta la galleria	10	333, 334	
<b>2102 Contenuto notevole di cloridi nella parte superficiale</b> 0-6.596, presenza di stalattiti di colore giallo, contenenti: cloruro di sodio con tracce di potassio. Su ca. il 5 % della lunghezza	10, 13	335, 336	
<b>2203 Macchie di ruggine</b> 0-6.596, Macchie di ruggine presso le fessure di ritiro della piattabanda, localmente.	10	337	
<b>301 Infiltrazioni</b> 0-6.596, Infiltrazioni d'acqua presso le fessure di ritiro nella piattabanda. Sporadiche	10	338	

### Foto





335



336



337



338

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	Ispezione principale	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

### 30 Valutazione N13 407 - 06


**Nome di lista** N13 407>>N13 407 - 06 Cunicolo di fuga  
**Estensione** 6596.00 m


#### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile

**Descrizione** Il cunicolo di fuga si trova in uno stato di conservazione accettabile. I danni principali riscontrati sono delle infiltrazioni e delle formazioni di depositi di cloridi in soletta e presenza di acqua in platea, presso le fessure di ritiro.

#### Foto

	
Oggetto d'infrastruttura 6	

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	


## 31 Valutazione PAR DX

**Nome di lista** N13 407>>PAR DX Parete destra  
**Estensione** 13850.00 m²

### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile  
**Descrizione** parete in calcestruzzo armato

### Foto

	
Ispezione	29



 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 32 Valutazione PAR SX

Nome di lista N13 407>>PAR SX Parete sinistra  
 Estensione 12530.00 m²

### Stato dell'oggetto

Stato 2 in stato accettabile  
 Descrizione parete in calcestruzzo armato

### Constatazioni


Tipo di constatazione	Metodo di esame	Foto	Riparato con
Localizzazione descrizione e commento			
<b>1203 Fessure dovute alle deformazione impedita</b>	10		
0-6.596, presenza sporadica di fessure			

### Foto



Ispezione

30

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

### 33 Valutazione PLA

Nome di lista N13 407>>PLA Platea  
 Estensione 14840.00 m²

#### Stato dell'oggetto

Stato 2 in stato accettabile  
 Descrizione struttura in calcestruzzo armato

#### Constatazioni

<u>Tipo di constatazione</u>	<u>Metodo di esame</u>	<u>Foto</u>	<u>Riparato con</u>
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<b>2203 Macchie di ruggine</b> 0.600-0.700; 6.450-6.596	10	339, 340	
<b>301 Infiltrazioni</b> 5.800-6.300, Infiltrazioni d'acqua attraverso fessure di ritiro trasversali e attraverso giunto di lavoro tra platea e parete sx, sparse per lunghezze variabili	10	341, 342, 343, 344	
<b>311 Depositi di solfati</b> 5.800-6.300, presenza di incrostazioni bianche presso le infiltrazioni di acqua, contenenti: ossidi di Mg e K, solfati di Na, solfati di S	10, 13	345, 346	

#### Foto

	
339	340
	
341	342



343




344



345



346

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> Divisione Infrastruttura stradale	Ispezione principale	
			Data: 04.06.2018
Tunnel San Bernardino		N° Man.: N13 407	

## 34 Valutazione POR


**Nome di lista** N13 407>>POR Porte verso cunicolo salvataggio  
**Estensione** 1.00 pz

### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile  
**Descrizione** porte in acciaio

### Foto

	
Ispezione	31

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 35 Valutazione SOL

Nome di lista N13 407>>SOL Sottosolea  
 Estensione 14840.00 m²

### Stato dell'oggetto

Stato 2 in stato accettabile  
 Descrizione struttura in calcestruzzo armato

### Constatazioni

<u>Tipo di constatazione</u>	<u>Metodo di esame</u>	<u>Foto</u>	<u>Riparato con</u>
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<b>1203 Fessure dovute alle deformazione impedita</b> 0-6.596, Fessure trasversali dovute al ritiro impedito. Sparse: a intervalli irregolari su tutta la lunghezza della galleria	10	347	
<b>2102 Contenuto notevole di cloridi nella parte superficiale</b> 0-1.500; 1.500-2.800; 2.800-5.500, presenza di stalattiti di colore giallo, contenenti: cloruro di sodio con tracce di potassio. Sporadiche	10	348, 349, 350	

### Foto

	
347	348
	
349	350



 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 36 Valutazione N13 407 - 07

**Nome di lista** N13 407>>N13 407 - 07 Cunicolo di salvataggio  
**Estensione** 6596.00 m

### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile


**Descrizione** Il cunicolo di salvataggio si trova in uno stato di conservazione accettabile. I danni principali riscontrati sono delle infiltrazioni e delle formazioni di depositi di cloridi in soletta e presenza di acqua in platea, presso le fessure di ritiro.

### Foto



Oggetto d'infrastruttura

7

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 37 Valutazione PAR DX

Nome di lista N13 407>>PAR DX Parete destra  
 Estensione 11870.00 m²

### Stato dell'oggetto

Stato 2 in stato accettabile  
 Descrizione parete in calcestruzzo armato

### Constatazioni

<u>Tipo di constatazione</u>	<u>Metodo di esame</u>	<u>Foto</u>	<u>Riparato con</u>
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<b><u>1203 Fessure dovute alle deformazione impedita</u></b> 0.000 - 6.595, fessure dovute al ritiro. Presenza sporadica lungo tutto il cunicolo	10	351	
<b><u>2211 Tracce di ruggine</u></b> 6.550 - 6.600, tracce di ruggine al piede della parete	10	352	

### Foto

	
351	352

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> Divisione Infrastruttura stradale	Ispezione principale	
			Data: 04.06.2018
Tunnel San Bernardino		N° Man.: N13 407	

## 38 Valutazione PAR SX

Nome di lista N13 407>>PAR SX Parete sinistra  
 Estensione 13850.00 m²

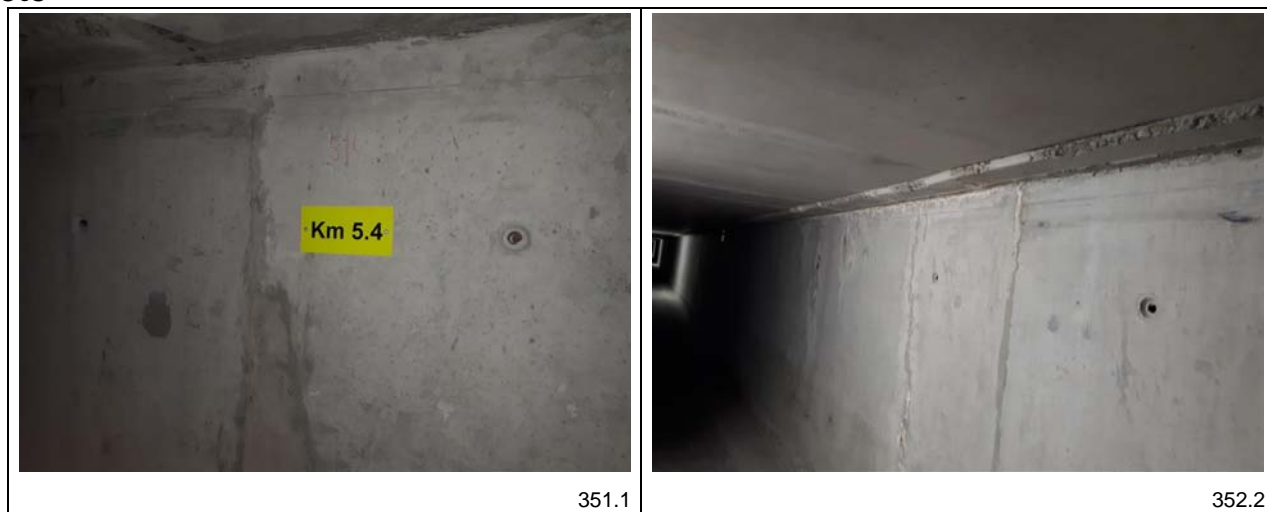
### Stato dell'oggetto

Stato 2 in stato accettabile  
 Descrizione parete in calcestruzzo armato

### Constatazioni

Tipo di constatazione	Metodo di esame	Foto	Riparato con
Localizzazione descrizione e commento			
<b>1203 Fessure dovute alle deformazione impedita</b> 0-6.596, Fessure dovute al ritiro (elevazioni senza giunti di dilatazione). Spessore ca. 2 mm. Presenza sporadica lungo tutta la galleria	10	351.1, 352.2	

