

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE ESECUTIVA



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA

LOTTO 1:

TRATTA TRENTO - BORGO VALSUGANA EST

1 - ELABORATI GENERALI

Relazione generale

SCALA: -

IL PROGETTISTA



Infrarail srl - IFR
sede legale: Via Marsala, 41 - 00161 – Roma
PEC: infrarail.pec@legalmail.it
Codice Fiscale e P. IVA: 06956550484

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DISCIPLINA PROGR. REV.

I 0 0 7 0 0 E Z Z R G M D 0 0 0 0 0 0 1 A

REV.	DESCRIZIONE	REDATTO	DATA	VERIFICATO	DATA	APPROVATO	DATA
A	EMISSIONE	M. CIVIERO	10/05/24	A. TREFFILETTI	10/05/24	P. RONDINONE	10/05/24



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
2 di 167

SOMMARIO

1	ACRONIMI E DEFINIZIONI	7
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	14
3	PREMESSA	14
4	INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO	18
5	VARIAZIONI RISPETTO AL PROGETTO DEFINITIVO	20
6	GEOLOGIA	21
6.1	ASPETTI GEOLOGICI GENERALI	21
6.2	TETTONICA.....	23
6.3	IDROGEOLOGIA.....	23
7	GEOTECNICA	25
7.1	INQUADRAMENTO GENERALE GEOLOGICO, GEOTECNICO E SISMICO	25
7.2	CONDIZIONI SISMICHE DI PROGETTO	26
8	IDRAULICA.....	29
8.1	PIANI NORMATIVI DI RIFERIMENTO.....	29
8.2	PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO - CARTA DELLE PERICOLOSITÀ.....	29
8.3	ANALISI DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA DELL'INTERVENTO	31
8.3.1	Abbassamento del piano del ferro 142+900	33
8.3.2	Sovrappasso Povo 138+728	33
8.3.3	SSE Caldonazzo 120+361	33
8.3.4	Sovrappasso Levico 117+362.....	34
8.3.5	SSE Borgo Valsugana 103+260.....	35
9	OPERE CIVILI E INFRASTRUTTURA FERROVIARIA.....	37
9.1	INTERVENTI SU CAVALCAVIA INTERFERENTI	38
9.2	SOVRAPPASSO LEVICO AL KM 117+362	40
9.3	SCIVOLO LEGNAMI AL KM 134+610.....	43



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
3 di 167

9.4	SOVRAPPASSO POVO AL KM 138+728	46
9.5	ABBASSAMENTO DEL PIANO DEL FERRO TRA LE PK 142+918 E PK 143+345	49
9.6	ALLARGAMENTO DELLA TRINCEA TRA LE PK 139+155 E PK 139+449	59
9.7	SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE – OPERE CIVILI	60
9.7.1	SSE Borgo Valsugana	60
9.7.2	SSE Caldonazzo	61
9.8	ELETTRIFICAZIONE - OPERE CIVILI	62
9.8.1	Inserimento TE in trincea / rilevato	62
9.8.2	Inserimento TE Stazione	65
9.8.3	Inserimento TE nel tratto critico	65
9.8.4	Inserimento TE Viadotto Gocciadoro	66
9.8.5	Ponte al km 134+842	67
9.8.6	Ancoraggio su barriera antirumore fermata S. Chiara	68
10	GALLERIE	70
10.1	METODOLOGIA DI LAVORO	72
10.2	FASE CONOSCITIVA	72
10.3	FASE DI DIAGNOSI	73
10.4	FASE DI TERAPIA	74
10.4.1	Definizione degli interventi tipo	74
10.4.2	Intervento tipo 1A - Snicchiatura	74
10.4.3	Intervento tipo 1B - Snicchiatura	76
10.4.4	Intervento tipo 2 – Protezione della T.E. dalle venute d'acqua	78
10.5	FASE DI VERIFICA E MESSA A PUNTO DEL PROGETTO	79
10.5.1	Monitoraggio in corso d'opera	79
10.5.2	Indagini integrative	79
11	INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLA SICUREZZA DELL'INFRASTRUTTURA	80
12	ARMAMENTO	83
12.1	SOLUZIONI PROGETTUALI	83



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
4 di 167

12.2	CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEI MATERIALI D'ARMAMENTO	84
12.3	SEZIONI TRASVERSALI E TIPOLOGICHE	84
13	LINEA DI CONTATTO	87
13.1	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	87
13.2	CARATTERISTICHE TECNICHE D'IMPIANTO	95
13.2.1	Blocchi di fondazione.....	96
13.2.2	Sostegni.....	97
13.2.3	Campate minime e massime	99
13.2.4	Sospensioni	99
13.2.5	Catenaria rigida fissa.....	101
13.2.6	Condutture di contatto	102
13.2.7	Protezione passaggi a livello	103
13.3	INTERFERENZE NOTE ALL'ATTUALE STATO DI PROGETTO.....	103
13.3.1	Interferenze con opere d'arte	103
13.3.2	Interferenze con il segnalamento ferroviario esistente.....	113
13.4	PROTEZIONE PER LA SICUREZZA ELETTRICA	113
13.5	GESTIONE DELLE INTERFERENZE AEREE E INTERRATE	113
14	SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE	115
14.1	DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO	115
14.2	SSE DI CALDONAZZO	116
14.3	SSE DI BORGO VALSUGANA.....	117
14.4	DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI INTERVENTI.....	117
14.4.1	Opere civili	118
14.4.2	Impianti tecnologici	120
14.5	ADEGUAMENTO SSE DI TRENTO	121
15	IMPIANTI DI SEGNALAMENTO	123
15.1	DETTAGLIO ATTIVITÀ IS/SCMT INCLUSE IN APPALTO	124
15.2	ATTIVITÀ ESCLUSE DALL'APPALTO.....	126
15.3	SOGGEZIONI ALL'ESERCIZIO E ULTERIORI PRESCRIZIONI	126



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGIO VALSUGANA EST

FOGLIO
5 di 167

16	ESERCIZIO	127
16.1	SITUAZIONE INFRASTRUTTURALE ATTUALE	127
16.2	TEMPO DI PERCORRENZA E MODELLO DI ESERCIZIO	128
16.3	INTERRUZIONI PROGRAMMATE IN ORARIO	130
16.4	SOGGEZIONI ALL'ESERCIZIO FERROVIARIO	132
17	SOTTOSERVIZI	133
17.1	ELENCO SOCIETÀ – GESTORI RETI E IMPIANTI	133
17.2	CENSIMENTO DELLE INTERFERENZE	135
17.3	DESCRIZIONE DELLE INTERFERENZE INDIVIDUATE	135
17.4	ACQUISIZIONE DATI	135
17.5	INTERFERENZE E RISOLUZIONI	135
18	CANTIERIZZAZIONE	137
18.1	INTERFERENZE CON L'ESERCIZIO FERROVIARIO	137
18.2	ORGANIZZAZIONE DELLE AREE DI LAVORO ED INTERFERENZE CON LA VIABILITÀ ESTERNA	137
18.2.1	Scelta delle aree	137
18.2.2	Preparazione delle aree	141
18.2.3	Raccolta e smaltimento delle acque nei cantieri	141
18.2.3.1	Acque meteoriche	141
18.2.3.2	Acque nere	142
18.2.3.3	Acque industriali	142
19	PROGRAMMA LAVORI	143
20	PSC (PIANO SICUREZZA E COORDINAMENTO)	145
21	ASPETTI AMBIENTALI DELLA CANTIERIZZAZIONE	146
21.1	SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE	146
21.1.1	Approccio analitico	148
21.1.2	Identificazione degli aspetti ambientali	148
21.1.3	Criteri di valutazione degli aspetti ambientali	150



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
6 di 167

22	ANALISI VINCOLISTICA E TERRITORIALE.....	154
22.1	VINCOLI PAESAGGISTICI.....	154
22.2	VINCOLI NATURALISTICI	158
23	BONIFICA ORDIGNI ESPLOSIVI	162
24	ESPROPRI.....	163
24.1	DESCRIZIONE DEGLI IMMOBILI DA OCCUPARE.....	163
24.2	QUANTITA' E DESTINAZIONE URBANISTICA DEGLI IMMOBILI DA OCCUPARE.....	164
24.2.1	Comune amministrativo di Trento – Comune catastale di Trento	164
24.2.2	Comune amministrativo di Trento – Comune catastale di Povo	165
24.2.3	Comune amministrativo di Trento – Comune catastale di Villazzano	165
24.2.4	Comune amministrativo di Trento – Comune catastale di Civezzano.....	165
24.2.5	Comune amministrativo di Pergine Valsugana – Comune catastale di Roncogno.....	166
24.2.6	Comune amministrativo di Pergine Valsugana – Comune catastale di Pergine I.....	166
24.2.7	Comune amministrativo di Pergine Valsugana – Comune catastale di Canale	166
24.2.8	Comune amministrativo di Caldonazzo – Comune catastale di Caldonazzo.....	166
24.2.9	Comune amministrativo di Levico Terme – Comune catastale di Levico	166
24.2.10	Comune amministrativo di Novaledo – Comune catastale di Novaledo	167
24.2.11	Comune amministrativo di Roncegno – Comune catastale di Roncegno.....	167
24.2.12	Comune amministrativo di Borgo Valsugana – Comune catastale di Borgo	167



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGIO VALSUGANA EST

FOGLIO
7 di 167

1 ACRONIMI E DEFINIZIONI

ACRONIMO	DESCRIZIONE
ACC	Apparato Centrale Computerizzato
ACCM	Apparato Centrale a Calcolatore Multistazione
ACEI	Apparato Centrale Elettrico ad Itinerari
AV/AC	Alta Velocità/Alta Capacità
BA	Blocco Automatico
BAcc	Blocco Automatico a Correnti Codificate
BACf eRSC	Blocco Automatico a Correnti Fisse con emulazione RSC
BCA	Blocco Conta Assi
BM	Banco di Manovra
CEI	Comitato Elettrotecnico Italiano
CENELEC	Comité européen de normalisation en électronique et en électrotechnique
CCL	Controllo Centralizzato Linee
CdB	Circuito di Binario
CTC	Controllo Traffico Centralizzato
DC	Dirigente Centrale



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
8 di 167

ACRONIMO	DESCRIZIONE
DCO	Dirigente Centrale Operativo
DM	Dirigente Movimento
DOTE	Dirigente Operativo Trazione Elettrica
DVC	Dispositivo Vitale di Conferma
EDCO	Esclusione DCO
ERTMS	European Railway Traffic Management System
FA	Fabbricato
FD	Ferma Deviatoio
FO	Fibre Ottiche
FS	Fuori Servizio
FT	Fabbricato Tecnologico
FV	Fabbricato Viaggiatori
GA	Gestori d'Area
GEA	Gestore Elettronico Apparati
GSM-R	Global System for Mobile - Railway
HVAC	Heating, Ventilation and Air Conditioning
IaP	Informazioni al Pubblico
IC	Interconnessione



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
9 di 167

ACRONIMO	DESCRIZIONE
IMT	Inseguimento Marcia Treno
INFILL	Codice al binario per anticipare aspetto di via libera del segnale a valle
IS	Impianti Segnalamento
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
ISTTM	Istradamento Virtuale (TM)
Js	Interruttore a scatto
LCD	Liquid Cristal Display
LED	Light Emitting Diode
LFM	Luce e Forza Motrice
L.T.	Libero Transito
LS	Linea Storica
MET	Manovre Elettriche in Traversa per deviatoi
MD	Manovra Deviatoio
MD	Manovra Deviatoio
MdO	Mezzi d'Opera
MESP	Manovra Elettrica Sul Posto. Dispositivo utilizzato per manovrare elettricamente deviatoi non centralizzati
MTBF	Mean Time Between Failures



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
10 di 167

ACRONIMO	DESCRIZIONE
MT/BT	Media Tensione/Bassa Tensione
MTR	Misurazione Temperatura Rotaie
PaD	Stato Operativo ACCM "Presenziato a Distanza"
PsP	Stato Operativo ACCM "Presenziato sul Posto"
PBA	Posto di Blocco Automatico
PC	Posto di Comunicazione
PCM	Posto Centrale ACCM
PCS	Posto Centrale SCC (Posto Centrale Satellite)
PdR	Punto di Rilevamento Temperatura Boccole
PdS	Posto di Servizio
PI	Punti Informativi
PJ1	Posto di Interconnessione AV (Lato AV)
PJ2	Posto di Interconnessione AV (Lato Linea Storica)
PL	Passaggio a Livello
PLL	Passaggio a Livello di Linea
PM	Posto Movimento
POM	Postazione Operatore Movimento ubicata al Posto Centrale
POM-E	Postazione Operatore Movimento di Emergenza ubicata nel posto



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
11 di 167

ACRONIMO	DESCRIZIONE
	periferico
POM-R	Postazione Operatore Movimento Remotizzata presso il posto periferico
POMAN	Postazione Operatore Manutenzione
PP / PPF	Posto Periferico / Posto Periferico Fisso (generico)
PP/ACC	Posto Periferico ACCM costituito da un ACC interfacciato direttamente col PCM
PP/ACEI	Posto periferico ACCM costituito da un ACEI interfacciato al PCM mediante GEA.
PP/SPP	Posto Periferico Stazione Porta Permanente
PP/SPP-ACC	Posto Periferico ACCM Stazione Porta Permanente di tipo ACC
PP/SPP-ACEI	Posto Periferico ACCM Stazione Porta Permanente di tipo ACEI
PPM	Posto Periferico Multistazione
PPT	Posto Periferico Tecnologico
PRG	Piano Regolatore Generale
PTE	Portale Trazione Elettrica
PVB	Posto Verifica Boccole
PVS	Protocollo Vitale Standard
QL	Quadro Luminoso



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
12 di 167

ACRONIMO	DESCRIZIONE
QLv/TO	Quadro Luminoso vitale/Terminale Operatore
QS	Quadro Sinottico
RAM	Reliability Availability Maintainability
RCE	Registratore Cronologico degli Eventi
RED	Riscaldamento Elettrico Deviatori
RFI	Rete Ferroviaria Italiana
Rfm	Rivelatore fine manovra
RI	Chiave di Rallentamento
RSC	Ripetizione Segnali Continua
RTB	Rilevatore Temperatura Boccole
RTF	Rilevatore Ruota Frenata
SCC	Sistema Comando Controllo
SCC/M	Sistema di Comando e Controllo per ACC Multistazione
SCMT	Sistema di Controllo Marcia Treni
SDH	Synchronous Digital Hierarchy
SDM	Sistema Diagnostica e Manutenzione ACCM
SdP	Schema di Principio
SIAP	Sistema Integrato di Alimentazione e Protezione



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
13 di 167

ACRONIMO	DESCRIZIONE
SIL4	Safety Integrity Level 4
SST-SCMT	Sottosistema SCMT
STI	Sistema Telecomunicazioni Integrato
STM	Specific Transmission Module
STSI	Sistema di Telefonia Selettiva Integrato
TD	Train Describer
TdP	Terminale di Periferia
TE	Trazione Elettrica
TI	Titolare Interruzione
TO	Terminale Operatore
TP	Tracciato Permanente
TVCC	TeleVisione a Circuito Chiuso
UB	Unità Bloccabili
UM	Ufficio Movimento
UNI	Ente Nazionale Italiano di Unificazione
USB	Universal Serial Bus



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
14 di 167

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento ha lo scopo di fornire una descrizione generale degli interventi relativi al progetto esecutivo per l'Elettrificazione della linea Trento-Borgo Valsugana Est.

3 PREMESSA

La ferrovia Trento-Bassano del Grappa è una linea a semplice binario a trazione diesel della lunghezza di circa 95 km, attrezzata con Blocco Conta Assi e SSC. La linea è attualmente gestita in telecomando dal Posto Centrale di Verona. Da Trento a Tezze di Grigno rientra nel territorio della Provincia Autonoma di Trento, mentre da Primolano a Bassano nella Regione Veneto.



Figura 1: rappresentazione geografica della Linea Trento-Bassano del Grappa.

Le origini della costruzione della linea ferroviaria Trento - Bassano del Grappa - Venezia (detta della Valsugana) risalgono alla prima metà del secolo XIX (1840 circa), quando tutto il territorio interessato era sotto il dominio dell'impero austro-ungarico. Di fatto questo itinerario avrebbe unito il Brennero, e quindi il centro dell'Europa, con il porto di



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
15 di 167

Venezia che rappresentava per gli austriaci un approdo secondario all'Adriatico subalterno al porto di Trieste che era stato da sempre considerato il naturale sbocco al mare dell'Impero. Le conseguenze della Terza guerra d'Indipendenza (1866) cambiarono l'assetto geopolitico della regione portando il Veneto nell'ambito territoriale del Regno d'Italia e dividendo l'onere della costruzione di questa linea ai due stati che intrapresero la costruzione delle rispettive tratte sino al confine politico, posto nelle vicinanze di Tezze di Grigno, che gli austriaci raggiunsero con l'apertura al traffico della loro tratta il 26 aprile 1896 dopo due anni di costruzione. Nel 1877, invece, da parte italiana era stata aperta all'esercizio, dalla Società Italiana per la Ferrovia della Valsugana SIFV (concessionaria per la costruzione e la gestione), la linea di pianura tra Mestre e Bassano e nella prima decade del 1900 la concessionaria cominciò la costruzione della linea che si inerpica in direzione di Trento con aperture nel 1908 e nel 1909 sino a Carpanè concludendosi nel 1910 sino a Primolano, decretata come la stazione internazionale di confine tra i due Stati. L'apertura al traffico della linea completa risale al 21 luglio del 1910.

Due anni dopo le Ferrovie dello Stato rilevarono la gestione della parte italiana della linea dalla SIFV e, a seguito delle variazioni di confine conseguenti alla Prima Guerra Mondiale, con il passaggio del Trentino all'Italia, la gestione della linea fu unificata e la stazione di Primolano perse la titolarità di stazione internazionale.