### Foto



 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 39 Valutazione PLA

Nome di lista N13 407>>PLA Platea  
 Estensione 15040.00 m²

### Stato dell'oggetto

Stato 2 in stato accettabile  
 Descrizione platea in calcestruzzo armato

### Constatazioni

Tipo di constatazione	Metodo di esame	Foto	Riparato con
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<u>\ altra constatazione</u> ca. 0.600, deposito di colore grigio per una lunghezza di circa 40 m	10	353	
<b>2203 Macchie di ruggine</b> 6.550, Macchie di ruggine presso il cordolo	10	354	
<b>301 Infiltrazioni</b> 0.550; 5.950; 6.000-6.200; 6.200, Infiltrazioni d'acqua attraverso fessure di ritiro trasversali e attraverso giunto di lavoro tra platea e parete dx.	10	355, 356, 357, 358	

### Foto



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**  
Divisione Infrastruttura stradale

## Ispezione principale

Data: 04.06.2018

**Tunnel San Bernardino**

**N° Man.: N13 407**



357



358



 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> Divisione Infrastruttura stradale	Ispezione principale	
			Data: 04.06.2018
Tunnel San Bernardino		N° Man.: N13 407	


## 40 Valutazione POR


**Nome di lista** N13 407>>POR Porte  
**Estensione** 1.00 pz

### Stato dell'oggetto

**Stato** 1 in stato accettabile  
**Descrizione** porte in acciaio

### Foto

	
Ispezione	32

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 41 Valutazione SOL

Nome di lista N13 407>>SOL Sottosoletta  
 Estensione 15040.00 m²

### Stato dell'oggetto

Stato 2 in stato accettabile  
 Descrizione soletta in calcestruzzo armato

### Constatazioni

Tipo di constatazione	Metodo di esame	Foto	Riparato con
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<b>1203 Fessure dovute alle deformazione impedita</b> 0-6.596, Fessure trasversali dovute al ritiro impedito. Sparse: a intervalli irregolari su tutta la lunghezza della galleria		359	
<b>2102 Contenuto notevole di cloridi nella parte superficiale</b> ca.: 2.100, 3.000, 3.700, 5.450, presenza di stalattiti di colore giallo, contenenti: cloruro di sodio con tracce di potassio. Sporadiche	10	360, 361, 362	

### Foto



 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 42 Valutazione N13 407 - 08

**Nome di lista** N13 407>>N13 407 - 08 Cunicolo acquedotto  
**Estensione** 6596.00 m

### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile

**Ispezione supplementare** 5 Verifica

sono state effettuate delle analisi di laboratorio per definire la tipologia delle sostanze contenute nei depositi

### Descrizione

Il cunicolo acquedotto si trova in uno stato di conservazione accettabile.

I difetti principali riscontrati sono i seguenti:

- fessure di ritiro nella piattabanda;
- infiltrazioni d'acqua dalle fessure in sottosolella e dalla parete sx;
- presenza di depositi di colore giallo, contenenti: cloruro di sodio con tracce di potassio, provenienti dalle infiltrazioni di acqua;
- superficie bagnata con depositi rosso bruni, contenenti: calcare, più ossido di ferro (ruggine);
- presenza di incrostazioni bianche presso le infiltrazioni di acqua, contenenti: ossidi di Mg e K, solfati di Na, solfati di S;
- presenza di depositi di colore nero presso le infiltrazioni di acqua, contenenti: calcare più solfati di S.

### Constatazioni

<b>Tipo di constatazione</b>	<b>Metodo di esame</b>	<b>Foto</b>	<b>Riparato con</b>
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<u>Altra constatazione</u> 0 - 6.596 stacchi per allaccio manichette sotto gli idranti, il lavaggio del cunicolo cavi può avvenire soltanto collegandosi al cunicolo acquedotto con tubo flessibile, ed è necessario attraversare le piccole finestre presenti nei setti di separazione dei cunicoli inferiori	\	363	

### Interventi

<b>Intervento consigliato</b>	<b>Commento</b>	<b>Categoria di lavoro</b>	<b>Anno da a</b>		<b>Costi stimati</b>
220 Intervento KBU	prevedere un nuovo sistema di tubazioni per poter lavare comodamente anche il cunicolo cavi	6 Diversi lavori	2019	2019	250'000
220 Intervento KBU	pulizia accurata di tutto il cunicolo	6 Diversi lavori	2019	2019	20'000
230 Riattamento locale	Risanamento delle zone ammalorate del calcestruzzo e interventi per la riduzione delle infiltrazioni	6 Diversi lavori	2026	2026	-1



**Foto**




Oggetto d'infrastruttura

8



363

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 43 Valutazione PAR DX

Nome di lista N13 407>>PAR DX Parete destra  
 Estensione 13190.00 m²

### Stato dell'oggetto

Stato 2 in stato accettabile  
 Descrizione struttura in calcestruzzo armato

### Costatazioni

<u>Tipo di constatazione</u>	<u>Metodo di esame</u>	<u>Foto</u>	<u>Riparato con</u>
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<b>1303 Sfaldamenti</b> 0.000 - 3.000 presenza localizzata, calcestruzzo deteriorato	10	364, 365	
<b>1303 Sfaldamenti</b> 3.000-6.500 presenza localizzata, calcestruzzo deteriorato	10	366, 367	
<b>2102 Contenuto notevole di cloridi nella parte superficiale</b> 0-6.596, presenza di depositi di colore giallo, contenenti: cloruro di sodio con tracce di potassio. Su ca. il 3 % della lunghezza	10, 13	368, 369, 370, 371, 372, 373	
<b>301 Infiltrazioni</b> 0-6.596, Infiltrazioni d'acqua dal paramento localmente su tutta la lunghezza della galleria (ca. il 5-15%).	10	374, 375	
<b>305 Incrostazioni dovute all'infiltrazione d'acqua</b> 0-6.596, Si notano incrostazioni dovute alle infiltrazioni dal giunto fra la solletta e il paramento (non è stagno). Ca. il 5 % di tutta la lunghezza del cunicolo	10	376, 377, 378	
<b>311 Depositi di solfati</b> 0-6.596, presenza di incrostazioni bianche presso le infiltrazioni di acqua, contenenti: ossidi di Mg e K, solfati di Na, solfati di S. Su ca. il 5 % della lunghezza	10, 13	379, 380, 381, 382	
<b>312 Depositi ossidati</b> 0-6.596, superficie bagnata con depositi rosso bruni, contenenti: calcare, più ossido di ferro (ruggine). Presenza sporadica per ca. il 2 % della lunghezza.	10, 13	383	

### Processi di deterioramento

Segmento	Processo	Influenza	Stato	Estens. del danno	Localizzazione descrizione e commento	Processi di deterior. ac-comp.	Danni	Foto	Riparato con
1	30	neg.	1	12890.0 m²					





**Foto**



364



365



366



367



368



369



370



371



372



373



374



375





376



377



378



379



380



381



382



383

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 44 Valutazione PAR SX

**Nome di lista** N13 407>>PAR SX Parete sinistra  
**Estensione** 11870.00 m²

### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile  
**Descrizione** struttura in calcestruzzo armato

### Foto



Oggetto d'infrastruttura

9



 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 45 Valutazione PLA

Nome di lista N13 407>>PLA Platea  
 Estensione 4290.00 m²

### Stato dell'oggetto

Stato 2 in stato accettabile  
 Descrizione struttura in calcestruzzo armato

### Constatazioni

<u>Tipo di constatazione</u>	<u>Metodo di esame</u>	<u>Foto</u>	<u>Riparato con</u>
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<b>1303 Sfaldamenti</b> 0.000 - 3.000 sporadici, distacchi sporadici	10	384, 385, 386	
<b>1303 Sfaldamenti</b> 3.000 - 6.596 sporadici, distacchi sporadici	10	387, 388	
<b>2101 Dilavamento calcareo</b> 0.000 - 6.596, presenza di depositi di colore nero presso le infiltrazioni di acqua, contenenti: calcare più solfati di S. Su ca. l'1 % della lunghezza	10	389	
<b>2102 Contenuto notevole di cloridi nella parte superficiale</b> 0 - 6.596, presenza di depositi di colore giallo, contenenti: cloruro di sodio con tracce di potassio. Su ca. il 5 % della lunghezza	10		
<b>2203 Macchie di ruggine</b> 0.000-0.100, macchie di ruggine sulla parte superiore della platea	10	390, 391	
<b>2203 Macchie di ruggine</b> 6.400-6.500, macchie di ruggine sulla parte superiore della platea	10	392, 393	
<b>302 Umidità locale</b> 5.920, aree umide dalla platea dovute da presenza di acqua in pressione	10	394, 395	
<b>302 Umidità locale</b> 0.000 - 6.596, aree umide dovute alle infiltrazioni dalla parete	10	396	
<b>311 Depositi di solfati</b> 0.000 - 6.596 sporadiche, presenza di incrostazioni bianche presso le infiltrazioni di acqua, contenenti: ossidi di Mg e K, solfati di Na, solfati di S. Localmente.	10, 13	397, 398, 399	
<b>312 Depositi ossidati</b> 0.900-1.000	10, 13	400	

### Foto

	
384	385



386



387



388



389



390



391



392



393



394



395



396



397



398



399



400



 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	


## 46 Valutazione POR

**Nome di lista** N13 407>>POR Porte  
**Estensione** 1.00 pz

### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile  
**Descrizione** porte in acciaio

### Foto

		
Ispezione	33	



 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 47 Valutazione POR CAN

**Nome di lista** N13 407>>POR CAN Struttura portante canalizzazioni  
**Estensione** 6596.00 m

### Stato dell'oggetto


**Stato** 2 in stato accettabile  
**Descrizione** collari e staffe in acciaio

### Foto



Ispezione

34

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 48 Valutazione SOL

Nome di lista N13 407>>SOL Sottosoleta  
 Estensione 14510.00 m²

### Stato dell'oggetto

Stato 2 in stato accettabile  
 Descrizione struttura in calcestruzzo armato

### Constatazioni

Tipo di constatazione	Metodo di esame	Foto	Riparato con
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<b>1203 Fessure dovute alle deformazione impedita</b> 0-6.596, Fessure nella piattabanda dovute al ritiro (soletta senza giunti di dilatazione) trasversali al cunicolo. Le fessure hanno una distanza tra di loro variabile tra 2m e 10m, spessore ca. 0.2mm, lungo tutta la galleria	10	401, 402	
<b>2102 Contenuto notevole di cloridi nella parte superficiale</b> 0.000-6.596, presenza di stalattiti di colore giallo, contenenti: cloruro di sodio con tracce di potassio. Su ca. il 5 % della lunghezza	10, 13	403, 404, 405, 406	
<b>301 Infiltrazioni</b> 0.540, Infiltrazioni d'acqua presso le fessure di ritiro nella piattabanda	10	407	
<b>301 Infiltrazioni</b> 6.060, Infiltrazioni d'acqua presso le fessure di ritiro nella piattabanda	10	408	
<b>302 Umidità locale</b> 0-6.596 sporadica, presenza sporadica di zone umide	10	409	
<b>305 Incrostazioni dovute all'infiltrazione d'acqua</b> 0-6.596, Incrostazioni dovute alle infiltrazioni d'acqua presso le fessure di ritiro nella piattabanda. Su ca. il 5 % dell'intera lunghezza del cunicolo	10	410, 411, 412, 413	

### Foto





403



404



405



406



407



408



409



410



411



412



413



 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 49 Valutazione N13 407 - 09

**Nome di lista** N13 407>>N13 407 - 09 Cunicoli di collegamento alla via di fuga  
**Estensione** 0.00 m

### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile  
**Descrizione** I cunicoli di collegamento alla via di fuga sono in uno stato di conservazione accettabile.  
 In generale sono state riscontrate delle fessure, in volta e platea, con infiltrazioni ed incrostazioni.  
 I cunicoli di collegamento 1, 3, 25, 31 e 33 si presentano in stato 3, a causa delle forti infiltrazioni provenienti dalle pareti che formano sulla pavimentazione vaste aree con presenza di acqua e depositi calcarei, rendendo la superficie scivolosa e pericolosa per gli utenti in caso di fuga.

### Interventi

Intervento consigliato	Commento	Categoria di lavoro	Anno		Costi stimati
			da	a	
220 Intervento KBU	pulizia dei cunicoli e nuovo sistema di drenaggio per evacuare le acque provenienti dalle infiltrazioni ed evitare che si depositino sulla pavimentazione	6 Diversi lavori	2019	2019	60'000

### Foto

	
Ispezione	35



 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 50 Valutazione PLA

Nome di lista N13 407>>PLA Platea  
 Estensione 0.00 m²

### Stato dell'oggetto

Stato 3 in stato deteriorato  
 Descrizione platea in calcestruzzo armato



### Constatazioni

Tipo di constatazione	Metodo di esame	Foto	Riparato con
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<b>1203 Fessure dovute alle deformazione impedita</b> presso alcuni cunicoli di fuga, superficie bagnata con depositi rosso bruni, contenenti: calcare, più ossido di ferro (ruggine).	10	418, 419, 420	
<b>2101 Dilavamento calcareo</b> presso alcuni cunicoli di collegamento. Forte presenza presso i seguenti cunicoli: 1, 3 e 25, efflorescenze nei pressi delle fessure di ritiro in platea.	10	421, 422, 423	
<b>301 Infiltrazioni</b> presso alcuni cunicoli di collegamento. Forte presenza presso i seguenti cunicoli: 1, 31 e 33, zone umide dovute alle infiltrazioni	10	424, 425, 426	
<b>309 Insudiziamento</b> presso i seguenti cunicoli: 25, 31 e 33	10	427, 428	

### Interventi

Intervento consigliato	Commento	Categoria di lavoro	Anno da a		Costi stimati
220 Intervento KBU	pulizia dei cunicoli e nuovo sistema di drenaggio per evacuare le acque provenienti dalle infiltrazioni ed evitare che si depositino sulla pavimentazione	6 Diversi lavori	2019	2019	60'000