La linea negli anni non ha subito particolari ammodernamenti, se non quelli legati all'upgrade dei sistemi di controllo, sino alla seconda metà degli anni Ottanta del secolo scorso quando fu oggetto di una prima parziale elettrificazione nella tratta veneta sino a Bassano del Grappa.

I volumi di traffico sono pari a 48 treni regionali al giorno, secondo uno schema dei servizi che prevede un servizio orario Trento – Bassano del Grappa ed un servizio orario Trento – Borgo Valsugana Est. La velocità della linea è compresa tra i 50 e i 105 km/h ed è costituita da 13 stazioni e 10 fermate.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
16 di 167



Figura 2: rappresentazione grafica delle stazioni e delle fermate lungo la Linea Trento-Bassano del Grappa.

La linea è in categoria:

- C3 per la tratta Trento-Primolano
- C3L, con limitazioni di velocità a 70 km/h per i carri con carico superiore al limite in categoria B2, per la tratta Primolano-Bassano del Grappa.

La linea rispetta la sagoma di riferimento FS ma non risulta classificata ai fini dell'inoltro di carri combinati codificati.

Il progetto prevede l'elettrificazione della Trento-Bassano e costituisce il completamento dell'elettrificazione della rete ferroviaria gestita da RFI in Regione Trentino Alto-Adige citato nell'Accordo Quadro per l'utilizzo della capacità dell'infrastruttura ferroviaria nel territorio della Provincia Autonoma di Trento sottoscritto in data 09/08/2016 tra Provincia Autonoma di Trento e RFI ed è stato richiesto dagli Enti Locali anche in previsione delle Olimpiadi Invernali 2026.

Il progetto di elettrificazione della Linea Trento-Bassano del Grappa è suddiviso in tre lotti funzionali:

- Lotto 1: Trento-Borgo Valsugana Est;
- Lotto 2: Borgo Valsugana Est-Primolano;
- Lotto 3: Primolano-Bassano del Grappa.

Il tratto di linea Borgo Valsugana-Trento, a causa dell'elevata tortuosità presenta pendenze elevate e raggi di curvatura stretti, tali da determinare l'inibizione a transito dei treni merci, come da FL. L'intervento in generale non prevede la risoluzione di questa limitazione.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
17 di 167

Per la realizzazione di tutte le opere sono state individuate le seguenti fasi:

- Fase 1: Elaborazione del PFTE di tutto il progetto da Trento a Bassano;
- Fase 2: Elettrificazione da Trento fino a Borgo Valsugana Est;
- Fase 3: Completamento elettrificazione delle tratte rimanenti (eventuale).

Il presente progetto è relativo all'elettrificazione da Trento a Borgo Valsugana Est (lotto 1, fase 2).



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
18 di 167

4 INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO

Il presente incarico di progettazione riguarda gli interventi legati alla sola elettrificazione della linea da Trento a Borgo Valsugana Est, che possono essere raccolti nelle seguenti macro-categorie:

- Realizzazione delle sottostazioni elettriche
- Realizzazione della linea di contatto e relativa palificata
- Interventi sulle opere civili necessari per consentire l'inserimento della linea di contatto
- Interventi sulla piattaforma ferroviaria per consentire l'inserimento della linea di contatto
- Interventi sulle gallerie necessari per consentire l'inserimento della linea di contatto
- Interventi sugli impianti di segnalamento: spostamento dei segnali di Protezione e Avviso se interferenti con le opere collegate alla TE; posa in opera di relativi giunti; spostamento del pedale di AT; spostamento del PLM; fornitura e posa di spezzoni di cavo IS/SCMT (Cavo non armato) e relative muffole; scopertura cunicoli, fornitura e posa di piccoli tratti di cunicolo V318 ad integrazione delle vie cavo esistenti

Nel presente incarico di progettazione sono invece escluse le seguenti attività:

- Verifiche strutturali delle opere di sottobinario, se non strettamente legate all'elettrificazione
- Messa in sicurezza della linea dal punto di vista idraulico, geologico e geotecnico
- Adeguamento strutturale delle gallerie rispetto ad eventuali stati di degrado o problematiche di altra natura, a meno che non strettamente necessario e funzionale all'elettrificazione
- Adeguamento della galleria alle normative sulla sicurezza delle gallerie
- Studi idraulici o geotecnici per la messa in sicurezza di eventuali tratti di linea soggetti alla modifica della livelletta a seguito dell'elettrificazione, posti in aree a rischio o in aree individuate come punti singoli



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
19 di 167

- Realizzazione di uno stradello pedonale
- Interventi di ammodernamento dell'armamento al di fuori del tratto interessato dall'abbassamento del piano ferro, tali da garantire il rispetto del Manuale di progettazione d'armamento
- Interventi in cabina ACEI. Gli interventi SCMT non sono in carico a questo appalto.


L'intervento ricade nel tratto di linea ferroviaria Borgo Valsugana Est (pk 102+528) – Trento (pk 146+989), di lunghezza circa 44 km.

Il tratto Borgo Valsugana Est – Pergine (pk 129+711), di lunghezza circa 27 km, è ubicato in un territorio abbastanza pianeggiante e agricolo; la ferrovia costeggia anche il lago di Caldonazzo per circa 4 km. Sono presenti numerosi passaggi a livello.

Il tratto tra Pergine e Trento, di lunghezza circa 17 km, presenta notevole tortuosità, unita a pendenze elevate, raggi di curvatura fino a 180 m, tratti in galleria, in trincea stretta, con manufatti di scavalco/sottopasso. Non sono presenti passaggi a livello. Nella parte centrale, in corrispondenza della gola rocciosa del torrente Fersina (cosiddetto tratto critico, di lunghezza circa 3 km tra le pk 132+963 e pk 136+000) sono presenti tratti con reti allarmate su portali, tettoie paramassi, reti paramassi, gallerie artificiali e naturali, viadotti, trincea stretta.

In generale, il progetto prevede:

- La bonifica ordigni esplosivi sulle aree di intervento e sulle aree di cantiere
- L'adeguamento delle reti di protezione di circa 15 sovrappassi
- La demolizione e la ricostruzione del sovrappasso Levico pk 117+362
- La demolizione e la ricostruzione dello "scivolo legnami" pk 134+610
- La demolizione e la ricostruzione del sovrappasso Povo pk 138+728
- L'abbassamento del piano del ferro tra le pk 142+918 e pk 143+345
- L'allargamento della trincea tra le pk 139+155 e pk 139+449
- L'adeguamento degli accessi stradali alle nuove SSE di Caldonazzo e Borgo
- La realizzazione di due nuove SSE di Caldonazzo e Borgo Valsugana Centro
- La modifica della SSE di Trento
- La posa dei pali/portali TE lungo tutta la linea ferroviaria

 <p>Infrarail S.r.l. Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane Via Marsala 41 - 00161 Roma</p>	<p>PROGETTO ESECUTIVO ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA LOTTO 1: TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST</p>
	<p style="text-align: right;">FOGLIO 20 di 167</p>

- La snicchiatura di alcune gallerie per l'inserimento della catenaria rigida
- L'impermeabilizzazione di alcuni tratti di galleria per eliminare le venute d'acqua
- L'installazione di cartellonistica di sicurezza nelle gallerie
- L'adeguamento degli impianti di segnalamento a seguito dell'introduzione della TE
- La risoluzione di eventuali interferenze con sotto- e sovraservizi
- La previsione di interventi di mitigazione ambientale della cantierizzazione

5 VARIAZIONI RISPETTO AL PROGETTO DEFINITIVO

Il presente progetto esecutivo ha dettagliato le soluzioni tecniche del progetto definitivo e ha dovuto ottemperare alle prescrizioni derivanti dalla Conferenza dei Servizi che sono rimaste a carico del livello progettuale successivo:

- Per la descrizione delle modifiche rispetto al progetto definitivo, si rimanda allo specifico capitolo riportato all'interno della relazione tecnica descrittiva di ogni disciplina progettuale.
- Per la verifica delle prescrizioni della Conferenza dei Servizi, si rimanda alla "Relazione di verifica di ottemperanza alle prescrizioni della CdS" I00700EZZRHMD0000001A.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
21 di 167

6 GEOLOGIA

6.1 ASPETTI GEOLOGICI GENERALI

L'area oggetto di studio presenta terreni afferenti al dominio del Sudalpino.

La successione affiorante nel settore di interesse copre un ampio intervallo stratigrafico e comprende unità appartenenti al basamento metamorfico di età Varisica, alla successione vulcanica permiana e alla successione sedimentaria permo-cenozoica (con rocce prevalentemente silico-clastiche alla base e prevalentemente carbonatiche nella parte superiore della serie) a cui sono localmente associati anche prodotti vulcanici basici di età eocenica (Note illustrative del Foglio Trento, progetto CARG).

Al substrato roccioso si sovrappongono le coperture pleistoceniche-oloceniche, caratterizzate da un'ampia varietà di depositi che rappresentano il prodotto delle dinamiche fluviali, glaciali, post-glaciali e di evoluzione dei versanti che nel Quaternario hanno fortemente influenzato l'evoluzione superficiale del territorio (Note illustrative del Foglio Trento, progetto CARG).

Come detto, il substrato roccioso è costituito da rocce del basamento cristallino, al di sopra del quale giacciono prodotti vulcanici di età permiana e una potente successione sedimentaria permo-cenozoica. Nel complesso l'intera successione registra, dalla base al tetto, una fase di distensione e la messa in posto di prodotti vulcanici effusivi, a cui segue una fase di ingressione marina con deposizione di una spessa sequenza sedimentaria. Quest'ultima è caratterizzata, alla base, dalla tipica successione silico-clastica continentale ad arenarie e siltiti (*red beds*), cui seguono evaporiti e carbonati di ambiente marino ristretto che testimoniano l'iniziale fase di *rifting* di età permiana, cui segue una spessa successione dolomitico-calcareo di piattaforma di età triassico-giurassica. A partire dal Giurassico medio (Lias superiore), la successione registra una fase di approfondimento dovuto ad una ulteriore fase distensiva, con la deposizione di emipelagiti calcaree e calcareo-marnose. La successione è localmente chiusa al tetto da depositi di piattaforma carbonatica e dai prodotti di risedimentazioni nel bacino di età eocenica. Di età eocenica è anche l'evento vulcanico responsabile della messa in posto di prodotti effusivi (Note illustrative del Foglio Trento, progetto CARG).



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
22 di 167

Da ovest verso est si distinguono i seguenti macrosettori:

- **Nella zona tra Trento e Mesiano** affiorano i depositi alluvionali quaternari, passanti a unità del basamento cristallino e alla serie vulcanica e sedimentaria permiana, ricoperte da depositi alluvionali e glaciali;
- **Nella zona da Mesiano a Roncogno** affiorano le unità giurassico-cretacee, passanti alle unità permiane, a luoghi coperti da depositi quaternari alluvionali e glaciali;
- **Da Roncogno a Caldonazzo** affiorano le unità di basamento metamorfico, coperte dai depositi quaternari alluvionali, glaciali e di versante s.l.;
- **Da Caldonazzo a Borgo Valsugana** affiorano depositi quaternari alluvionali, inseriti in una struttura valliva ai cui margini affiorano unità afferenti al basamento metamorfico (a nord) e alla successione sedimentaria permo-eocenica (a sud).

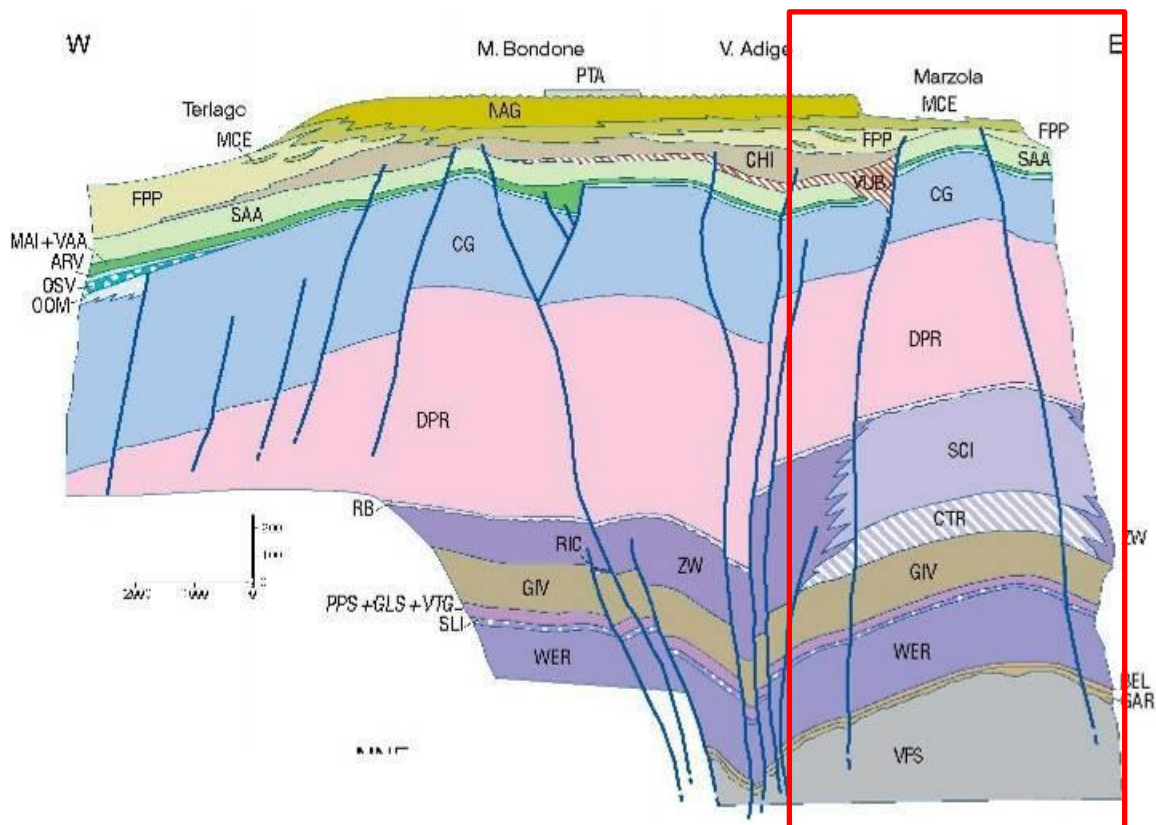


Figura 3: schema dei rapporti stratigrafici delle Unità Sedimentarie (da Note illustr. della Carta Geologica d' Italia – Foglio 060 Trento). Il riquadro rosso evidenzia le formazioni che interessano l'area di progetto.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
23 di 167

6.2 TETTONICA

Il quadro tettonico dell'area in cui si inserisce il progetto è caratterizzato da due areali distinti (Note Illustrative del Foglio 060 Trento):

- quello **orientale**, dove è presente il bacino vulcanico permiano, con i sistemi di faglie normali sinvulcaniche (con orientamento tettonico valsuganese) in cui affiorano i termini triassici e giurassici della serie sedimentaria e insistono sovrascorrimenti e faglie inverse alpine;
- quello **occidentale**, con quadro tettonico ad orientamento giudicariense, dove sono presenti strutture distensive legate al *rifting mesozoico*.

Le due aree sono separate da una fascia di svincolo regionale: la linea Trento-Cles, che in prossimità della città di Trento si sdoppia nella linea del Calisio e in una linea, ad andamento N-S lungo la val d'Adige, che si ricollega più a sud alla linea Schio-Vicenza.

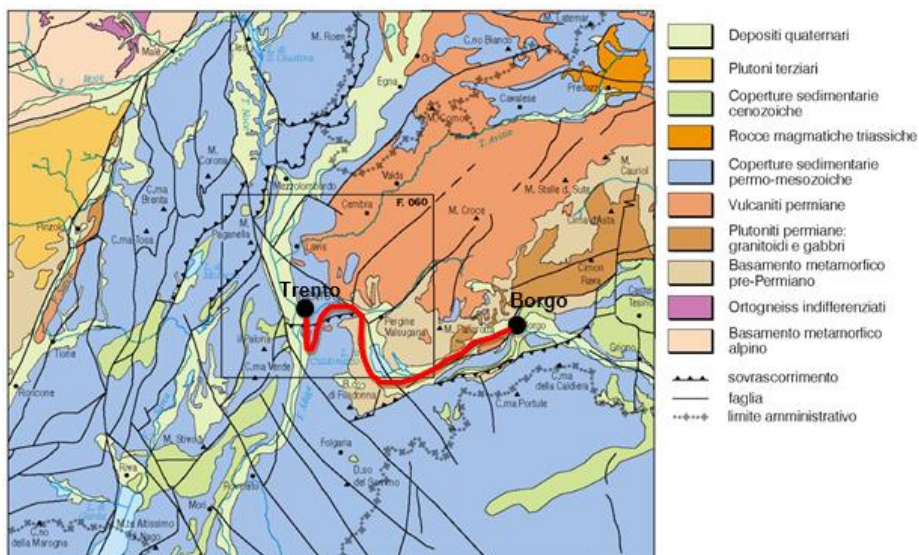


Figura 4: Schema tettonico dell'area di Trento (estratto dalla Carta Geologica d' Italia – Foglio 060 Trento). In rosso è indicato il tracciato ferroviario (indicativo).

6.3 IDROGEOLOGIA

Nel presente lavoro, per definire i complessi idrogeologici sono stati individuati raggruppamenti di formazioni che, per distribuzione spaziale, posizione stratigrafica e caratteristiche idrogeologiche hanno comportamento relativamente omogeneo.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
24 di 167

Dall'analisi complessiva dell'area, sono stati pertanto individuati i seguenti complessi, descritti in dettaglio nella relazione geologica (rif. IT1Q00D69RGGE0001001A)

- complesso delle Alluvioni;
- complesso dei Depositi detritici e di versante;
- complesso Post-Calcarei Grigi;
- complesso Calcari Grigi;
- complesso Dolomia Principale;
- complesso Pre-Dolomia.

La disposizione geografica dei complessi è rappresentata in Figura 5: nella parte settentrionale dell'area è visibile la successione che vede dall'alto verso il basso il complesso Post Calcari Grigi (in blu), il complesso dei Calcari Grigi (in verde), il complesso Dolomia Principale (in arancione) e la successione Pre-Dolomia Principale (color vinaccia). Nella parte centro-meridionale è invece visibile l'estensione del complesso Pre-Dolomia e dei complessi detritici e alluvionali.

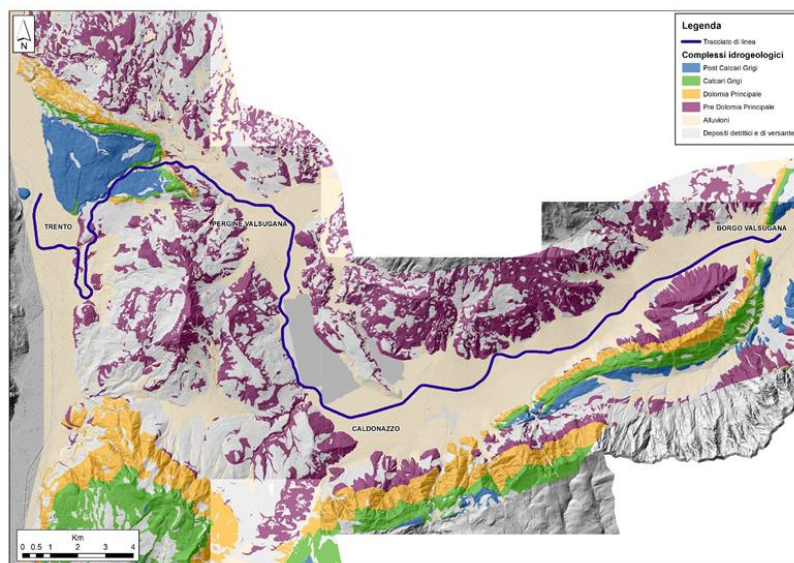


Figura 5: Rappresentazione dei principali complessi idrogeologici presenti nell'area.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
25 di 167

7 GEOTECNICA

7.1 INQUADRAMENTO GENERALE GEOLOGICO, GEOTECNICO E SISMICO

L'area oggetto di studio è ubicata nella porzione centro-orientale del territorio della Provincia Autonoma di Trento; il primo lotto del tracciato ferroviario, esistente e da elettrificare, si sviluppa tra l'abitato di Trento e l'abitato di Borgo Valsugana Est.

Partendo dall'inquadramento delle principali unità geologiche individuate nel profilo geologico, sulla base di tutte le indagini e prove disponibili, si sono elaborati i dati con la profondità delle principali caratteristiche geotecniche e confrontando i risultati con il maggior dettaglio stratigrafico dei vari sondaggi, si è operata una schematizzazione con l'individuazione di unità geotecniche di riferimento, associando ad esse dei parametri caratteristici.

Il tracciato della linea ferroviaria è caratterizzato da una modesta variabilità litologica. Affiorano diffusamente depositi quaternari che rappresentano il prodotto delle dinamiche fluviali, glaciali, postglaciali e di evoluzione dei versanti. Questi depositi sono costituiti da una preminenza di materiale a granulometria grossolana, con poca matrice fine e con ciottoli. All'interno di questi materiali sono localmente presenti strati e lenti di materiale fino, a volte plastico.

In alcuni tratti i depositi quaternari hanno invece origine fluvio-lacustre e sono costituiti prevalentemente da limi sabbiosi argillosi e argille limose, con livelli di torbe o materia organica ed in maniera subordinata livelli di ghiaie e sabbie.

Lungo tutto il tracciato il substrato roccioso è costituito da unità appartenenti al basamento metamorfico, alla successione vulcanica e alla successione sedimentari, con rocce prevalentemente silico-clastiche alla base e prevalentemente carbonatiche nella parte superiore della serie, a cui sono localmente associati anche prodotti vulcanici basici di età eocenica. Di norma il substrato è ricoperto dai depositi quaternari mentre gli affioramenti rocciosi sono concentrati prevalentemente nella zona delle gole del Fersina, in corrispondenza delle gallerie ferroviarie Malpensada, Serra, Albi e Cantanghel, costruite nella serie carbonatica dei Calcari Grigi.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
26 di 167

7.2 CONDIZIONI SISMICHE DI PROGETTO

Le condizioni sismiche del sito sono discusse in dettaglio nella relazione geologica (Rif. IT1Q00D69RGGE0001001), alla quale si rimanda per approfondimenti.

L'azione sismica è calcolata in accordo a quanto riportato ai paragrafi §2.4 e §3.2 delle NTC-2018.

Si considera l'opera in esame di Tipo 2 "Costruzioni con livelli di prestazione ordinari"; in accordo quindi a quanto riportato nella Tab. 2.4.I delle NTC-2018; risulta un valore della Vita nominale, V_N , pari a:

$$V_N = 50 \text{ anni}$$

L'opera ricade nella Classe d'uso II. Il valore del coefficiente d'uso, C_U , è quindi ricavato dalla Tab. 2.4.II (delle NTC 2018):

$$C_U = 1.0$$

Il periodo di riferimento per la valutazione dell'azione sismica viene calcolato come indicato al §2.4.3 delle NTC 2018, mediante l'equazione:

$$V_R = V_N \cdot C_U = 50 \cdot 1.0 = 50 \text{ anni}$$

In Tabella seguente si riportano i periodi di ritorno, T_R , calcolati per ciascuno stato limite e relativa probabilità di eccedenza P_{VR} nel periodo di riferimento V_R , secondo l'equazione [3.2.0] delle NTC-2018.

V_N	Classe d'uso	C_U	V_R
(anni)	(-)	(-)	(anni)
50	II	1	50

Vita nominale, V_N , e periodo di riferimento, V_R

Stati limite	P_{VR}	T_R
(-)	(%)	(anni)
SLO	81	30
SLD	63	50
SLV	10	475
SLC	5	975



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
27 di 167

Periodi di ritorno T_R

Nella Relazione geotecnica (Rif. IT1Q00D26GEOC0000001A) è approfondita la classificazione sismica locale dei siti in cui si collocano le diverse opere civili principali previste dal progetto, che si trova riassunta nella tabella seguente.


N°.	Opera	Progressiva	Sondaggio	Caratt. Sismica locale
1	Piazzale SSE Borgo Valsugana	103+260	TN7 a 30 m	Tipo B
2	Sovrappasso Levico; Sifone	117+362	Sondaggio PD4 a 20 m e MASW1 a 10 m	Tipo C
3	Fabbricato SSE Caldonazzo	120+361	TN6 a 60 m da opera e MASW2 a 0 m	Tipo B
4	Scivolo legnami, trave supporto presso muro, ponte ad archi	da 134+610 a 135+633	Rilievi geomeccanici	Tipo A
5	Sovrappasso Povo	138+728	Sondaggio PD3 e Downhole DH1 a 250 m circa e	Tipo E
6	Ribassamento piano ferro in approccio galleria	da 141+213 a 141+646	Sond. PD1 a 80-480 m da intervento	Tipo E
7	Abbassamento piano del ferro; Tombino	142+900	Sondaggio ID 2736_S1 a 80 m	Tipo E
8	Viadotto Gocciadoro	da 143+597 a 144+359	Sondaggi ID3170 e ID4110	Tipo E

Classificazione sismica locale di riferimento

La classificazione sismica locale è stata definita in tutti i casi facendo riferimento, per ciascun sito di interesse, ai dati geognostici più consistenti, cioè nei sondaggi e nelle prove geofisiche più prossime alla zona di intervento.

La prova più vicina (sondaggio o prova geofisica) è stata sempre considerata prevalente, indipendentemente dalla sua tipologia.


Nel caso delle opere 6, 7 e 8, la scelta della categoria sismica E è frutto di una assunzione cautelativa, in quanto in condizioni stratigrafiche non completamente note (per la distanza dei sondaggi e delle prove o per la non completezza dei dati in profondità) è quella che conduce, tra le possibili alternative, all'azione sismica maggiore. In tutti questi casi il bedrock appare in effetti non distante dal piano campagna o perché

 <p>Infrarail S.r.l. Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane Via Marsala 41 - 00161 Roma</p>	<p>PROGETTO ESECUTIVO ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA LOTTO 1: TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST</p>
	<p style="text-align: right;">FOGLIO 28 di 167</p>

incontrato nel sondaggio (opere 6 e 7) o perché visibile in affioramento (in corrispondenza della spalla d'attacco del viadotto Gocciadoro, laddove i sondaggi, spinti non oltre i 14.5-18 m di profondità, incontrano solo materiali sciolti, prevalentemente ghiaiosi, di caratteristiche mediamente addensate).

Per approfondimenti specifici in merito alle fondazioni su pali di piccoli diametro e sul loro dimensionamento si rimanda alla relazione geotecnica (Rif. IT1Q00D26GEOC0000001A).

Per le accelerazioni sismiche e la categoria sismica locale da considerare per gli interventi minori lungo la tratta, si rimanda alla relazione sismica.

 <p>Infrarail S.r.l. Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane Via Marsala 41 - 00161 Roma</p>	<p>PROGETTO ESECUTIVO ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA LOTTO 1: TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST</p>
	<p style="text-align: right;">FOGLIO 29 di 167</p>

8 IDRAULICA

8.1 PIANI NORMATIVI DI RIFERIMENTO

La Provincia Autonoma di Trento è stata recentemente impegnata nella revisione dell'impianto normativo concernente la difesa delle alluvioni in Trentino. Il riassetto normativo che ne discende ha portato alla definizione di nuovi strumenti cartografici, in particolare le Carte della Pericolosità, la Carta di Sintesi della Pericolosità e la Carta Generale dei Rischi che rispondono alla necessità di fornire un quadro di riferimento organico per le attività di pianificazione e trasformazione del territorio.

La cartografia di riferimento per la relazione è la seguente:

- **Provincia Autonoma Trento – Carta delle pericolosità.**

Fonte: <https://patn.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/>

Nome: Pericolosità alluvionali

- **Piano di Gestione del Rischio Alluvioni 2021-2027 (PGRA).**

Fonte: <https://sigma.distrettoalpiorientali.it/sigma/download/pgra>


Nome: Carta della Pericolosità idraulica

Riquadri interessati: U11/U12/U13/U15/U16/V13/V14/V15

8.2 PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO - CARTA DELLE PERICOLOSITÀ

Con la delibera del 4 settembre 2020, n. 1307 la Giunta provinciale ha approvato le Carte della Pericolosità, comprensiva del primo aggiornamento dello stralcio relativo al territorio del Comune di Trento, del Comune di Caldonazzo e dei Comuni di Aldeno, Cimone, Garniga Terme nonché al territorio dei comuni compresi nella Comunità Rotaliana-Königsberg.

Le Carte della pericolosità (CaP) prendono in considerazione i pericoli connessi a:

 <p>Infrarail S.r.l. Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane Via Marsala 41 - 00161 Roma</p>	<p>PROGETTO ESECUTIVO ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA LOTTO 1: TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST</p>
	<p style="text-align: right;">FOGLIO 30 di 167</p>

fenomeni idrogeologici, valanghivi, alluvionali, sismici, incendi boschivi, determinate sostanze pericolose, cavi sospesi o altri ostacoli alla navigazione aerea e ad ordigni bellici inesplosi.

Le classi di pericolosità sono definite in base al documento di riferimento “Criteri e metodologia per la redazione e l’aggiornamento delle carte della pericolosità” approvato dalla Giunta provinciale, nell’ultima versione, con deliberazione n°1036 del 4 settembre 2020.

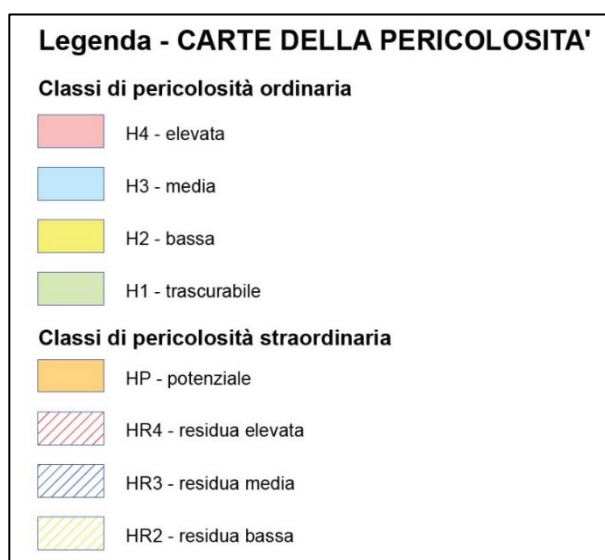



Figura 6:: Carta delle pericolosità – Classi di pericolosità Fonte: <https://patn.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/>

Le CaP rappresentano gli strumenti di base per le attività di prevenzione (attività dirette all'eliminazione o alla riduzione dei rischi, sia mediante misure di carattere prescrittivo e vincolistico per un corretto uso del territorio, sia mediante interventi strutturali) e protezione (le attività, prevalentemente di carattere pianificatorio, organizzativo, culturale e formativo, e gli interventi gestionali diretti a mitigare gli effetti dannosi derivanti dai rischi non eliminabili tramite l'attività di prevenzione) della protezione civile. In tale ottica le CaP costituiscono la base di riferimento per la realizzazione di due importanti

 <p>Infrarail S.r.l. Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane Via Marsala 41 - 00161 Roma</p>	<p>PROGETTO ESECUTIVO ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA LOTTO 1: TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST</p>
	<p style="text-align: right;">FOGLIO 31 di 167</p>

strumenti di gestione del territorio: la Carta Generale dei Rischi prevista dalla l.p. 9/2011 e la Carta di Sintesi della Pericolosità (CSP) prevista dall'art. 22 della Legge provinciale per il governo del territorio l.p. n. 15 del 2015.

8.3 ANALISI DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA DELL'INTERVENTO

Lo studio di compatibilità idraulica è necessario per valutare e certificare l'ammissibilità delle previsioni urbanistiche rispetto alla pericolosità idraulica dei luoghi, ovvero è volto a riscontare che non sia aggravato il livello di rischio idraulico esistente, né pregiudicata la riduzione anche futura di tale livello. La verifica di compatibilità idraulica deve pertanto valutare l'ammissibilità degli interventi di trasformazione, considerando le interferenze con le pericolosità idrauliche presenti e la necessità di prevedere interventi per la mitigazione del rischio, indicandone l'efficacia in termini di riduzione della specifica pericolosità. Le norme contemplano altresì la previsione delle misure compensative, rivolte al perseguimento del principio dell'invarianza idraulica della trasformazione.

L'analisi idraulica fa ad ogni modo sempre riferimento agli strumenti di pianificazione territoriale in vigore, in particolare i piani di settore di riferimento che per la zona in esame sono:

- Provincia Autonoma Trento – Carta delle pericolosità.
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA).

Le opere oggetto di intervento ricadono in alcune zone a pericolosità idraulica classificate a diverse probabilità di alluvione. In ogni caso le opere di progetto non devono modificare le dinamiche idrauliche, peggiorare l'officiosità idraulica delle infrastrutture, semmai migliorarne lo stato dell'arte con interventi di efficientamento e mitigazione.

Di seguito le legende per la lettura delle carte delle pericolosità (Provincia Autonoma Trento) e per il piano di gestione del rischio alluvioni (PGRA):



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
32 di 167

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO CARTA DELLE PERICOLOSITÀ	PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI (P.G.R.A.) DISTRETTO IDROGRAFICO DELLE ALPI ORIENTALI
<p>LEGENDA:</p> <ul style="list-style-type: none">Tratta oggetto di interventoInterventi <p>CARTE DELLA PERICOLOSITÀ: CLASSI DI PERICOLOSITÀ ORDINARIA</p> <ul style="list-style-type: none">R0 - trascurabileR1 - bassaR2 - mediaR3 - elevata <p>CLASSI DI PERICOLOSITÀ STRAORDINARIA</p> <ul style="list-style-type: none">SP - potenzialeSP1 - rischio bassoSP2 - rischio medioSP3 - rischio elevato <p>Nota: Secondo norme di attuazione del Piano Urbanistico Provinciale (L.P. 27 maggio 2008, n. 5) e s.m.i.</p>	<p>LEGENDA:</p> <ul style="list-style-type: none">Tratta oggetto di interventoInterventi <p>PERICOLOSITÀ IDRAULICA:</p> <ul style="list-style-type: none">Zone di attenzioneArea fluvialePericolosità idraulica moderata (P1)Pericolosità idraulica media (P2)Pericolosità idraulica elevata (P3a)Pericolosità idraulica elevata (P3b) <p>Nota: Secondo Direttiva Alluvioni (Dir. 2007/60/CE, art. 7 c.5) - adottato con DELIBERA 3: "Il ciclo Piani di Gestione Rischio Alluvioni. Primo aggiornamento come da Art. 14, comma 3 Direttiva 2007/60/CE. Adozione dell'aggiornamento del PGRA ai sensi degli artt. 65 e 66 del D. Lgs. 152 del 2006 e corrispondenti misure di salvaguardia.</p>

L'allegato V delle Norme tecniche di attuazione dell'aggiornamento e revisione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvione (Distretto Alpi Orientali) definisce quanto segue:

ARTICOLO 14 – AREE CLASSIFICATE A PERICOLOSITÀ MODERATA (P1)

1. Nelle aree classificate a pericolosità moderata P1 possono essere consentiti tutti gli interventi di cui alle aree P3A, P3B, P2 secondo le disposizioni di cui agli articoli 12 e 13, nonché gli interventi di ristrutturazione edilizia di edifici.
2. L'attuazione degli interventi e delle trasformazioni di natura urbanistica ed edilizia previsti dai piani di assetto e uso del territorio vigenti alla data di adozione del Piano e diversi da quelli di cui agli articoli 12 e 13 e dagli interventi di ristrutturazione edilizia, è subordinata alla verifica della compatibilità idraulica condotta sulla base della scheda tecnica allegata alle presenti norme (**Al. A punti 2.1 e 2.2**) solo nel caso in cui sia accertato il superamento del rischio specifico medio R2.
3. Le previsioni contenute nei piani urbanistici attuativi che risultano approvati alla data di adozione del Piano si conformano alla disciplina di cui al comma 2.
4. Tutti gli interventi e le trasformazioni di natura urbanistica ed edilizia che comportano la realizzazione di nuovi edifici, opere pubbliche o di interesse pubblico, infrastrutture, devono in ogni caso essere collocati a una quota di sicurezza idraulica pari ad almeno 0,5 m sopra il piano campagna. Tale quota non si computa ai fini del calcolo delle altezze e dei volumi previsti negli strumenti urbanistici vigenti alla data di adozione del Piano.