### Foto

	418		419
---	-----	---	-----



420



421



422



423



424



425



426



427



428

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 51 Valutazione POR

**Nome di lista** N13 407>>POR Porte  
**Estensione** 1.00 pz

### Stato dell'oggetto


**Stato** 2 in stato accettabile  
**Descrizione** porte in acciaio

### Foto



Ispezione

36

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 52 Valutazione VOL e PAR

Nome di lista N13 407>>VOL e PAR Volta e paramenti  
 Estensione 0.00 m²



### Stato dell'oggetto

Stato 2 in stato accettabile  
 Descrizione realizzazione con spritzbeton

### Constatazioni

Tipo di constatazione	Metodo di esame	Foto	Riparato con
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<b>1203 Fessure dovute alle deformazione impedita</b> cunicoli di collegamento alla via di fuga: n° 1, 3, 7, 9, 11, 13, 19, 21, 23, 25, 27, 33, Fessure di ritiro sui paramenti e la volta.	10	414, 415, 416, 417	
<b>2102 Contenuto notevole di cloridi nella parte superficiale</b> cunicoli di collegamento alla via di fuga: n° 29, presenza di stalattiti di colore giallo, contenenti: cloruro di sodio con tracce di potassio.	10	418.1, 419.1, 420.1	
<b>301 Infiltrazioni</b> cunicoli di collegamento alla via di fuga: n° 1, 3, 7, 9, 11, 13, 19, 21, 23, 25, 27, 31, 33 , Zone umide dovute ad infiltrazioni dalle fessure di ritiro in platea e zona bassa delle pareti.	10	421.1, 422.1, 423.1, 424.1, 425.1, 426.1	
<b>311 Depositi di solfati</b> cunicoli di collegamenti alla via di fuga: n° 1, 3, 5, 7, 9, 19, 21, 23, 25, 27, 33 , presenza di incrostazioni bianche presso le infiltrazioni di acqua, contenenti: ossidi di Mg e K, solfati di Na, solfati di S.	10	427.1, 428.1, 429, 430, 431	
<b>312 Depositi ossidati</b> cunicoli di collegamento alla via di fuga: n° 25, 31, 33, superficie bagnata con depositi rosso bruni, contenenti: calcare, più ossido di ferro (ruggine).	10	432, 433, 434	

### Foto

	
414	415

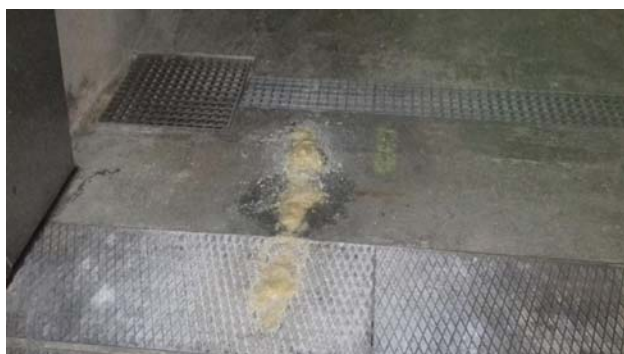




416



417



418.1



419.1



420.1



421.1



422.1



423.1



424.1



425.6



426.1



427.1



428.1



429



430



431



432



433



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**  
Divisione Infrastruttura stradale

## Ispezione principale

Data: 04.06.2018

**Tunnel San Bernardino**

**N° Man.: N13 407**



434



 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 53 Valutazione N13 407 - 10

**Nome di lista** N13 407>>N13 407 - 10 Centrale di ventilazione ARIA

### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile

**Descrizione** La centrale di ventilazione ARIA si trova in generale in uno stato di conservazione accettabile.  
 I manufatti sul passo non presentano difetti particolari. Nel cunicolo di collegamento tra la centrale di ventilazione ed il pozzo inclinato sono stati riscontrate delle infiltrazioni con del dilavamento calcareo.  
 L'ispezione del pozzo non è stata eseguita.

### Foto



Oggetto d'infrastruttura

10



 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 54 Valutazione CAM AB

**Nome di lista** N13 407>>CAM AB Camino aria viziata (Abluft)

**Estensione** 1.00 pz

### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile


**Descrizione** camino in calcestruzzo armato per l'espulsione dell'aria viziata

### Constatazioni

<u>Tipo di constatazione</u>	<u>Metodo di esame</u>	<u>Foto</u>	<u>Riparato con</u>
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<b><u>2203 Macchie di ruggine</u></b> presenza sporadica, alcune macchie di ruggine	10	450	

### Foto

	<div>450</div>
--	----------------

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 55 Valutazione CAM ZU

**Nome di lista** N13 407>>CAM ZU Camino aria pulita (Zuluft)

**Estensione** 1.00 pz

### Stato dell'oggetto



**Stato** 2 in stato accettabile


**Descrizione** camino in calcestruzzo armato sul passo del S. Bernardino per l'immissione dell'aria pulita in galleria.

### Constatazioni

<b>Tipo di constatazione</b>	<b>Metodo di esame</b>	<b>Foto</b>	<b>Riparato con</b>
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<b><u>1206 Fessure retiformi</u></b> Al piede del camino, Fessure retiformi su una superficie di ca. 1mq	10	435	
<b><u>1206 Fessure retiformi</u></b> Facciata esterna del camino, Fessure retiformi su una superficie di ca. 1 mq	10	436	
<b><u>2203 Macchie di ruggine</u></b> Al piede del camino, alcune macchie di ruggine puntuali	10	437	

### Foto

	435		436
	437		

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 56 Valutazione CEN

Nome di lista N13 407>>CEN Centrale di ventilazione  
 Estensione 0.00 m²

### Stato dell'oggetto

Stato 2 in stato accettabile  
 Descrizione Centrale di ventilazione Aria: caverna parallela alla galleria

### Constatazioni

<u>Tipo di constatazione</u>	<u>Metodo di esame</u>	<u>Foto</u>	<u>Riparato con</u>
Localizzazione descrizione e commento			
<b>1203 Fessure dovute alle deformazione impedita</b>	10	438, 439	
Presso giunti di lavoro in volta, fessure di ritiro lungo i giunti di lavoro			

### Foto

	
438	439

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 57 Valutazione CUN DRE

Nome di lista N13 407>>CUN DRE Cunicolo di drenaggio  
 Estensione 0.00 m



### Stato dell'oggetto


Stato 2 in stato accettabile  
 Descrizione Cunicolo di drenaggio che gira attorno al pozzo inclinato, realizzato per risolvere il problema delle infiltrazioni che ghiacciano

### Costatazioni

Tipo di constatazione	Metodo di esame	Foto	Riparato con
Localizzazione descrizione e commento			
<b>2206 Testate corrose</b> Volta, le testate degli ancoraggi passivi sono corrose	10	440, 441	

### Foto

	
440	441

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 58 Valutazione CUN INF

**Nome di lista** N13 407>>CUN INF Cunicolo collegamento centrale di ventilazione - pozzo inclinato

**Estensione** 0.00 m

### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile

**Descrizione** cunicolo in calcestruzzo armato di collegamento fra la centrale di ventilazione Aria e il pozzo inclinato.

### Costatazioni

<b>Tipo di constatazione</b>	<b>Metodo di esame</b>	<b>Foto</b>	<b>Riparato con</b>
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<b>1203 Fessure dovute alle deformazione impedita</b> Pareti e soletta, Fessure di ritiro sulle pareti e la soletta	10	442	
<b>2101 Dilavamento calcareo</b> pareti e soletta, leggera presenza	10	443, 444	
<b>2204 Armatura leggermente corrosa</b> localmente, armatura esposta	10	445	
<b>301 Infiltrazioni</b> nel tratto di cunicolo ai piedi del pozzo di ventilazione, zone umide causate da infiltrazioni	10	446, 447	

### Foto

	
442	443





444




445



446



447

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 59 Valutazione CUN SUP

**Nome di lista** N13 407>>CUN SUP Cunicolo collegamento pozzo inclinato - camino aria pulita

**Estensione** 0.00 m

### Stato dell'oggetto

**Stato** 91 Rischio improbabile

**Descrizione** cunicolo che collega il pozzo inclinato al camino dell'aria pulita: non è stato ispezionato.

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 60 Valutazione LTEC

Nome di lista N13 407>>LTEC Locale tecnico  
 Estensione 0.00 m²

### Stato dell'oggetto

Stato 2 in stato accettabile  
 Descrizione Locale tecnico presso i camini di ventilazione sul passo.

### Constatazioni

<u>Tipo di constatazione</u>	<u>Metodo di esame</u>	<u>Foto</u>	<u>Riparato con</u>
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<b>2101 Dilavamento calcareo</b>	10	448	
Elevazioni, dilavamento calcareo su elevazione			

### Foto

	
448	


 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 61 Valutazione POZ AB

**Nome di lista** N13 407>>POZ AB Pozzo inclinato, canale aria viziata (Abluft)  
**Estensione** 0.00 m

### Stato dell'oggetto

**Stato** 92 Rischio probabile  
**Descrizione** Pozzo inclinato aria viziata: non è stato ispezionato.

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 62 Valutazione POZ ZU

**Nome di lista** N13 407>>POZ ZU Pozzo inclinato, canale aria pulita (Zuluft)  
**Estensione** 0.00 m

### Stato dell'oggetto

**Stato** 92 Rischio probabile  
**Descrizione** Pozzo inclinato aria pulita: non è stato ispezionato.



 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 63 Valutazione N13 407 - 11

**Nome di lista**

N13 407>>N13 407 - 11 Centrale di ventilazione SASSO

### Stato dell'oggetto

**Stato**

2 in stato accettabile


**Descrizione**

La centrale di ventilazione SASSO si trova in uno stato di conservazione deteriorato. I manufatti sul passo non presentano difetti particolari e sono in uno stato di conservazione accettabile.

I difetti principali sono stati riscontrati nel cunicolo di collegamento della centrale di ventilazione al Pozzo inclinato (stato 3). Si hanno delle importanti infiltrazioni d'acqua con dilavamento calcareo e distacchi di calcestruzzo.

### Foto

 <p>Oggetto d'infrastruttura</p>	<p>11</p>
--	-----------

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	<div>Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC</div> <div><b>Ufficio federale delle strade USTRA</b></div> <div><b>Divisione Infrastruttura stradale</b></div>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
		<b>Tunnel San Bernardino</b>	
		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 64 Valutazione CAM AB

**Nome di lista** N13 407>>CAM AB Camino aria viziata (Abluft)


**Estensione** 1.00 pz

### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile

**Descrizione** camino in calcestruzzo armato per l'espulsione dell'aria viziata. Durante l'ispezione era in corso un servizio di risanamento

### Foto

	
Ispezione	38

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 65 Valutazione CAM ZU

Nome di lista N13 407>>CAM ZU Camino aria pulita (Zuluft)  
 Estensione 1.00 pz





### Stato dell'oggetto

Stato 2 in stato accettabile  
 Descrizione camino in calcestruzzo armato sul passo del S. Bernardino per l'immissione di aria pulita nella galleria

### Constatazioni

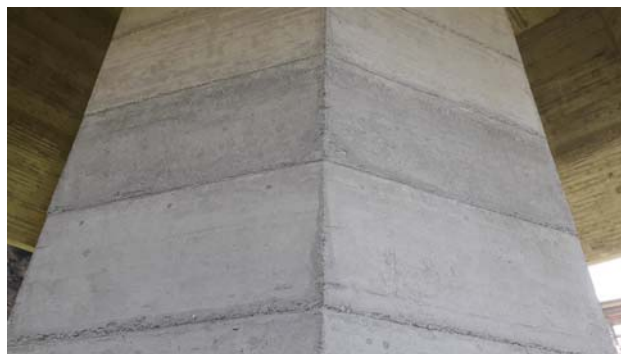
Tipo di constatazione	Metodo di esame	Foto	Riparato con
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<b>1216 altre fessure</b> Al piede del camino, fessure e sovraprofilo ai piedi del camino che si stacca	10	449, 450.1	
<b>507 Vuoti, nidi di ghiaia</b> elevazioni, nidi di ghiaia presso le elevazioni	10	451, 452, 453, 454, 455	

### Foto

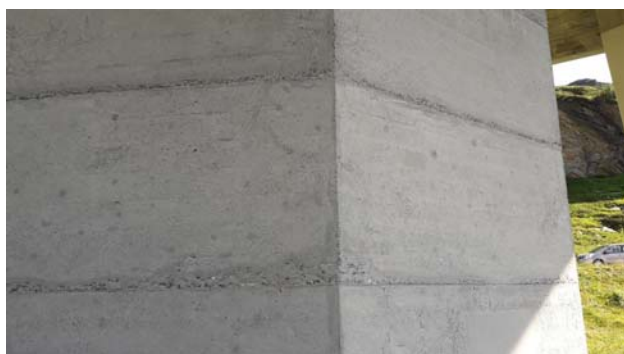
	
449	450.1
	
451	452




453



454



455

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 66 Valutazione CEN

Nome di lista N13 407>>CEN Centrale di ventilazione  
 Estensione 0.00 m²

### Stato dell'oggetto

Stato 2 in stato accettabile

### Constatazioni

<b>Tipo di constatazione</b>	<b>Metodo di esame</b>	<b>Foto</b>	<b>Riparato con</b>
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<b>1216 altre fessure</b> volta e platea, fessure di ritiro	10	456, 457, 458	
<b>141 Rivestimento di copertura sparendo (usura)</b> ai piedi delle elevazioni esterne alla centrale, armatura esposta localmente	10	459	
<b>2101 Dilavamento calcareo</b> muri esterni alla centrale, presenza di efflorescenze localmente	10	460	

### Foto

	
456	457
	
458	459





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**  
Divisione Infrastruttura stradale

## Ispezione principale


Data: 04.06.2018

**Tunnel San Bernardino**

**N° Man.: N13 407**



460

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 67 Valutazione CUN INF

**Nome di lista** N13 407>>CUN INF Cunicolo collegamento centrale di ventilazione - pozzo inclinato

**Estensione** 0.00 m

### Stato dell'oggetto

**Stato** 3 in stato deteriorato

**Descrizione** cunicolo in calcestruzzo armato di collegamento fra la centrale di ventilazione Sasso e il pozzo inclinato

### Constatazioni

<u>Tipo di constatazione</u>	<u>Metodo di esame</u>	<u>Foto</u>	<u>Riparato con</u>
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<b>1303 Sfaldamenti</b> elevazioni cunicolo, distacchi di calcestruzzo e sgretolamento del calcestruzzo fortemente deteriorato a causa delle infiltrazioni	10	461, 462, 463, 464, 465	
<b>2101 Dilavamento calcareo</b> Paramenti, pavimentazione e volta, forti efflorescenze su tutto il cunicolo	10	466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478	
<b>301 Infiltrazioni</b> sparse su tutto il cunicolo, infiltrazioni sparse su tutto il cunicolo	10	479, 480, 481, 482, 483, 484, 485	
<b>303 Umidità estesa</b> parte inferiore dell'ultimo tratto del cunicolo, dal pozzo inclinato ci sono venute d'acqua che causano presenza di acqua nell'ultimo tratto del cunicolo.	10	486, 487, 488, 489	