Gli interventi in oggetto sono opere di interesse pubblico, puntuali che non comportano una riduzione della capacità di invaso e soprattutto sono opere non delocalizzabili. Inoltre, non costituiscono ostacolo al deflusso, non pregiudicano la possibilità di sistemazione idraulica definitiva dell'area, assicurano il mantenimento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area e la sicurezza delle opere di difesa esistenti e non producono effetti né in termini di modifica di deflussi idrici, né in termini di squilibrio degli attuali bilanci della risorsa idrica (prelievi e scarichi).

Per quanto sopraccitato, è possibile affermare che le opere in progetto risultano idraulicamente compatibili con le norme in vigore attualmente.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

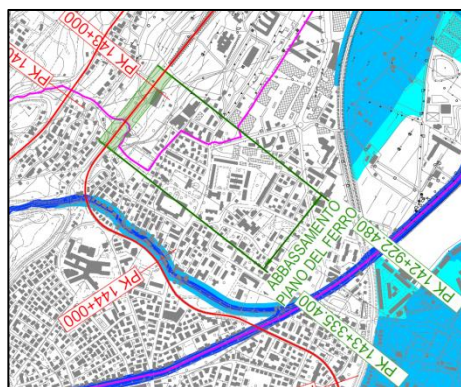
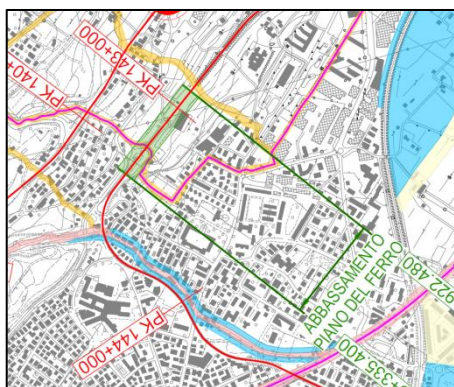
PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
33 di 167

Di seguito la classificazione della pericolosità per intervento.

8.3.1 Abbassamento del piano del ferro 142+900

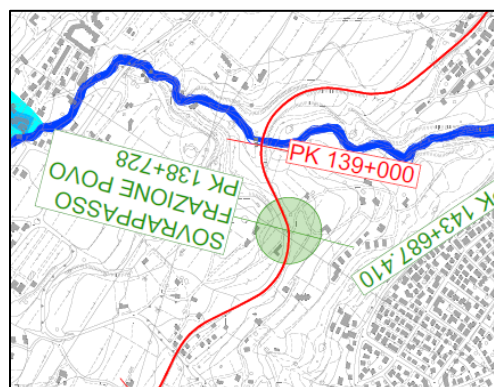
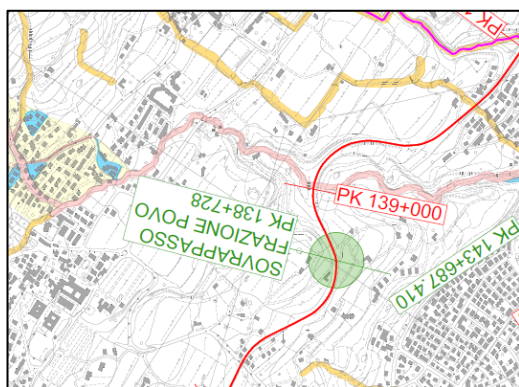
Di seguito gli estratti dei piani della carta delle pericolosità (PTA) e del piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA):



L'abbassamento del piano del ferro non ricade in aree di pericolosità.

8.3.2 Sovrappasso Povo 138+728

Di seguito gli estratti dei piani della carta delle pericolosità (PTA) e del piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA):



Il sovrappasso Povo non ricade in aree di pericolosità.

8.3.3 SSE Caldonazzo 120+361

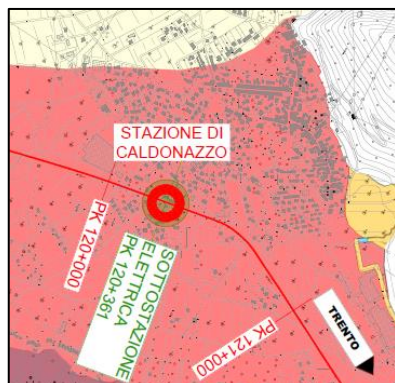
Di seguito gli estratti dei piani della carta delle pericolosità (PTA) e del piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA):



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
34 di 167



La SSE di Caldonazzo ricade in aree a pericolosità residuale bassa (HR2) e pericolosità moderata (P1). Poiché a tali aree la pianificazione territoriale associa tiranti idrici massimi attesi pari a 0.50 m, il fabbricato della SSE e tutte le apparecchiature sensibili di piazzale sono da realizzarsi a quota minima +0.50m dal piano campagna (Art. 14, Allegato V, Norme tecniche di attuazione PGRA).

Il piazzale è stato ubicato ad una quota di +0.60 m rispetto al P.C., inoltre i fabbricati sono ubicati ad una quota di +0.10 m rispetto al piazzale; pertanto, risulta un franco rispetto alla quota di sicurezza idraulica pari a 0.20 m. Di seguito le quote di riferimento:

Q media P.C = 467.00 m slm

Q Piazzale PD = 467.60 m slm

Q Edifici PD = 467.70 m slm

Franco rispetto alla quota di sicurezza idraulica = 0.20 m

8.3.4 Sovrappasso Levico 117+362

Di seguito gli estratti dei piani della carta delle pericolosità (PTA) e del piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA):



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
35 di 167



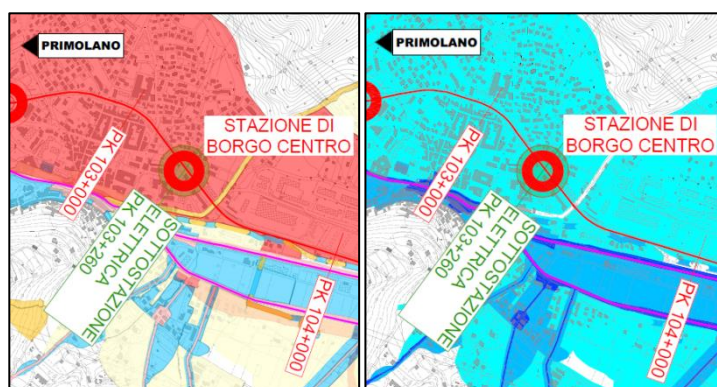
Il sovrappasso Levico ricade in aree a pericolosità bassa (H2) e pericolosità moderata (P1).

Le infrastrutture dovranno ubicarsi ad una quota minima +0.50 m dal piano campagna (Art. 14, Allegato V, Norme tecniche di attuazione PGRA).

Il rinnovamento del sovrappasso non comporterà l'abbassamento di quello attuale; pertanto, la quota è superiore a +0.50 dal P.C.

8.3.5 SSE Borgo Valsugana 103+260

Di seguito gli estratti dei piani della carta delle pericolosità (PTA) e del piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA):



La SSE di Borgo Valsugana ricade in aree a pericolosità residuale bassa (HR2) e pericolosità moderata (P1). Poiché a tali aree la pianificazione territoriale associa tiranti idrici massimi attesi pari a 0,50m, il fabbricato della SSE e tutte le apparecchiature sensibili di piazzale sono da realizzarsi a quota minima +0.50m dal piano campagna (Art.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
36 di 167

14, Allegato V, Norme tecniche di attuazione PGRA).

Il piazzale è stato ubicato ad una quota di +0.70 m rispetto al P.C., inoltre i fabbricati sono ubicati ad una quota di +0.10 m rispetto al piazzale; pertanto, risulta un franco rispetto alla quota di sicurezza idraulica pari a 0.30 m. Di seguito le quote di riferimento:

Q media P.C = 389.80 m slm

Q Piazzale PD = 390.50 m slm

Q Edifici PD = 390.60 m slm

Franco rispetto alla quota di sicurezza idraulica = 0.30 m



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGIO VALSUGANA EST

FOGLIO
37 di 167

9 OPERE CIVILI E INFRASTRUTTURA FERROVIARIA

Gli interventi sulle opere civili presenti nel progetto di Elettrificazione della linea Trento-Bassano del Grappa, relativi al lotto 1 da Trento (pk 146+989) a Borgo Valsugana Est (pk 102+528), possono essere inquadrati come segue:

- Adeguamento delle reti di protezione di circa 15 sovrappassi
- La demolizione e la ricostruzione del sovrappasso Levico pk 117+362
- La demolizione e la ricostruzione dello “scivolo legnami” pk 134+610
- La demolizione e la ricostruzione del sovrappasso Povo pk 138+728
- L’abbassamento del piano del ferro tra le pk 142+918 e pk 143+345
- L’allargamento della trincea tra le pk 139+155 e pk 139+449
- Realizzazione delle sottostazioni elettriche di:
 - Borgo Valsugana pk 103+260:
 - Viabilità di accesso
 - Piazzale
 - Recinzioni
 - Fabbricato consegna MT
 - Fabbricato SSE
 - Vasca di dispersione
 - Caldonazzo pk 120+361
 - Viabilità di accesso
 - Piazzale
 - Recinzioni
 - Fabbricato consegna MT
 - Fabbricato SSE
 - Vasca di dispersione
- Posa dei pali/portali TE lungo tutta la linea ferroviaria:
 - Tratti in trincea / rilevato
 - Tratti in stazione
 - Tratti in zone con particolari vincoli (tratto critico con portali, tettoie paramassi, reti paramassi, gallerie artificiali e naturali, viadotti, trincea



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
38 di 167

stretta)

- Tratti su viadotti in muratura di particolare pregio
- Tratto con barriere antirumore fermata Santa Chiara

9.1 INTERVENTI SU CAVALCAVIA INTERFERENTI

Oltre alle opere interferenti di cui è previsto il rifacimento, si sono individuati i seguenti interventi necessari a garantire una protezione conforme alla EN 50122.

Su tutte le opere interferenti con la linea verranno predisposti pannelli oscuranti e reti antilancio che avranno altezza pari a 2m e verranno posizionate sul ciglio esterno dei marciapiedi di servizio, ove presenti, o in alternativa saranno integrati con le barriere di sicurezza stradali.

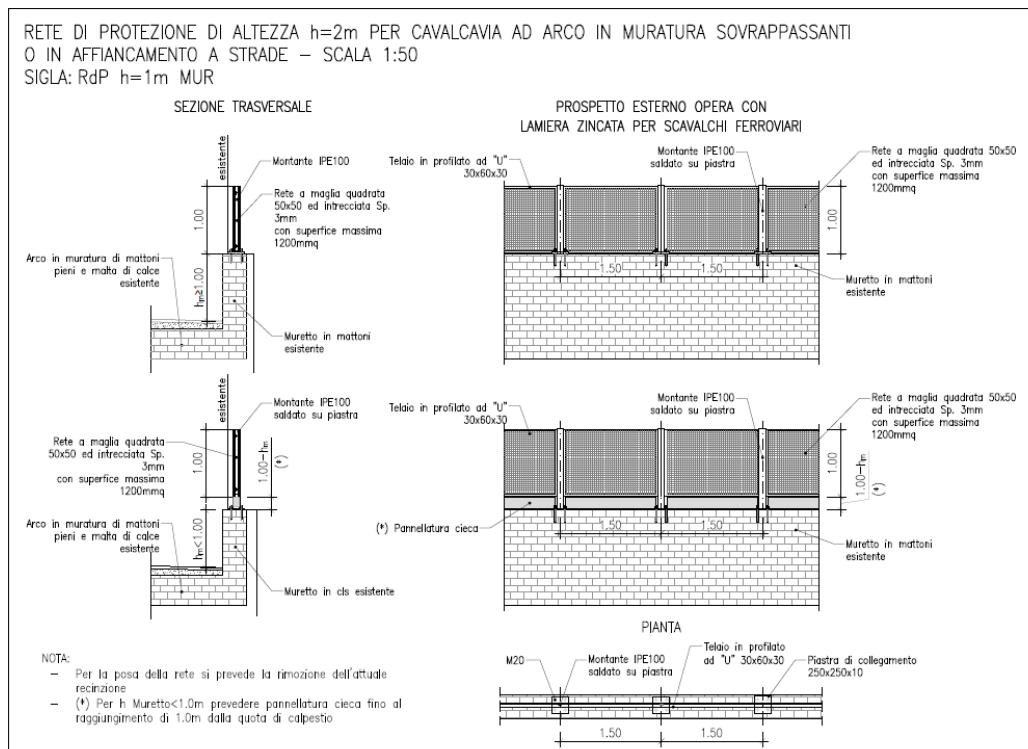


Figura 7 RdP $h=1m$ MUR



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
39 di 167

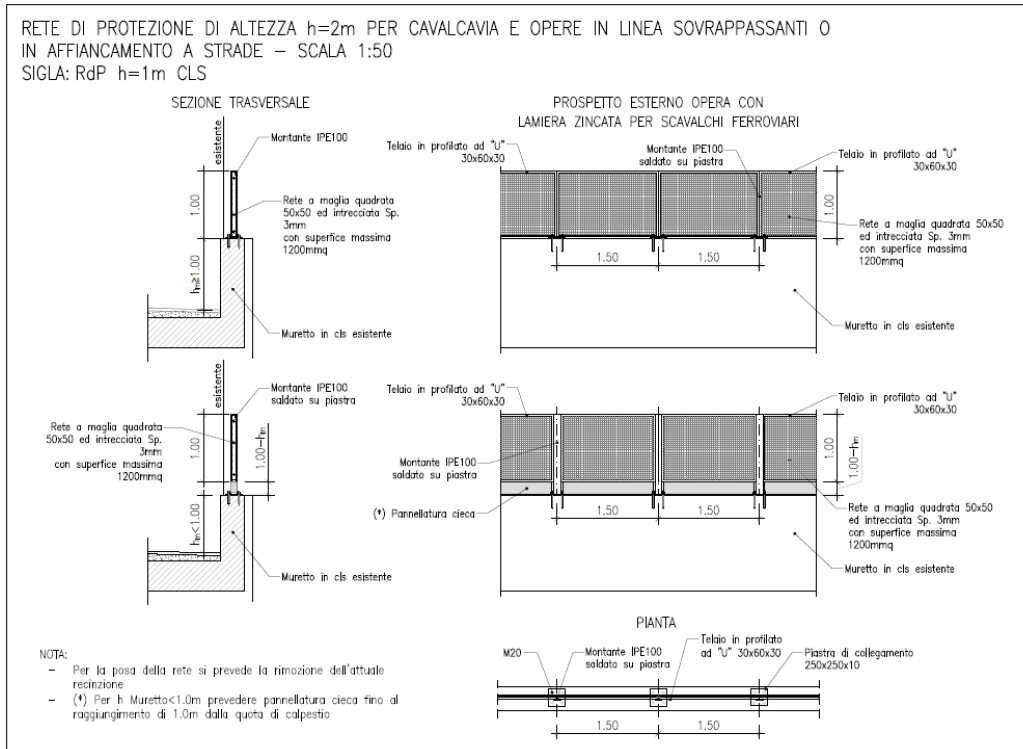


Figura 8 RdP $h=1m$ Cls

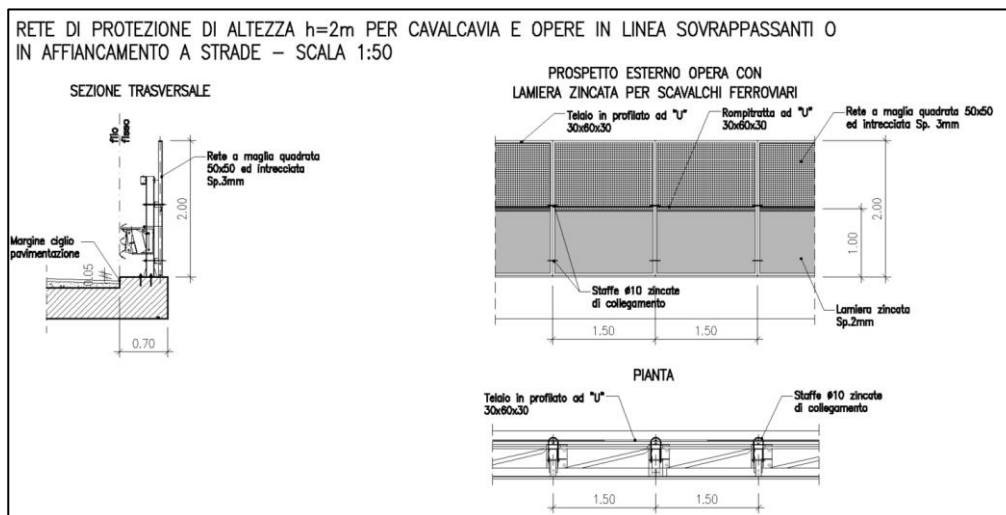


Figura 9 RdP $h=2m$ - Rete antilancio integrata con la barriera di sicurezza stradale

Su tutte le nuove opere verranno predisposti pannelli oscuranti e reti antilancio che avranno altezza pari a 2m e verranno posizionate sul ciglio esterno dei marciapiedi di



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
40 di 167

servizio, ove presenti, o in alternativa saranno integrati con le barriere di sicurezza stradali e presenteranno in questo caso altezza pari a 3,5 m.