### Interventi

<u>Intervento consigliato</u>	<u>Commento</u>	<u>Categoria di lavoro</u>	<u>Anno</u>		<u>Costi stimati</u>
			<u>da</u>	<u>a</u>	
230 Riattamento locale	- risanamento del calcestruzzo ammalorato - interventi di riduzione delle infiltrazioni	6 Diversi lavori	2026	2026	-1

### Foto

	
461	462



463



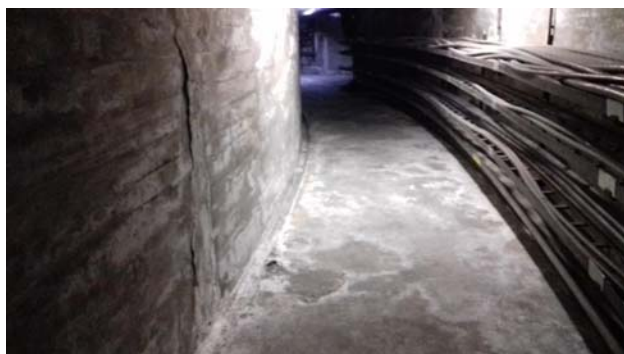
464



465



466



467



468



469



470



471



472



473



474





475



476



477



478



479



480





481



482



483



484



485



486



487



488



489

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 68 Valutazione CUN SUP

**Nome di lista** N13 407>>CUN SUP Cunicolo collegamento pozzo inclinato - camino aria pulita

**Estensione** 0.00 m

### Stato dell'oggetto

**Stato** 91 Rischio improbabile

**Descrizione** cunicolo che collega il pozzo inclinato al camino d'aria pulita

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 69 Valutazione LTEC

Nome di lista N13 407>>LTEC Locale tecnico  
 Estensione 0.00 m²

### Stato dell'oggetto

Stato 2 in stato accettabile  
 Descrizione locale tecnico presso i camini di ventilazione sul passo.



### Constatazioni


<u>Tipo di constatazione</u>	<u>Metodo di esame</u>	<u>Foto</u>	<u>Riparato con</u>
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<u>\ altra constatazione</u> piazze esterno: recinzione, la recinzione è danneggiata		490	
<b>1203 Fessure dovute alle deformazione impedita</b> elevazioni locale tecnico	10	491	

### Interventi

<u>Intervento consigliato</u>	<u>Commento</u>	<u>Categoria di lavoro</u>	<u>Anno da a</u>		<u>Costi stimati</u>
220 Intervento KBU	ripristino recinzione danneggiata	3 Costruzione in metallo	2019	2019	400

### Foto

	
490	491

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 70 Valutazione POZ

**Nome di lista** N13 407>>POZ Pozzo inclinato  
**Estensione** 0.00 m

**Stato dell'oggetto**  
**Stato** 91 Rischio improbabile




 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 71 Valutazione POZ AB

**Nome di lista** N13 407>>POZ AB Pozzo inclinato, canale aria viziata (Abluft)  
**Estensione** 0.00 m


**Stato dell'oggetto**  
**Stato** 91 Rischio improbabile

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 72 Valutazione POZ ZU

**Nome di lista** N13 407>>POZ ZU Pozzo inclinato, canale aria pulita (Zuluft)  
**Estensione** 0.00 m

**Stato dell'oggetto**  
**Stato** 91 Rischio improbabile

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> Divisione Infrastruttura stradale	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
		<b>Tunnel San Bernardino</b>	
		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 73 Valutazione N13 407 - 12

**Nome di lista** N13 407>>N13 407 - 12 Centrale di ventilazione Portale Sud

### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile

**Descrizione** La centrale di ventilazione si presenta in uno stato di conservazione generale accettabile. Si segnalano alcune fessure e distacchi al camino dell'aria viziata e nel cunicolo di collegamento con la galleria. Inoltre, in quest'ultimo, si ha uno spostamento differenziale.

### Foto



Oggetto d'infrastruttura

12

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 74 Valutazione CAM AB

**Nome di lista** N13 407>>CAM AB Camino aria viziata (Abluft)

**Estensione** 1.00 pz

### Stato dell'oggetto





**Stato** 2 in stato accettabile

**Descrizione** camino in calcestruzzo armato per l'espulsione dell'aria viziata.

### Constatazioni

<b>Tipo di constatazione</b>	<b>Metodo di esame</b>	<b>Foto</b>	<b>Riparato con</b>
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<b>1216 altre fessure</b> lato esterno, fessure sul lato esterno del camino	10	508	
<b>1303 Sfaldamenti</b> presso la parte bassa del camino, distacchi di calcestruzzo	10	509, 510	
<b>509 Copertura dell'armatura insufficiente</b> presso i distacchi ai piedi del camino, ferro a vista	10	511, 512	

### Foto

	
508	509
	
510	511



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**  
Divisione Infrastruttura stradale

## Ispezione principale

Data: 04.06.2018


**Tunnel San Bernardino**

**N° Man.: N13 407**



512



 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 75 Valutazione CEN

**Nome di lista** N13 407>>CEN Centrale di ventilazione sud  
**Estensione** 0.00 m²

### Stato dell'oggetto


**Stato** 2 in stato accettabile  
**Descrizione** centrale di ventilazione

### Foto



Ispezione

37

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 76 Valutazione CUN

**Nome di lista** N13 407>>CUN Cunicolo di collegamento centrale di ventilazione - cunicolo cavi

**Estensione** 0.00 m

### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile

**Descrizione** Cunicolo in cls armato di collegamento tra la centrale di ventilazione e il cunicolo cavi.

### Costatazioni

<b>Tipo di constatazione</b>	<b>Metodo di esame</b>	<b>Foto</b>	<b>Riparato con</b>
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<b>1006 Spostamenti relativi</b> sotto la centrale di ventilazione presso l'accesso al cunicolo: nell'elevazione, Spostamento differenziale di circa 2-3 cm. Tale disassamento è rimasto invariato negli ultimi 10 anni (segnalazione UTV)	10	492	
<b>1216 altre fessure</b> volta e pareti, fessure causa dello spostamento relativo del cunicolo	10	493	
<b>2101 Dilavamento calcareo</b> pareti e soletta, efflorescenze	10	494, 495, 496, 497	
<b>509 Copertura dell'armatura insufficiente</b> pareti e soletta per circa 3 mq, armatura esposta	10	498, 499, 500, 501	

### Foto

	
492	493



494



495



496



497



498




499



500



501

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 77 Valutazione N13 407 - 13

**Nome di lista** N13 407>>N13 407 - 13 Centrale di ventilazione Portale Nord

### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile

**Descrizione** La centrale di ventilazione si presenta in uno stato di conservazione generale accettabile.

### Foto



Oggetto d'infrastruttura

13



 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 78 Valutazione CAM AB

**Nome di lista** N13 407>>CAM AB Camino aria viziata (Abluft)  
**Estensione** 1.00 pz


### Stato dell'oggetto


**Stato** 2 in stato accettabile  
**Descrizione** camino in calcestruzzo armato per l'espulsione dell'aria viziata.

### Constatazioni

<u>Tipo di constatazione</u>	<u>Metodo di esame</u>	<u>Foto</u>	<u>Riparato con</u>
Localizzazione descrizione e commento			
<b>2203 Macchie di ruggine</b> parte bassa camino, macchie di ruggine		523	

### Foto

	<div>523</div>
--	----------------

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 79 Valutazione CEN

**Nome di lista** N13 407>>CEN Centrale di ventilazione nord  
**Estensione** 0.00 m²

### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile  
**Descrizione** centrale di ventilazione

### Costatazioni

<u>Tipo di constatazione</u>	<u>Metodo di esame</u>	<u>Foto</u>	<u>Riparato con</u>
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<u>\ altra constatazione</u> parete scala di discesa per i ventilatori, scrostamento di vernice	10	502	

### Foto

	<div>502</div>
--	----------------

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 80 Valutazione CUN

**Nome di lista** N13 407>>CUN Cunicolo di collegamento centrale di ventilazione - cunicolo cavi

**Estensione** 0.00 m

### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile

**Descrizione** Cunicolo in calcestruzzo armato di collegamento fra la centrale di ventilazione e il cunicolo cavi.

### Constatazioni

<u>Tipo di constatazione</u>	<u>Metodo di esame</u>	<u>Foto</u>	<u>Riparato con</u>
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<b>2101 Dilavamento calcareo</b> presenza sporadica sulle pareti	10	503	

### Foto

	503
--	-----

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 81 Valutazione N13 407 - 14

**Nome di lista** N13 407>>N13 407 - 14 Sistema approvvigionamento e smaltimento acque

### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile

**Descrizione** Il sistema di approvvigionamento e smaltimento acque si trova in uno stato accettabile.  
 I principali difetti riscontrati sono:


- pozzetti dissabbiatori danneggiati e raccordi con la tubazione di drenaggio non stagni;
- depositi rosso bruni, contenenti: calcare, più ossido di ferro (ruggine), sul fondo delle canalette nei cunicoli acquedotto e cavi;
- tubi di spurgo della carreggiata stradale nel cunicolo acquedotto parzialmente danneggiati, otturati o mancanti;
- sistema di lavaggio per i cunicoli cavi e acquedotto complicato;
- idranti in galleria mal segnalati;
- idranti corrosi;
- sistema di filtraggio dell'acqua della stazione di pompaggio oneroso e complicato.

### Foto



Oggetto d'infrastruttura

14

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> Divisione Infrastruttura stradale	Ispezione principale	
			Data: 04.06.2018
Tunnel San Bernardino		N° Man.: N13 407	

## 82 Valutazione CAM SUD

**Nome di lista** N13 407>>CAM SUD Camera Sud

**Estensione** 1.00 pz

### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile

**Descrizione** camera di manovra e misurazione in calcestruzzo armato

### Foto



Ispezione


38.1



Ispezione

39



 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	




## 83 Valutazione PDRKN


**Nome di lista** N13 407>>PDRKN Pozzetto diramazione Ristorante / Kiosk Nord  
**Estensione** 0.00 m

### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile  
**Descrizione** camera interrata in cemento armato

### Foto

 <p>Ispezione 40</p>	 <p>Ispezione 41</p>
 <p>Ispezione 42</p>	

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 84 Valutazione PSN

**Nome di lista** N13 407>>PSN Pozzetto saracinesche Nord  
**Estensione** 0.00 m

### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile  
**Descrizione** camera interrata in calcestruzzo armato

### Constatazioni

<u>Tipo di constatazione</u>	<u>Metodo di esame</u>	<u>Foto</u>	<u>Riparato con</u>
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<u>\ altra constatazione</u> zona camera, UTV segnala che durante il periodo invernale la posizione della camera è di difficile individuazione a causa della forte presenza di neve.			

### Foto

	
Ispezione 43	Ispezione 44

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 85 Valutazione SAI

**Nome di lista** N13 407>>SAI Sistema approvvigionamento idrico  
**Estensione** 0.00 m

### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile  
**Descrizione** Insieme delle condotte e delle infrastrutture per l'approvvigionamento idrico





### Constatazioni

<u>Tipo di constatazione</u>	<u>Metodo di esame</u>	<u>Foto</u>	<u>Riparato con</u>
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<u>\ altra constatazione</u>	10	504	
0 - 6.596 nicchie idranti, smaltatura idranti corrosa			

### Interventi

<u>Intervento consigliato</u>	<u>Commento</u>	<u>Categoria di lavoro</u>	<u>Anno da a</u>		<u>Costi stimati</u>
220 Intervento KBU	migliorare la smaltatura degli idranti corrosi	6 Diversi lavori	2019	2019	-1

### Foto

	45		46
	47		48



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**  
Divisione Infrastruttura stradale

## Ispezione principale

Data: 04.06.2018

**Tunnel San Bernardino**

**N° Man.: N13 407**




Ispezione

49



504

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 86 Valutazione SERN

**Nome di lista** N13 407>>SERN Serbatoio Nord  
**Estensione** 0.00 m³

### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile  
**Descrizione** bacino di accumulo acqua scavato in roccia con struttura in calcestruzzo armato

### Foto



Ispezione

50



Ispezione

51



 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 87 Valutazione SERS

**Nome di lista** N13 407>>SERS Serbatoio Sud

**Estensione** 0.00 m³

### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile

**Descrizione** bacino di accumulo acqua scavato in roccia con struttura in calcestruzzo armato

### Foto




Ispezione

52



Ispezione

53

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> Divisione Infrastruttura stradale	Ispezione principale	
			Data: 04.06.2018
Tunnel San Bernardino		N° Man.: N13 407	

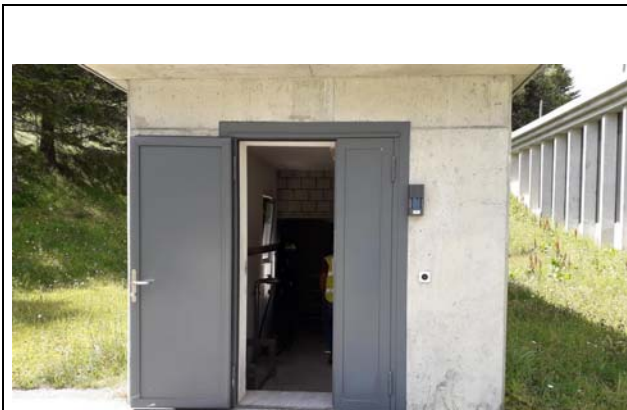
## 88 Valutazione SN

**Nome di lista** N13 407>>SN Nuovo separatore oli/grassi e idrocarburi Nord  
**Estensione** 1.00 pz

### Stato dell'oggetto

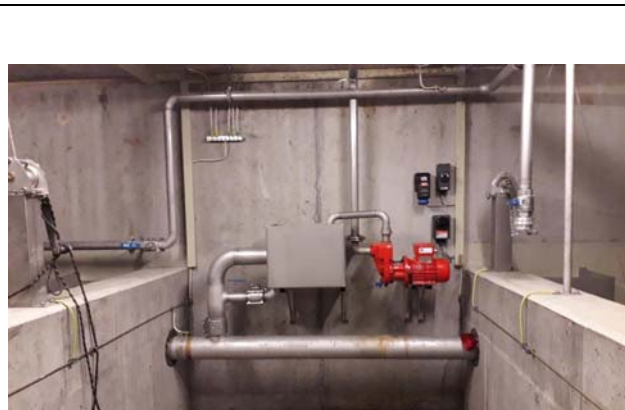
**Stato** 2 in stato accettabile  
**Descrizione** edificio in calcestruzzo armato su 2 livelli: uno fuori terra e uno interrato