9.2 SOVRAPPASSO LEVICO AL KM 117+362

Il progetto di elettrificazione delle Trento-Bassano rende necessaria la demolizione del sovrappasso al km 117+362 Levico poiché l'esistente sovrappasso non garantisce i franchi verticali necessari.


L'opera esistente è una struttura ad arco in muratura con luce di circa 5,80 m e altezza in chiave rispetto al piano del ferro di circa 4,75 m. Sulla sommità dei paramenti sono stati realizzati 2 cordoli in calcestruzzo sul quale sono stati inseriti un parapetto e delle reti di protezione anch'essi metallici.



Figura 10:: Sovrappasso al km 117+362 Levico – Stato attuale

L'opera è interessata da una viabilità poderale e all'interno di uno dei due cordoli è presente una tubazione di evacuazione delle acque (fogna bianca) di diametro 500 mm

L'opera a progetto è un ponte monocampata in semplice appoggio sulle sottostrutture e si compone di una coppia di travi metalliche in acciaio a doppio T in composizione saldata di altezza 1750 mm, con andamento verticale rettilineo, inclinato secondo la

 <p>Infrarail S.r.l. Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane Via Marsala 41 - 00161 Roma</p>	<p>PROGETTO ESECUTIVO ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA LOTTO 1: TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST</p>
	<p style="text-align: right;">FOGLIO 41 di 167</p>

livelletta stradale.

Le due travi principali, poste ad un interasse trasversale di 3,95 m ospitano la sede della pista ciclopedonale di larghezza 3.1 m circa. La sezione trasversale è completata da una panchina laterale di larghezza 0.45 m circa e da barriere anti lancio su entrambi i lati.

A seguito della Conferenza dei Servizi a seguito della consegna del Progetto Definitivo, nella quale è stata richiesta la transitabilità ai mezzi agricoli come il manufatto attuale, in sede di Progetto Esecutivo si è realizzato un manufatto che è conforme alla vigente normativa in ambito di ponti stradali (NTC2018).

All'interno della panchina è alloggiata la nuova canalizzazione di raccolta delle acque (fogna bianca) che sostituisce quella attualmente in esercizio, che verrà demolita insieme al ponte ad arco.

Le stesse travi costituiscono in modo naturale anche il parapetto di bordo del manufatto avendo un bordo di estradosso ad una quota dal piano di calpestio tale da permettere la visione pur garantendo la sicurezza.

La realizzazione della nuova opera, con un franco più elevato rispetto all'esistente, comporta la modifica della livelletta stradale. La scelta di un manufatto a via inferiore permette di contenere la modifica della livelletta. La modifica di tipologia dell'opera ha reso necessario il rinforzo delle strutture di impalcato e rispetto al Progetto Definitivo la livelletta si è alzata di ulteriori 15 cm.

La realizzazione della nuova opera, con l'integrazione della fogna bianca all'interno del vano retrostante la panchina, permette di mantenere pressoché invariata la quota della tubazione di diametro 500. Il progetto prevede l'inserimento di 2 pozzetti di ispezione a monte e a valle della nuova opera.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
42 di 167

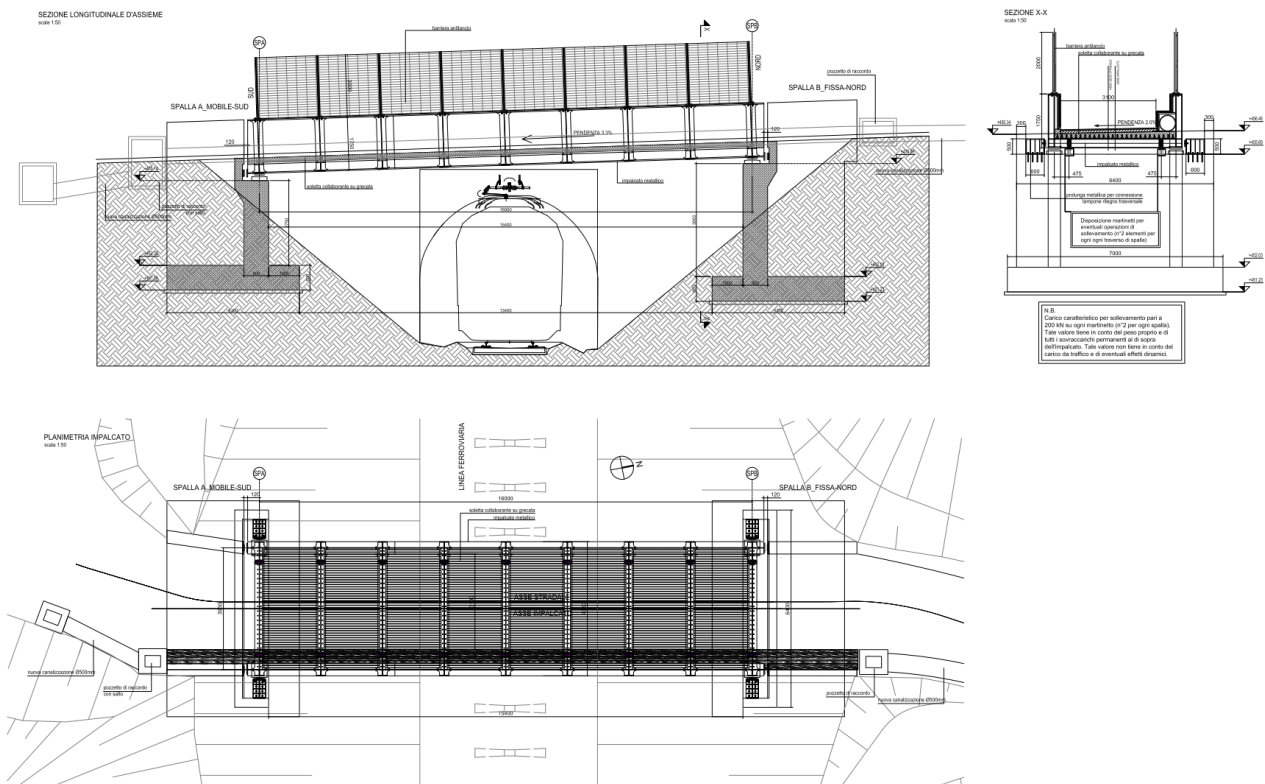
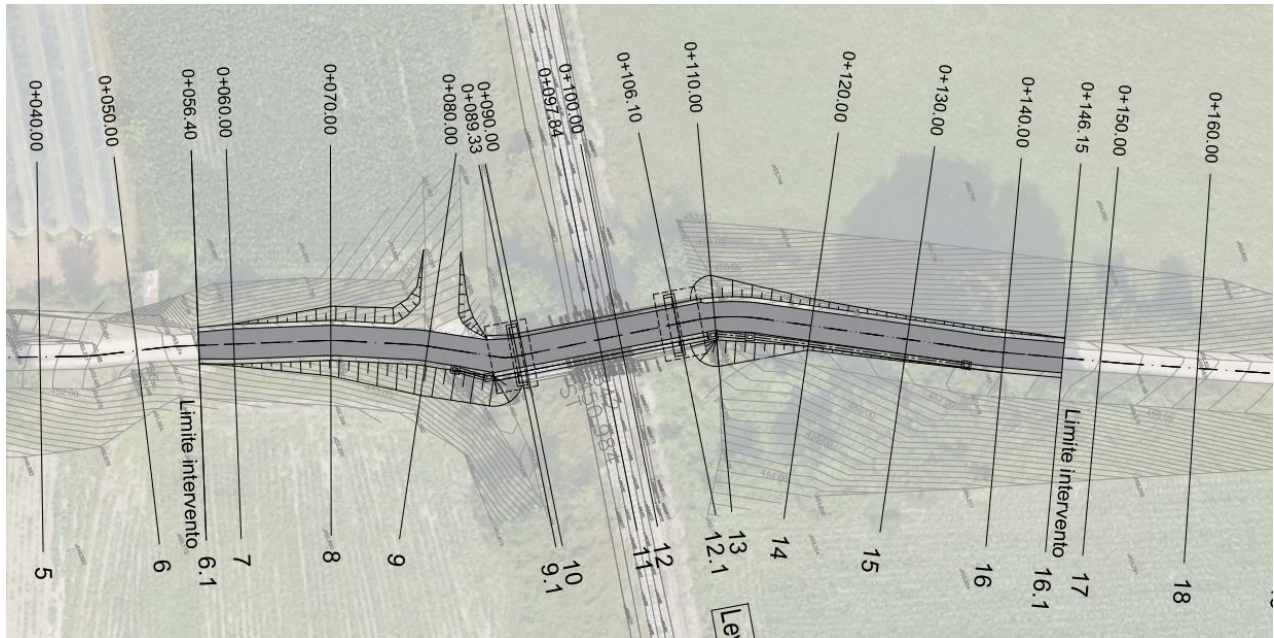


Figura 11:: Sovrappasso al km 117+362 Levico – Stato di progetto



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
43 di 167

9.3 SCIVOLO LEGNAMI AL KM 134+610

In corrispondenza del Km 134+610 circa è attualmente presente lungo la linea un ponte in muratura che in passato svolgeva la funzione di scivolo per il legname. Le dimensioni della struttura non sono compatibili con l'elettificazione della linea e pertanto dovrà essere demolito.



Figura 1: IV02 - Scivolo legnami 134+610 – Stato attuale

L'opera è una struttura ad arco in muratura con luce di circa 4.6 m, e con un'altezza del filo superiore dello scivolo per il legname (incluso i muri laterali dello scivolo) di circa 6.20 – 9.50 m. La lunghezza della galleria è quindi della struttura in muratura sotto lo scivolo è di ca. 6.20 m



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
44 di 167

Per poter demolire in sicurezza lo scivolo legname verrà realizzata un'opera di sostegno lato monte, costituita da una parete chiodata, che verrà realizzata a tappe dall'alto verso il basso, contemporaneamente alla demolizione dello scivolo legname esistente.

La demolizione dello scivolo legname esistente necessita della realizzazione di una parete chiodata per il sostegno temporaneo della parete di scavo che si crea in conseguenza della demolizione del manufatto. Le principali caratteristiche dell'intervento sono riportate di seguito:

- larghezza parete chiodata, $L= 6.20$ m;
- altezza parete chiodata, $H= 9.00$ m;
- ancoraggi di tipo passivo (chiodi), $n=12$ (ovvero tre file verticali da quattro) inclinati di $\alpha=20^\circ$ rispetto all'orizzontale;
- maglia quadrata, con interasse orizzontale e verticale, $i_H=i_V=2.5$ m;
- diametro di perforazione, $D=80$ mm;
- lunghezze totali dei chiodi, $L=5\div 7$ m;
- diametro nominale chiodi in acciaio, $\phi 25$;
- rete in filo d'acciaio tipo TECO G45/2, $sp=2$ mm, ad elevata resistenza ≥ 1770 N/mm².

L'opera a progetto è una struttura ad arco in calcestruzzo armato, rivestita con una muratura a pietra naturale riciclata dello scivolo legname esistente. La luce verticale viene aumentata da 4.6 m a 5.0 m, ma grazie alla struttura portante eseguita in calcestruzzo, l'altezza complessiva (incluso i muri laterali dello scivolo ricostruito) come la lunghezza della nuova struttura corrispondono alle dimensioni del manufatto esistente.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
46 di 167

9.4 SOVRAPPASSO POVO AL KM 138+728


Altro manufatto che necessita di essere demolito e ricostruito a causa della mancanza del franco necessario all'opera di elettrificazione è il sovrappasso esistente al km 138+728, denominato sovrappasso Povo.

Il manufatto, allo stato di fatto, consta in un ponticello con impalcato portante in acciaio e soletta in calcestruzzo armato appoggiato alle estremità su spalle in calcestruzzo armato; l'altezza dell'intradosso impalcato rispetto al piano del ferro e misura circa 4.97m, insufficiente per il passaggio dei cavi della trazione elettrica. La luce attuale del sovrappasso è pari 8.79 m



Figura 12: sovrappasso al km 138+728 Povo – stato attuale

Il parapetto è costituito da profili metallici vincolati al bordo della soletta, questi elementi presentano un elevato stato di ossidazione.

 <p>Infrarail S.r.l. Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane Via Marsala 41 - 00161 Roma</p>	<p>PROGETTO ESECUTIVO ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA LOTTO 1: TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST</p>
	<p style="text-align: right;">FOGLIO 47 di 167</p>

La larghezza della sede stradale, valutabile in 3.67 m, consente il passaggio di un mezzo in un solo senso di marcia.

Il sovrappasso di nuova realizzazione, in sostituzione dell'esistente, è un ponte monocampata con luce di calcolo pari a 9.6 m e distanza netta tra le spalle di 9.10 m; il franco netto rispetto al piano del ferro vale 5.6 m.

Sia l'impaccato che le spalle sono realizzati in calcestruzzo armato.

L'impalcato presenta un'altezza della parte strutturale di 70 cm ed è costruito utilizzando travi prefabbricate precomprese con soletta collaborante di completamento gettata in opera; questa scelta rende più rapida l'esecuzione dell'intervento e limita le lavorazioni relative alle casserature.

Le spalle sono costruite in calcestruzzo armato ordinario, incastrate alla base a una piastra su pali di piccolo diametro (250 mm) approfonditi fino a raggiungere lo strato roccioso sottostante.

L'innalzamento della piattaforma stradale rende necessaria la modifica della viabilità esistente in modo da raccordare sia planimetricamente che verticalmente la nuova opera con l'articolazione viaria circostante, questo aumento di quota rende necessaria la costruzione di muretti di contenimento del terreno che hanno anche la funzione di vincolo del profilo ridirettivo.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
48 di 167





Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
49 di 167

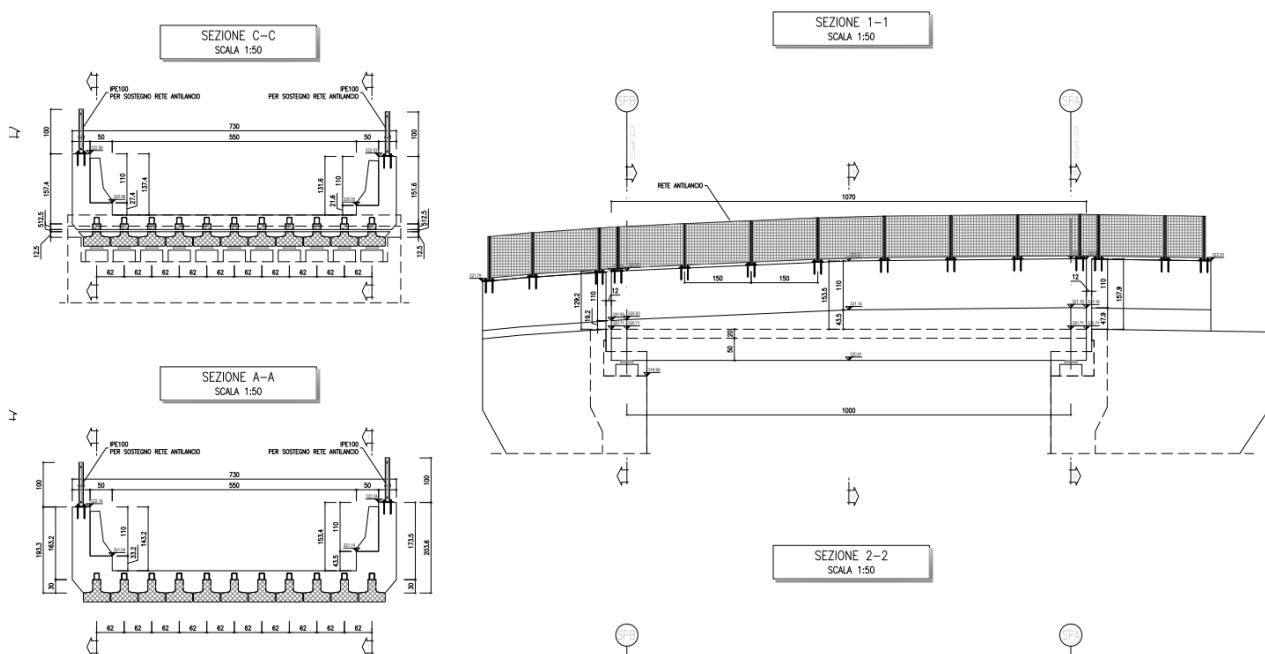


Figura 13: sovrappasso al km 138+728 Povo – Stato di progetto

9.5 ABBASSAMENTO DEL PIANO DEL FERRO TRA LE PK 142+918 E PK 143+345

Il progetto prevede l'abbassamento della livelletta ferroviaria di circa 1 m per consentire il passaggio dei cavi di Trazione Elettrica e i necessari franchi elettrici al di sotto di due cavalcavia e di un ponte canale; si prevede un parziale adeguamento della sezione tipo.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
50 di 167



Figura 14: il cavalcavia San Bartolameo pkm 143+063 con l'accesso alla trincea ferroviaria



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
51 di 167

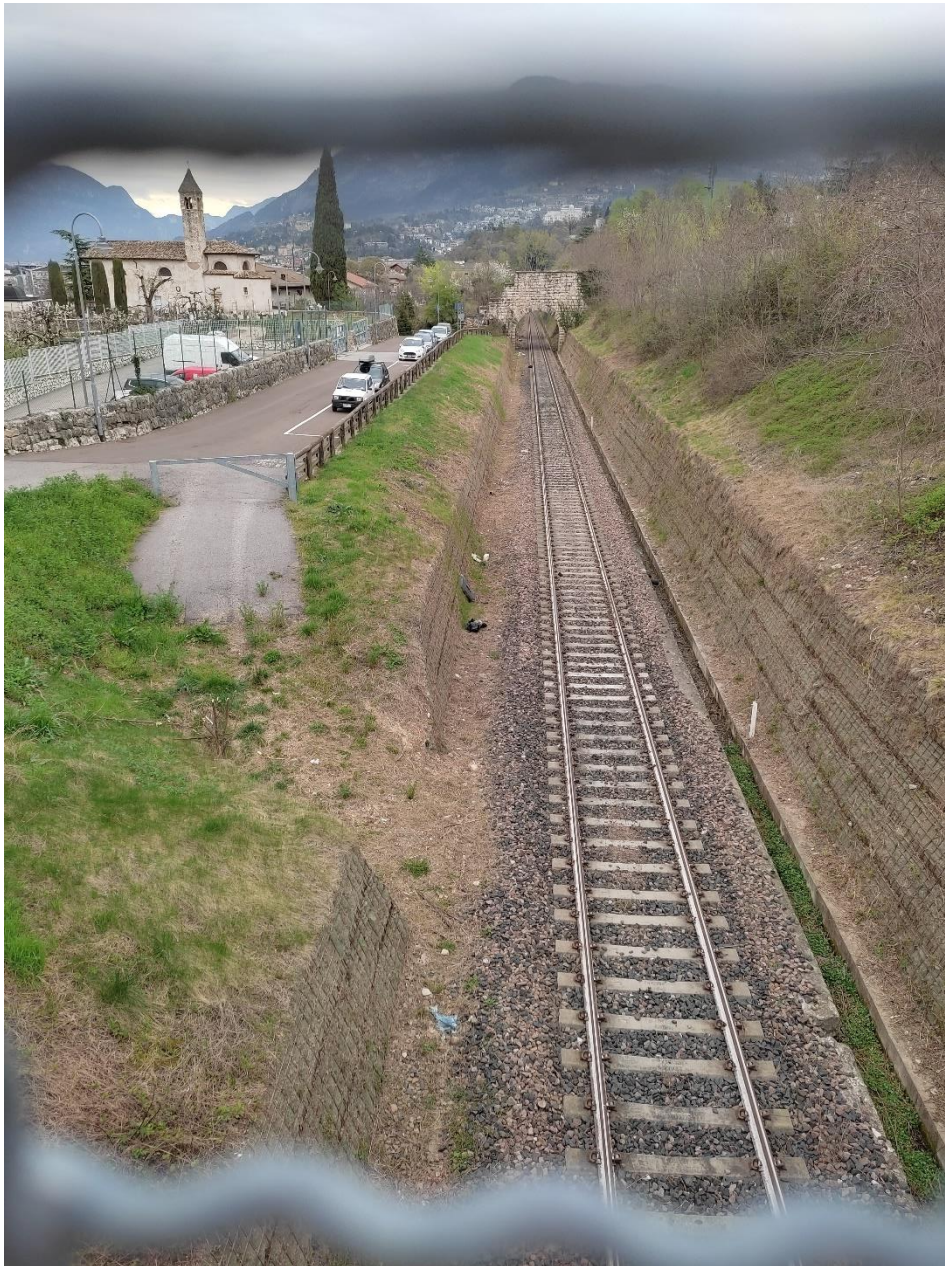



Figura 15: il tratto dal cavalcavia San Bartolameo pkm 143+063 al ponte canale pkm 143+201

Per permettere l'abbassamento nei tratti in trincea è necessario realizzare delle opere di sostegno delle scarpate e dei cavalcavia.

È previsto anche un nuovo sistema di raccolta delle acque meteoriche.

Nel tratto in abbassamento, la sezione tipo viene adattata alle particolari condizioni al

 <p>Infrarail S.r.l. Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane Via Marsala 41 - 00161 Roma</p>	<p>PROGETTO ESECUTIVO ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA LOTTO 1: TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST</p>
	<p style="text-align: right;">FOGLIO 52 di 167</p>

contorno (presenza di terre armate, paratie di progetto, muri esistenti, cavalcavia, nuovi pali TE, ecc.).

Essa è stata definita per rispondere alle varie esigenze tecniche qui riassunte:

- Per convogliare le acque di piattaforma in una zona accessibile e indipendente da opere d'arte esistenti, la piattaforma è inclinata del 3% verso sinistra (monofalda)
- La canaletta portacavi è mantenuta sul lato sinistro
- È necessaria la posa di un elemento paraballast lungo tutto il lato sinistro dell'intervento per via dei ridotti spazi a disposizione, più anche a destra in alcuni casi specifici
- Il sentiero pedonale viene posto sopra alla canaletta idraulica o sopra la canaletta portacavi, con distanza ordinaria asse sentiero – rotaia più vicina di 2,25 m, con un minimo di 1,65 m, in accordo all'art. 6 del DPR 469/1979 (che prescrive il minimo di 1,65 m per velocità di tracciato fino a 100 km/h, come nel caso in esame)

Lo strato di appoggio del ballast è costituito da uno strato di supercompattato 30 cm.

I pali TE, ove previsti, sono posizionati su tipologico basamento in c.a. o in testa al cordolo della paratia.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
53 di 167

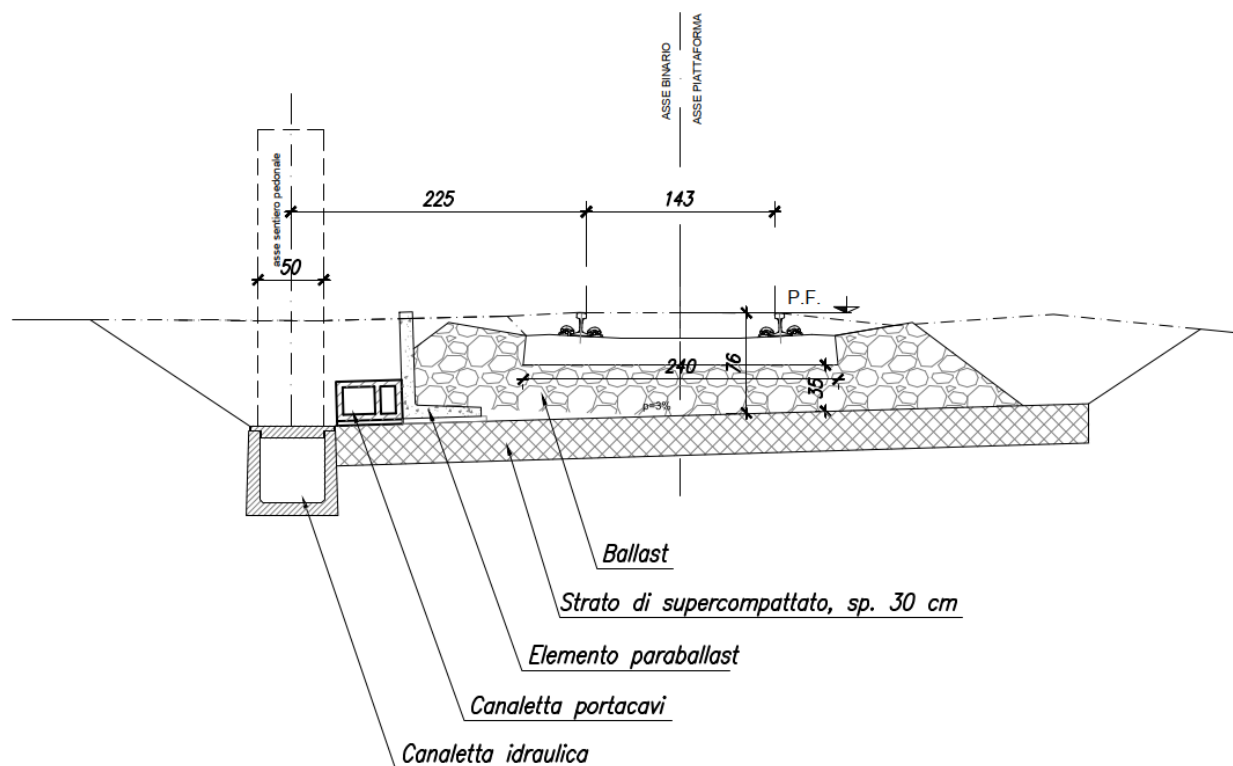


Figura 16: sezione tipo di base

Le caratteristiche principali del profilo longitudinale nel tratto in abbassamento sono:

- Inizio intervento: pk 142+918
- Fine intervento: pk 143+345
- Massimo abbassamento: 91 cm alla pk 143+210 ca.
- Pendenza:
 - originale circa 22,40‰
 - Progetto:
 - -25,99‰ tra pk 142+932 e pk 143+067
 - -26,30‰ tra pk 143+067 e pk 143+220
 - -12,54‰ tra pk 143+220 e pk 143+331



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
54 di 167

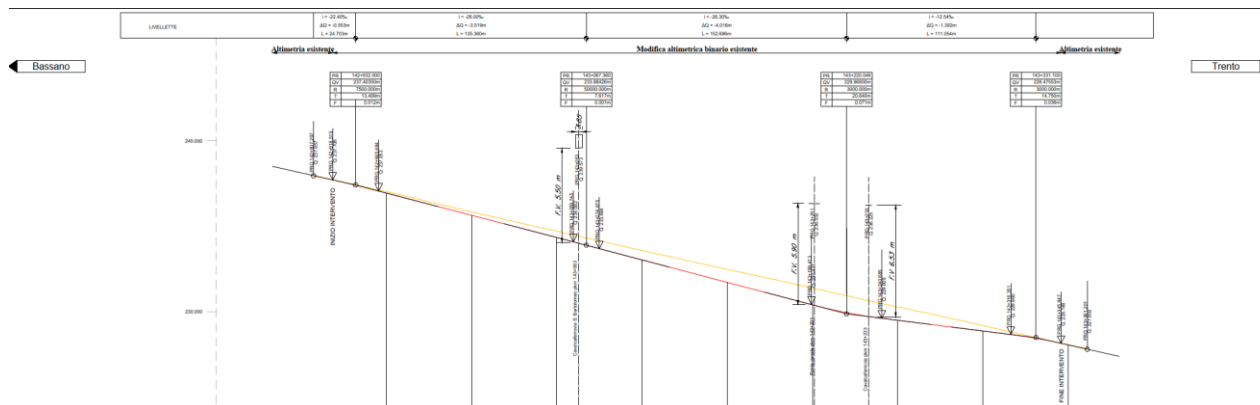


Figura 17: profilo longitudinale di progetto

Idraulica di piattaforma

Per convogliare le acque di piattaforma in una zona accessibile e indipendente da opere d'arte esistenti, la piattaforma è inclinata del 3% verso sinistra (monofalda). Le acque vengono raccolte da una canaletta continua, che, a partire circa dall'inizio dell'intervento ferroviario, porta le acque fino alla fermata Santa Chiara, dove viene collegata alla canaletta esistente che poco dopo scarica nel corso d'acqua sottostante (rio Salè).

A monte di ogni nuova paratia è prevista una canaletta di dimensioni più ridotte, che raccoglie le acque di versante ed evita il ruscellamento delle stesse all'interno della trincea ferroviaria. Tali canalette scaricano nella canaletta principale alla base del binario mediante un pluviale dotato di pozzetto al piede, prima di ogni cavalcavia lungo linea.

Prima del ponte canale, la canaletta in sommità alla paratia scarica direttamente nel corso d'acqua (rio val Nigra) grazie alla quota favorevole.

Sul lato destro del binario viene previsto lo stesso sistema di raccolta in sommità alle paratie, che scarica però in una nuova canaletta al piede che ha origine al ponte canale, per evitare di far ruscellare le acque al di sotto del ballast o di creare un tombino per passare sull'altro lato (soluzione non desiderabile per via dei ridotti spazi a disposizione). Tale canaletta in destra prosegue fino all'innesto nella canaletta esistente.

Ponte canale

Si prevede l'impermeabilizzazione del ponte canale, per evitare percolazioni d'acqua



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
55 di 167

verso la ferrovia. Tali interventi sono indipendenti dai lavori dell'abbassamento della trincea ferroviaria e vengono descritti nel dettaglio nel settore 3.1.2 Idrologia e idraulica, Relazione di compatibilità e di smaltimento idraulico I00700EZZRIID0001001A.

L'intervento è attuato con idropulitura esterna della muratura, seguita da iniezioni a bassissima pressione di resine epossidiche impermeabilizzanti (compatibili con acque potabili) e infine ristilatura dei giunti della muratura.

Opere di sostegno

Per la realizzazione dell'abbassamento del piano ferroviario in trincea è necessario prevedere opere di sostegno dello scavo, quali paratie di micropali definitive e sottomurazioni.

Il progetto prevede la realizzazione di cinque tipologie di paratie di micropali, a sbalzo e a cavalletto, provvisorie nella prima fase di lavori e definitive in esercizio, rivestite con spritz beton fibrorinforzato. In corrispondenza dell'installazione dei pali TE si prevede la realizzazione di una specifica paratia per una lunghezza di 2.80 m.

In corrispondenza del Ponte Canale, opera interferente avente luce limitata, si prevede di realizzare una sottofondazione in calcestruzzo armato.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
56 di 167