### Foto



Ispezione

54



Ispezione

55

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 89 Valutazione SPN

**Nome di lista** N13 407>>SPN Stazione di pompaggio Nord

**Estensione** 1.00 pz

### Stato dell'oggetto



**Stato** 2 in stato accettabile


**Descrizione** edificio in calcestruzzo armato su 2 livelli: 1 fuori terra e 1 interrato

### Constatazioni

<b>Tipo di constatazione</b>	<b>Metodo di esame</b>	<b>Foto</b>	<b>Riparato con</b>
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<b>\ altra constatazione</b> livello -1, serbatoio di filtraggio, le acque che vengono pompate dal sotto-suolo alla rete di distribuzione sono destinate anche all'uso potabile. Il relativo trattamento avviene tramite sabbia. Ogni anno sono necessari 50 sacchi di sabbia da 25 kg per una spesa complessiva di circa 10'000 CHF.	10	A, B	

### Foto

 <p>Ispezione</p>	 <p>Ispezione</p>
---	---

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 90 Valutazione SS

**Nome di lista** N13 407>>SS Separatore oli / grassi e idrocarburi Sud

**Estensione** 1.00 pz

### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile

**Descrizione** edificio in calcestruzzo armato su 2 livelli: uno fuori terra e uno interrato

### Foto




Ispezione

56



Ispezione

57

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 91 Valutazione SSADM

**Nome di lista** N13 407>>SSADM Sistema smaltimento acque drenaggio/meteo  
**Estensione** 6600.00 m

### Stato dell'oggetto

**Stato** 2 in stato accettabile  
**Descrizione** insieme di tubazioni, canalette e manufatti idraulici per lo smaltimento delle acque di drenaggio della galleria.

### Costatazioni

Tipo di constatazione	Metodo di esame	Foto	Riparato con
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<b>1309 Attacchi rotti o molli</b> 0-6.596 tubazioni di scarico, tubazioni di scarico acque di drenaggio: staffaggi danneggiati o mancanti	10	505, 506, 507	
<b>312 Depositi ossidati</b> 0-6.596 fondo canaletta, depositi rosso bruni, contenenti: calcare, più ossido di ferro (ruggine)	10	508.1	
<b>410 Tubazione otturate</b> 0 - 6.596 tubazioni di scarico, tubazioni di scarico acque di drenaggio otturate dai depositi	10	509.1	

### Foto

	
505	506
	
507	508.1





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**  
Divisione Infrastruttura stradale

## Ispezione principale


Data: 04.06.2018

**Tunnel San Bernardino**

**N° Man.: N13 407**



509.1

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 92 Valutazione SSAG

Nome di lista N13 407>>SSAG Sistema smaltimento acque di galleria  
 Estensione 6600.00 m

### Stato dell'oggetto

Stato 2 in stato accettabile  
 Descrizione insieme di tubazioni e organi idraulici per lo smaltimento delle acque della piattaforma stradale


### Costatazioni

Tipo di constatazione	Metodo di esame	Foto	Riparato con
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<b>1306 Bulloni mancanti, non tirati o rotti</b> localmente presso i pozzetti dissabbiatori lungo tutto il cunicolo, pozzetti con punti di fissaggio danneggiati, arrugginiti, incrostati o assenti (mancanza bulloni)	10	510.1	
<b>316 Raccordi di tubazioni non stagni</b> localmente lungo tutto il cunicolo, raccordi tubi non stagni con perdite di acqua	10	511.1	

### Interventi

Intervento consigliato	Commento	Categoria di lavoro	Anno da a		Costi stimati
220 Intervento KBU	riparazione pozzetti dissabbiatori e raccordi alle tubazioni	6 Diversi lavori	2019	2019	12'000

### Foto

	
510.1	511.1

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 93 Valutazione SSAM

**Nome di lista** N13 407>>SSAM Sistema smaltimento acque miste  
**Estensione** 6600.00 m

### Stato dell'oggetto


**Stato** 2 in stato accettabile  
**Descrizione** canaletta di raccolta delle acque miste

### Constatazioni

<b>Tipo di constatazione</b>	<b>Metodo di esame</b>	<b>Foto</b>	<b>Riparato con</b>
<b>Localizzazione descrizione e commento</b> <b>312 Depositi ossidati</b> 0-6.596 fondo canaletta, depositi rosso bruni, contenenti: calcare, più ossido di ferro (ruggine)	10	512.1	

### Foto

	512.2
--	-------

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> Divisione Infrastruttura stradale	Ispezione principale	
			Data: 04.06.2018
Tunnel San Bernardino		N° Man.: N13 407	

## 94 Valutazione VSN

**Nome di lista** N13 407>>VSN Vecchio separatore Nord  
**Estensione** 1.00 pz

### Stato dell'oggetto


**Stato** 92 Rischio probabile  
**Descrizione** camera interrata in calcestruzzo armato. Impossibile accedervi.

### Foto



Ispezione

58

 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC	Ispezione principale	
	Ufficio federale delle strade USTRA Divisione Infrastruttura stradale		Data: 04.06.2018
Tunnel San Bernardino		N° Man.: N13 407	

## 95 Valutazione VSS

Nome di lista N13 407>>VSS Vecchio separatore Sud  
 Estensione 1.00 pz

### Stato dell'oggetto

Stato 2 in stato accettabile  
 Descrizione camera interrata in calcestruzzo armato

### Costatazioni

<u>Tipo di constatazione</u>	<u>Metodo di esame</u>	<u>Foto</u>	<u>Riparato con</u>
<b>Localizzazione descrizione e commento</b>			
<b>2203 Macchie di ruggine</b>	10	513, 514	
In generale, lievi macchie di ruggine			

### Foto

	
513	514



 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC  <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b> <b>Divisione Infrastruttura stradale</b>	<b>Ispezione principale</b>	
			<b>Data: 04.06.2018</b>
<b>Tunnel San Bernardino</b>		<b>N° Man.: N13 407</b>	

## 96 Legenda

Tipo	Code	Descrizione	Tipo	Code	Descrizione
<b>Methodo d'esame</b>	10	Controllo visivo	<b>Valutazione dello stato</b>	1	in buono stato
	11	Controllo con il martello		2	in stato accettabile
	12	Misurazione sul posto		3	in stato deteriorato
	13	Controllo in laboratorio		4	in cattivo stato
	14	Apertura di controllo		5	in stato allarmante
	15	Calcoli di controllo		9	Stato non controllabile
	17	Laserscanning		91	Rischio improbabile
	18	Endoscopia / fibre ottiche		92	Rischio probabile
	19	Termografia infrarossa	<b>Processi di deterioramento</b>	10	Corrosione dell'acciaio nel CA (e CAP)
	20	Georadar		20	Danni del gelo al calcestruzzo
	21	Verifica ad ultrasuoni		30	Danni al calcestruzzo a causa di infiltrazioni
	22	Impact-Eco		40	Corrosione dell'acciaio di costruzione
	23	Indagine al manufatto		50	Danni alla muratura a causa di infiltrazioni
	\	Altro metodo di esame		60	Danni al giunto di transizione
				70	Danni agli appoggi
				80	Danni alla pavimentazione
				90	Danni all'impermeabilizzazione
<b>Intervento consigliato</b>	1	nessun intervento			
	22	Manutenzione funzionale (corrente)			
	230	Riparazione (riattamento locale)			
	231	Riattamento (Ripristino)			
	232	Riattamento (Ripristino) con rinforzo			
	233	Modificazione			
	234	Sostituzione			
	235	Oggetto dell'infrastruttura costruito in seguito			
	411	Rivalutazione d'utilizzazione			
	412	Aumento della capacità di carico			
	42	Trasformazione	<b>Influenza</b>	nes.	Nessuna influenza
	43	Ampliamento		neg.	Influenza negativa
	5	Demolizione		pos.	Influenza positiva