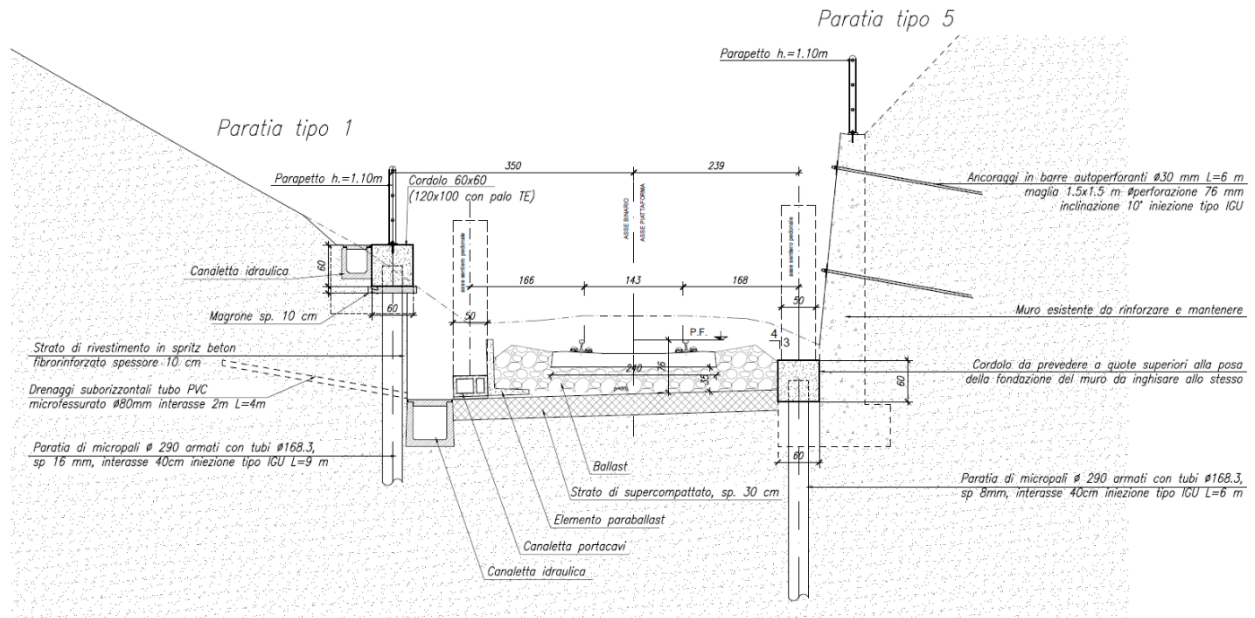


Figura 18: paratia tipo 1 e tipo 5

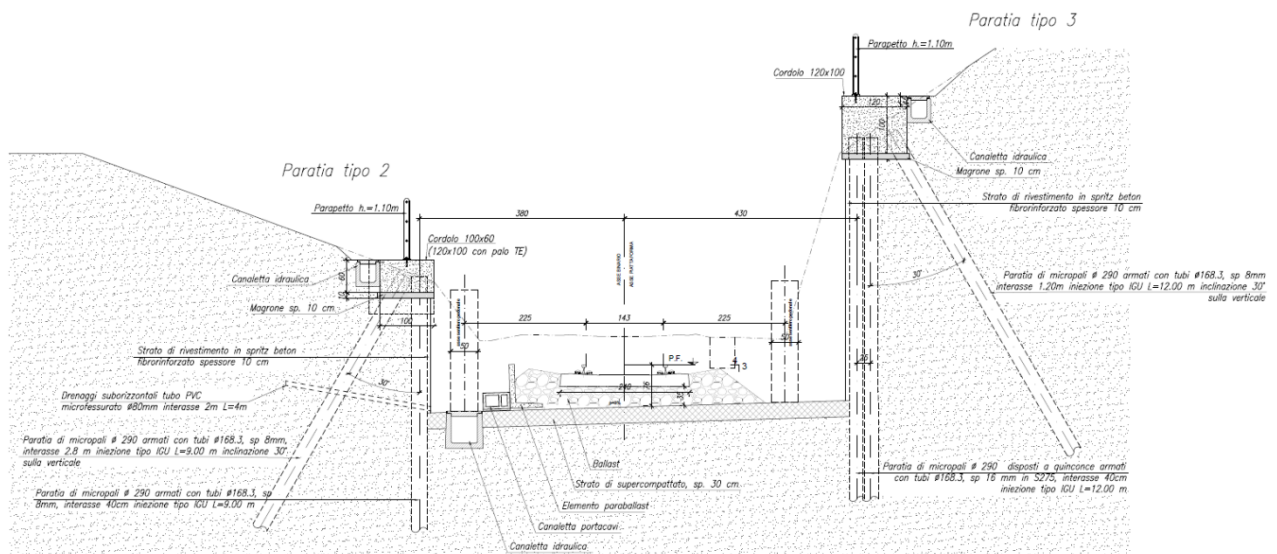


Figura 19: paratia tipo 2 e tipo 3



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
57 di 167

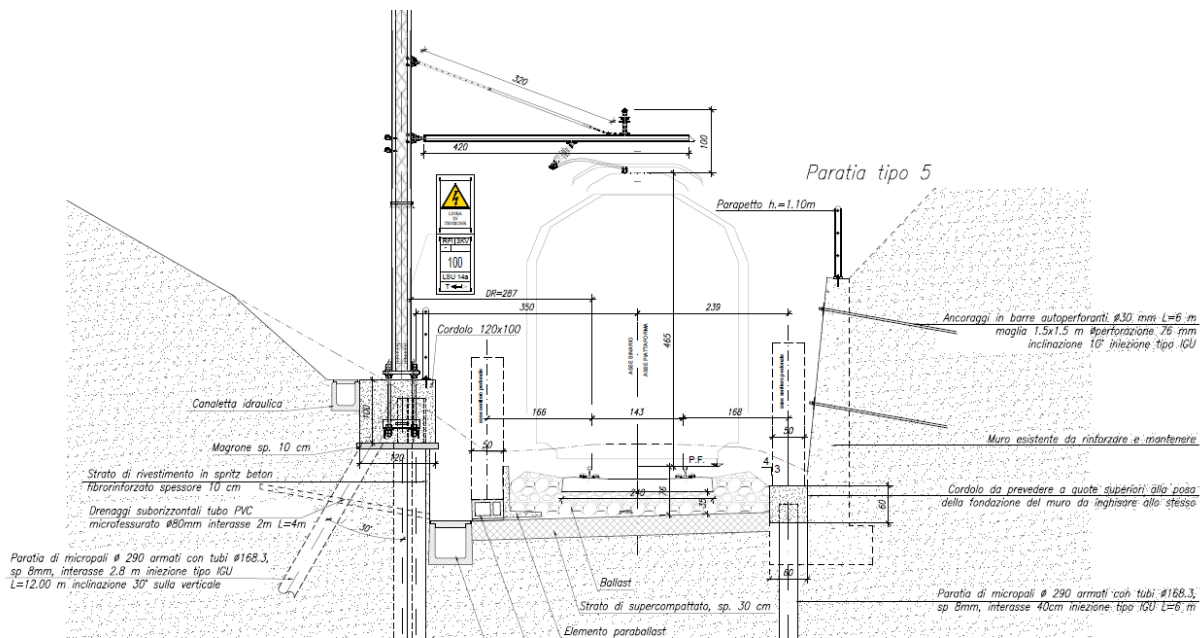


Figura 20: paratia in corrispondenza della TE

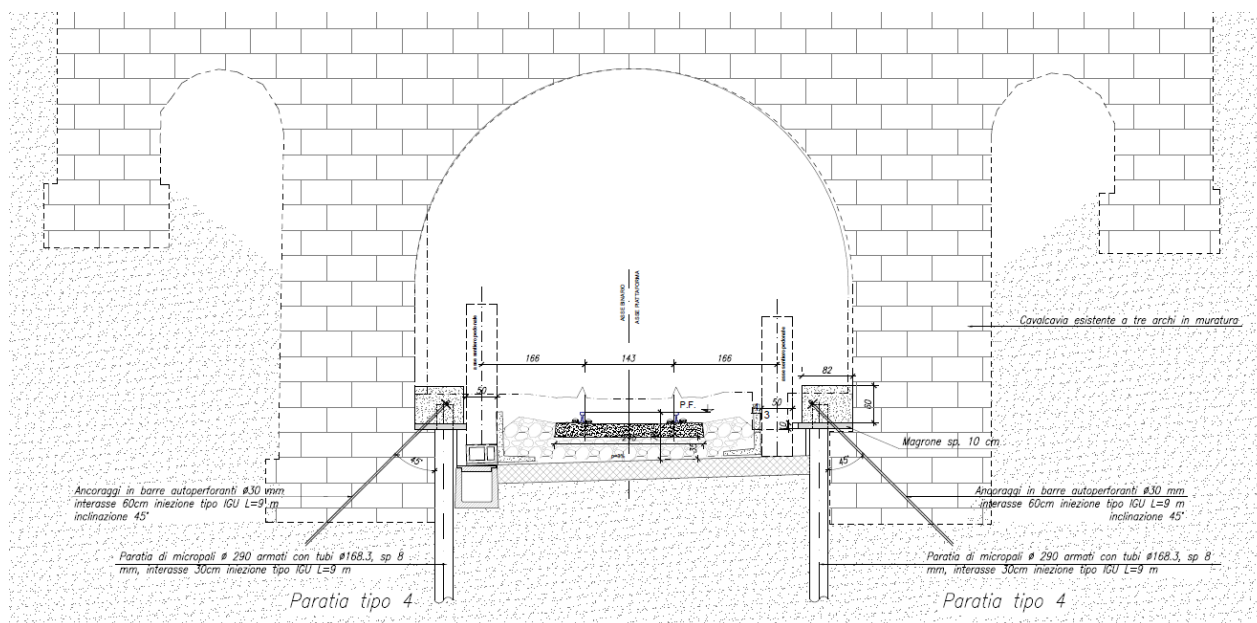


Figura 21: paratia tipo 4 – cavalcavia S. Bartolameo



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
58 di 167

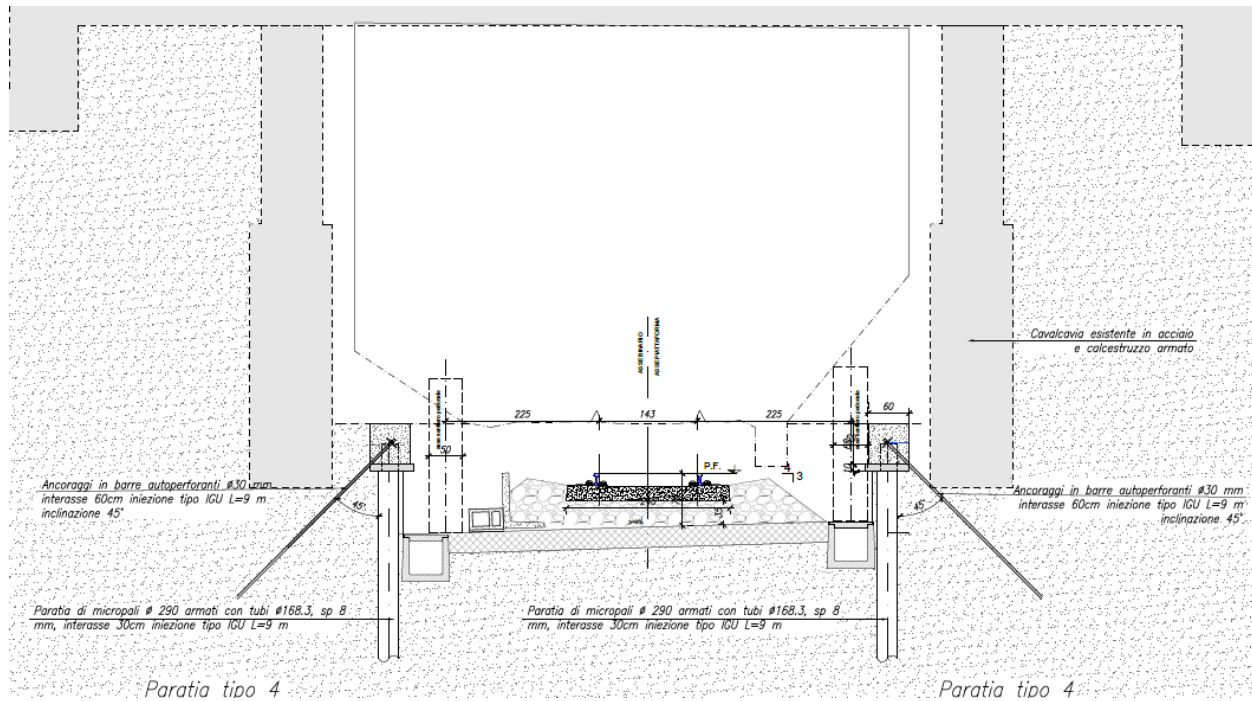


Figura 22: paratia tipo 4 – cavalcavia

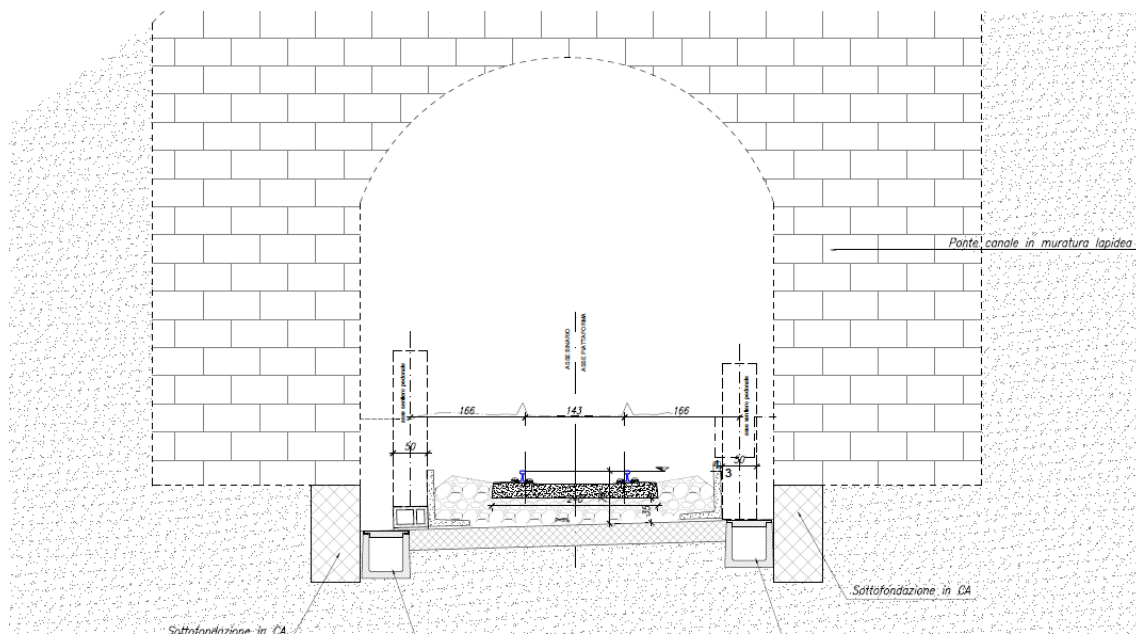


Figura 23: sottofondazione ponte canale



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
59 di 167

9.6 ALLARGAMENTO DELLA TRINCEA TRA LE PK 139+155 E PK 139+449

Il progetto prevede l'allargamento della trincea ferroviaria nel tratto tra le pk 139+155 e pk 139+449, ubicato tra la fermata di Povo-Mesiano e la stazione di Villazzano.




Figura 24: trincea tra le pk 139+155 e pk 139+449 – stato attuale

Tale intervento consiste nello sbancamento parziale della scarpata in destra e il sostegno con parete chiodata per poter realizzare le fondazioni dei nuovi pali TE, in quanto sono presenti dei muri di sostegno su entrambi i lati e lo spazio a disposizione è troppo ristretto. Inoltre non è pensabile di aggrappare i pali TE al muro esistente.

Si prevedono lavorazioni di:

- Scavo di sbancamento
- Parete chiodata

 <p>Infrarail S.r.l. Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane Via Marsala 41 - 00161 Roma</p>	<p>PROGETTO ESECUTIVO ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA LOTTO 1: TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST</p>
	<p style="text-align: right;">FOGLIO 60 di 167</p>

9.7 SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE – OPERE CIVILI

È prevista la realizzazione delle Sottostazione elettriche di:

- Borgo Valsugana pk 103+260
- Caldonazzo pk 120+361

9.7.1 SSE Borgo Valsugana

È prevista la realizzazione di un fabbricato consegna MT e del fabbricato SSE, con conseguente sistema di evacuazione e adeguamento del piazzale.

È previsto un sistema di raccolta e smaltimento delle acque pluviali delle coperture e di tutte le superfici di loro pertinenza il cui recapito finale è costituito da una vasca a dispersione.

La realizzazione delle opere rende necessaria anche una modifica della viabilità di accesso all'area.

L'intero piazzale è recintato con un muro dotato di elementi in c.a. a chiusura perimetrale.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
61 di 167

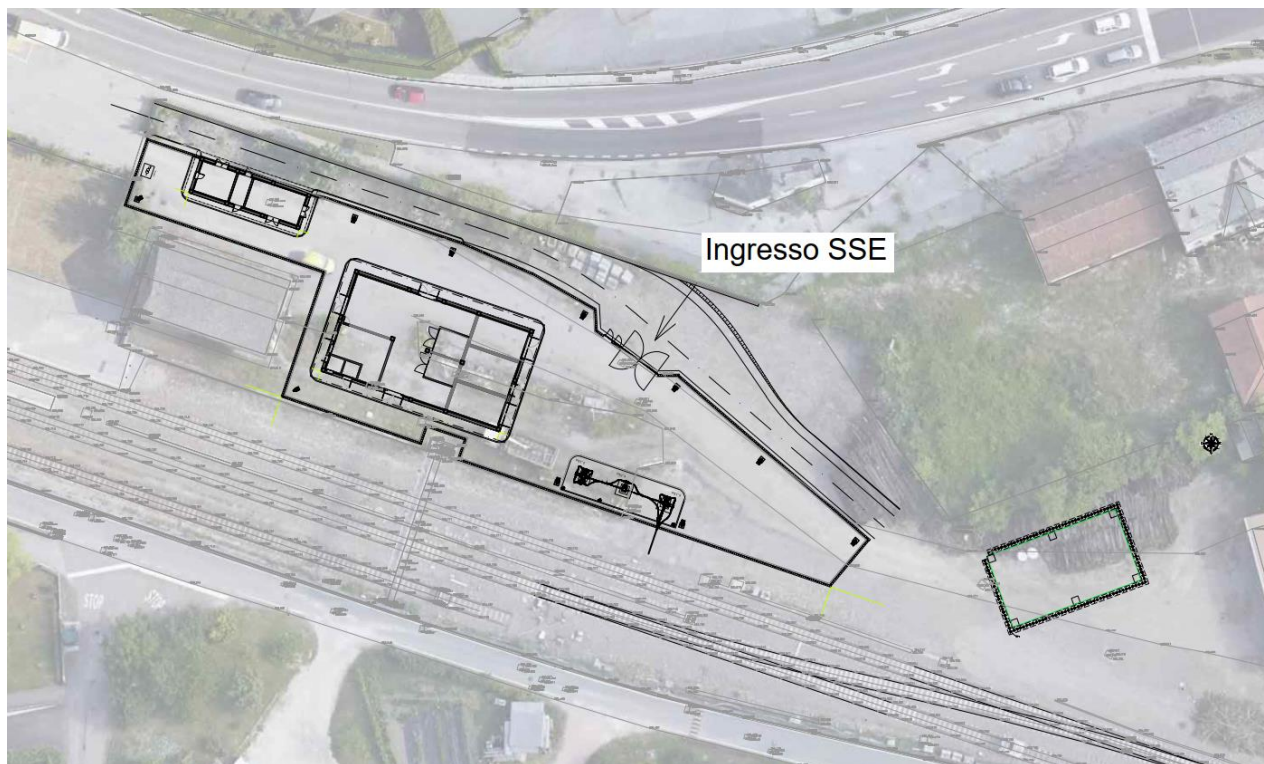


Figura 25 :SSE Borgo

9.7.2SSE Caldonazzo

È prevista la realizzazione di un fabbricato consegna MT e del fabbricato SSE, con conseguente sistema di evacuazione e adeguamento del piazzale.

È previsto un sistema di raccolta e smaltimento delle acque pluviali delle coperture e di tutte le superfici di loro pertinenza il cui recapito finale è costituito da una vasca a dispersione.

La realizzazione delle opere rende necessaria anche una modifica della viabilità di accesso all'area.

L'intero piazzale è recintato con un muro dotato di elementi in c.a. a chiusura perimetrale.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
62 di 167

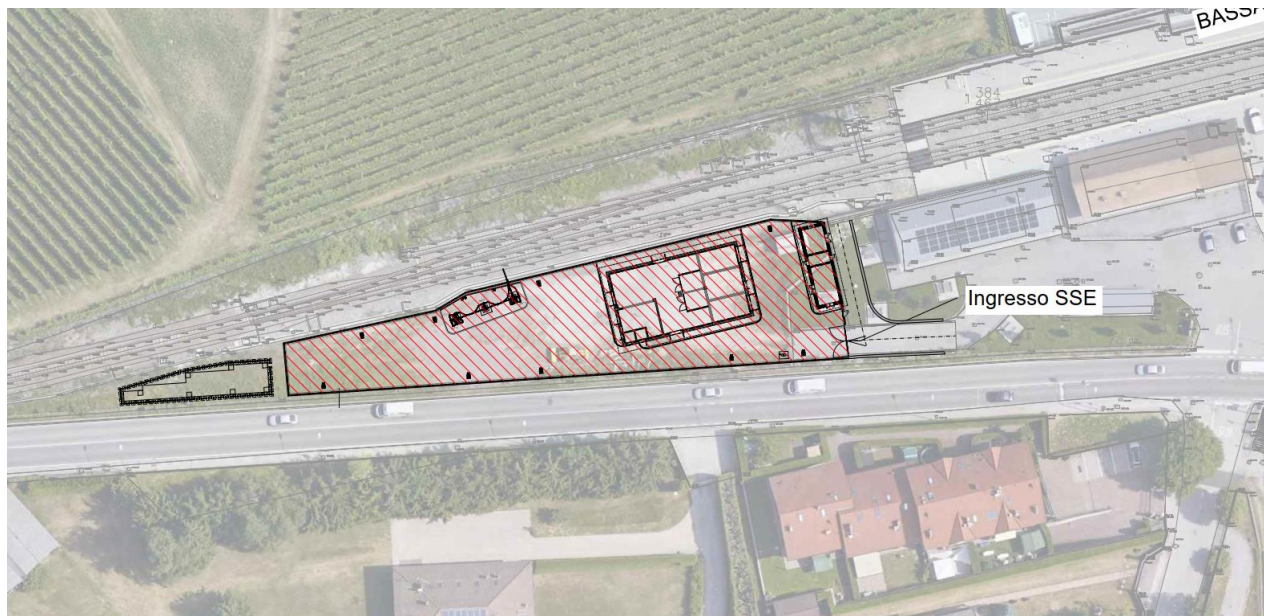


Figura 26 :SSE Caldonazzo

9.8 ELETTRIFICAZIONE - OPERE CIVILI

Nell'ambito della realizzazione della linea di contatto sono previsti i seguenti interventi di adeguamento delle opere civili

- Tratti in trincea / rilevato
- Tratti in stazione
- Tratti in zone con particolari vincoli (tratto critico con portali, tettoie paramassi, reti paramassi, gallerie artificiali e naturali, viadotti, trincea stretta)
- Tratti su viadotti in muratura di particolare pregio
- Tratto con barriere antirumore fermata Santa Chiara

9.8.1 Inserimento TE in trincea / rilevato

Per l'inserimento della TE in trincea / rilevato, in funzione dello spazio a disposizione, dei manufatti presenti e della conformazione geologica è prevista la realizzazione di:

- fondazione diretta



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
63 di 167

- fondazione su micropali
- ancoraggio su paratia
- ancoraggio su roccia / manufatto

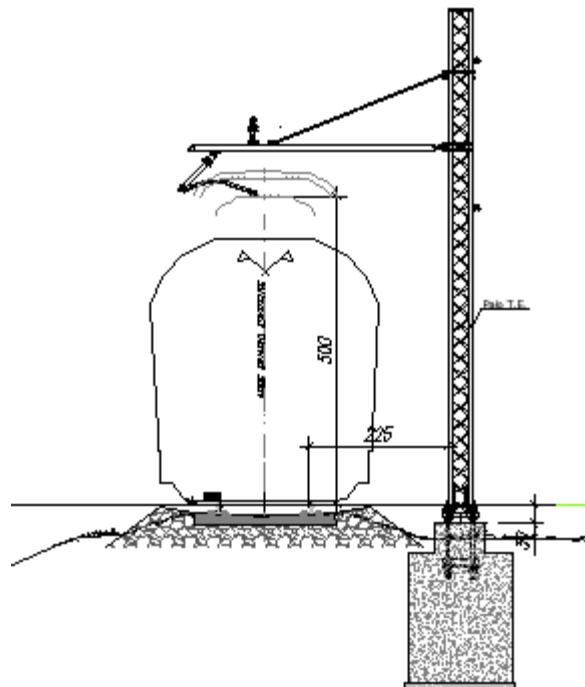


Figura 27 :Palo TE con fondazione diretta



Infracil S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
64 di 167

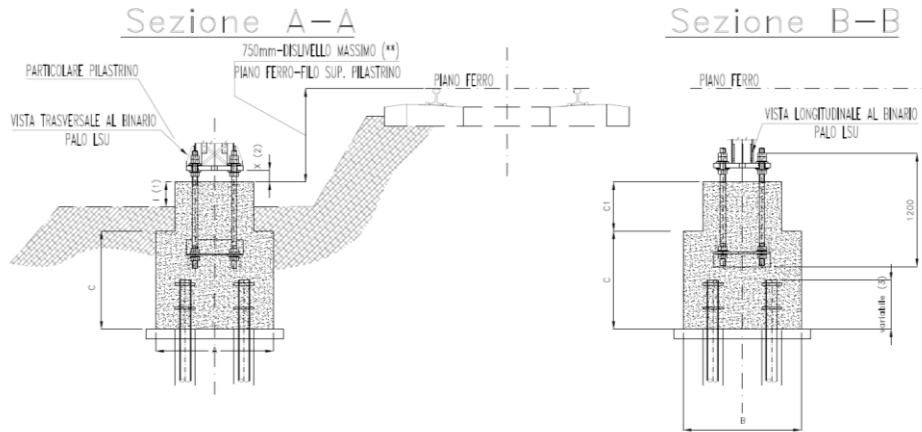


Figura 28 :Palo TE con fondazione su micropali

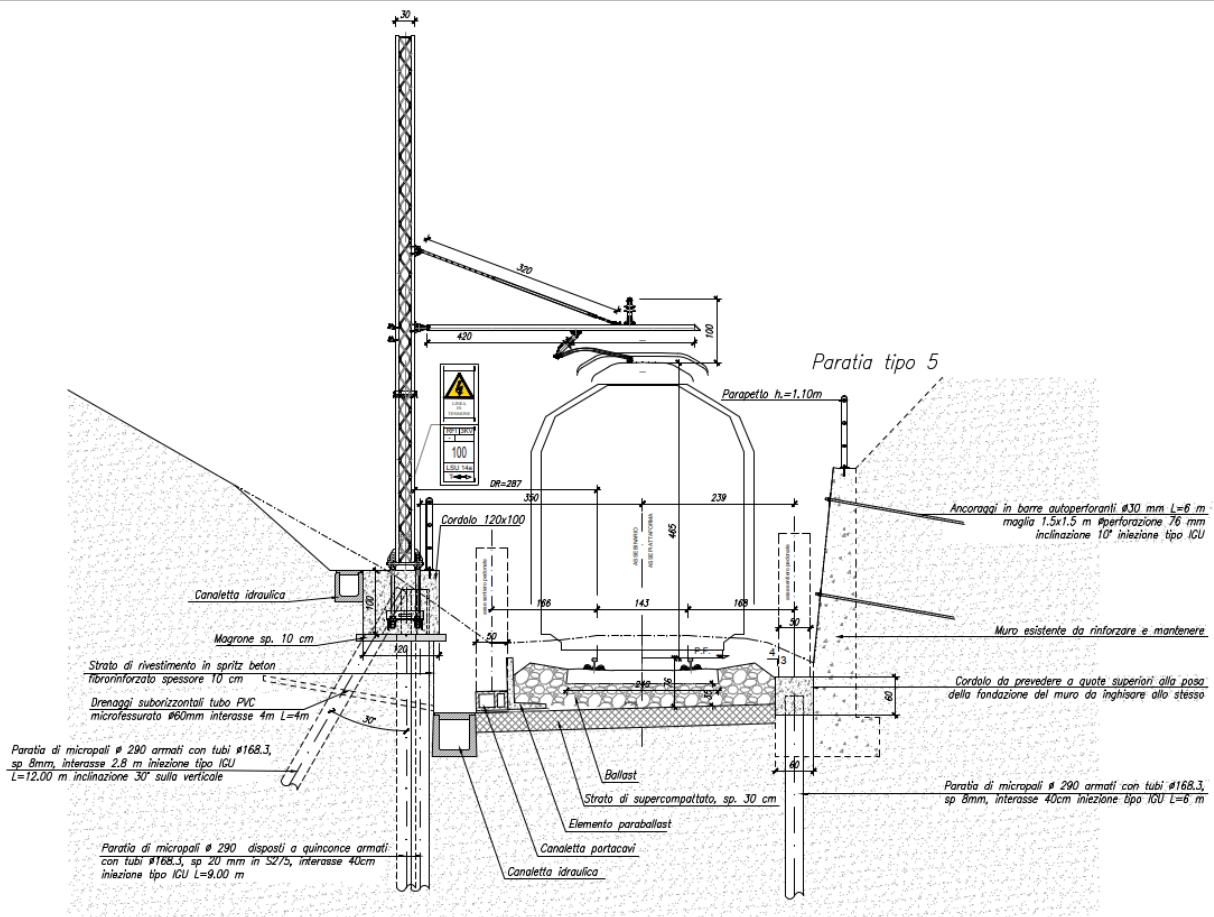


Figura 29 :Palo TE ancorato su paratia



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
65 di 167

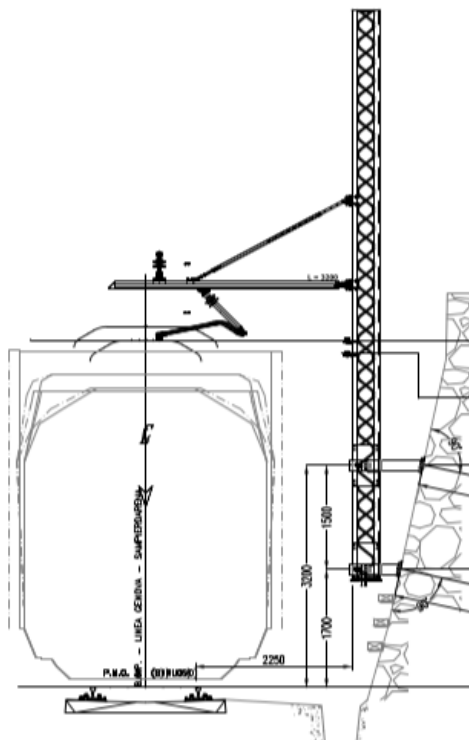


Figura 30 :Palo TE ancorato su roccia

9.8.2 Inserimento TE Stazione

Per l'inserimento della TE nel tratto in stazione può essere prevista la realizzazione di un portale di sostegno. Per la posa si rende necessaria la realizzazione delle fondazioni all'interno del marciapiede e un adattamento della copertura della pensilina.

9.8.3 Inserimento TE nel tratto critico

Per l'inserimento della TE nel tratto critico è previsto generalmente l'ancoraggio in roccia dei pali tipo LSU-22, ove presente la catenaria tradizionale.

Nei tratti in cui sono presenti i portali con le reti allarmate, è presente generalmente la catenaria rigida per via della presenza di gallerie separate da tratti all'aperto molto brevi; in tali tratti, si prevede di ancorare la mensola della catenaria rigida direttamente sulla trave in acciaio che sostiene le reti allarmate.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
66 di 167

9.8.4 Inserimento TE Viadotto Gocciadoro

Il Viadotto Gocciadoro, ubicato in ambito urbano a Trento, venne inaugurato il 26 Aprile 1896 nell'ambito dell'attivazione della ferrovia Valsugana. Tale Viadotto presenta uno sviluppo complessivo di circa 1290m ed è costituito da due tratti separati da un rilevato. Il primo tratto, lato Bassano del Grappa, di sviluppo pari a circa 785m con n°74 arcate in muratura, il secondo tratto, lato Trento, di sviluppo pari a circa 505m, con n°48 arcate in muratura; entrambi i tratti presentano n°1 campata obliqua ciascuno: su Viale Verona il primo e sul Torrente Fersina il secondo. Le arcate in muratura presentano luce pari ad 8m ed i vari elementi murari (archi, timpani, paramenti di pile e spalle) risultano costituiti da blocchi di pietra sbozzata posata a corsi regolari. I blocchi di pietra, provenienti da cave di zona, sono costituiti da un conglomerato naturale roccioso denominato "puddinga".

Anche in ragione delle caratteristiche costruttive del Viadotto in oggetto è stato previsto di ancorare i "portali" T.E., costituiti da sostegni metallici tralicciati, in corrispondenza dei timpani in asse alle pile, indicativamente al di sotto della linea che unisce l'estradosso degli archi. Il sistema di ancoraggio dei "portali" T.E. al Viadotto è stato previsto costituito da piastre metalliche opportunamente connesse con il complesso murario.

È prevista la verniciatura dei "portali" T.E. e del relativo sistema di ancoraggio al Viadotto, in colore RAL 8014.

L'intervento è stato sviluppato tenendo conto dei seguenti aspetti particolari:

- Vincoli a passo e posizione dei portali
- Resistenza dell'ancoraggio sui blocchi in pietra
- Campate con appoggio obliquo
- Regolarità della superficie
- Interferenza con elementi in aggetto

È prevista la realizzazione di 62 supporti ancorati al manufatto (59 portali e 3 pali).

L'installazione dei portali e dei pali TE su ponte o viadotto avviene soltanto per viadotti non sovrappassanti corsi d'acqua oppure avviene con installazione del portale o del palo



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
67 di 167

presso il piedritto. In ogni caso non viene ridotta la sezione idraulica.

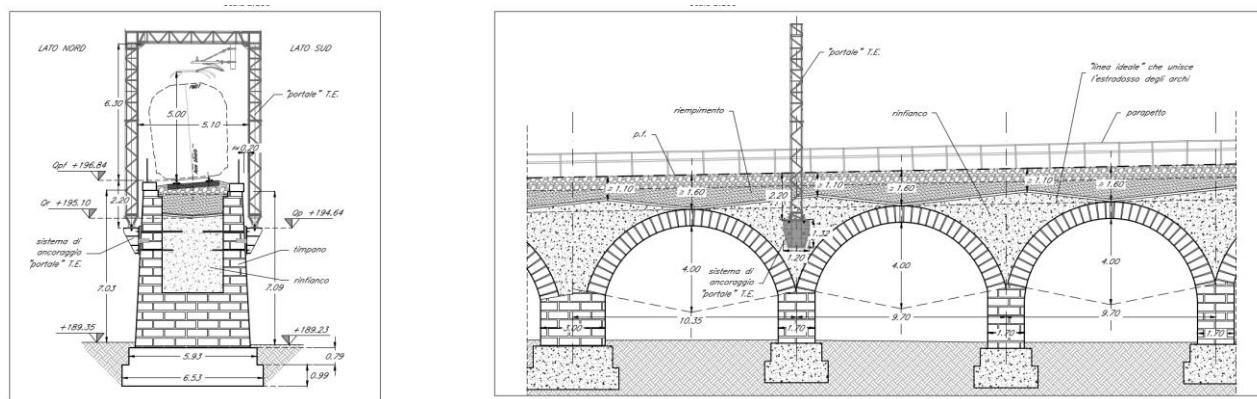


Figura 31: Viadotto Gocciadoro: stato di progetto

9.8.5 Ponte al km 134+842

Il viadotto “tre archi” (Viadukt mit 3 gewölbten Öffnungen) è un ponte in pietra con tre campate ad arco, il manufatto è posizionato tra il km 134+399.84 km e il 134+842.39. Ciascuno dei tre archi ha una luce netta di circa 12 m, mentre l’altezza delle arcate raggiunge il valore massimo di 12.85 m da terra.

Ad inizio anni '90 il ponte è stato oggetto di opere di opere di consolidamento

Come per il viadotto Gocciadoro gli elementi di sostegno dei cavi TE sono i portali tralicciati in acciaio che insistono sulle mensole metalliche ancorate nei timpani in asse alle pile. Le mensole, formate dall’assemblaggio di lamiera saldate, sono dotate di due chiavi di taglio e sei barre fissate al manufatto con ancorante chimico.

In riferimento al viadotto tre archi, i portali sono due, collocati in corrispondenza dell’asse delle pile centrali.

Caratteristica peculiare del manufatto è la creazione, in epoca successiva all’originaria edificazione, di cordoli in calcestruzzo armato in aggetto rispetto al paramento esterno del ponte; motivo per cui è necessario creare quattro riserve in questi cordoli aggettanti nei punti in cui vengono collocati i piedritti degli archi.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
68 di 167

L'installazione dei portali e dei pali TE su ponte o viadotto avviene soltanto per viadotti non sovrappassanti corsi d'acqua oppure avviene con installazione del portale o del palo presso il piedritto. In ogni caso non viene ridotta la sezione idraulica.

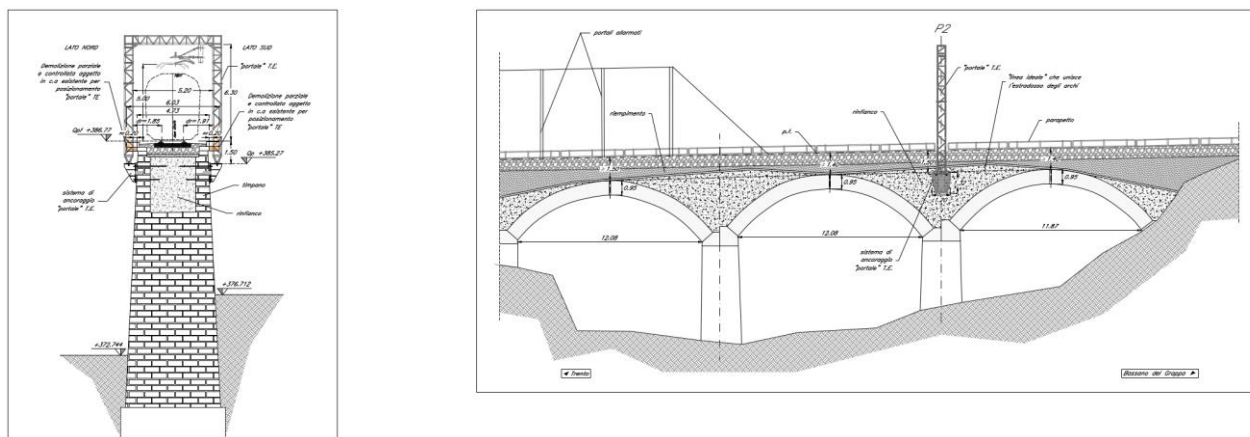


Figura 32: Ponte al km 134+842: stato di progetto

9.8.6 Ancoraggio su barriera antirumore fermata S. Chiara

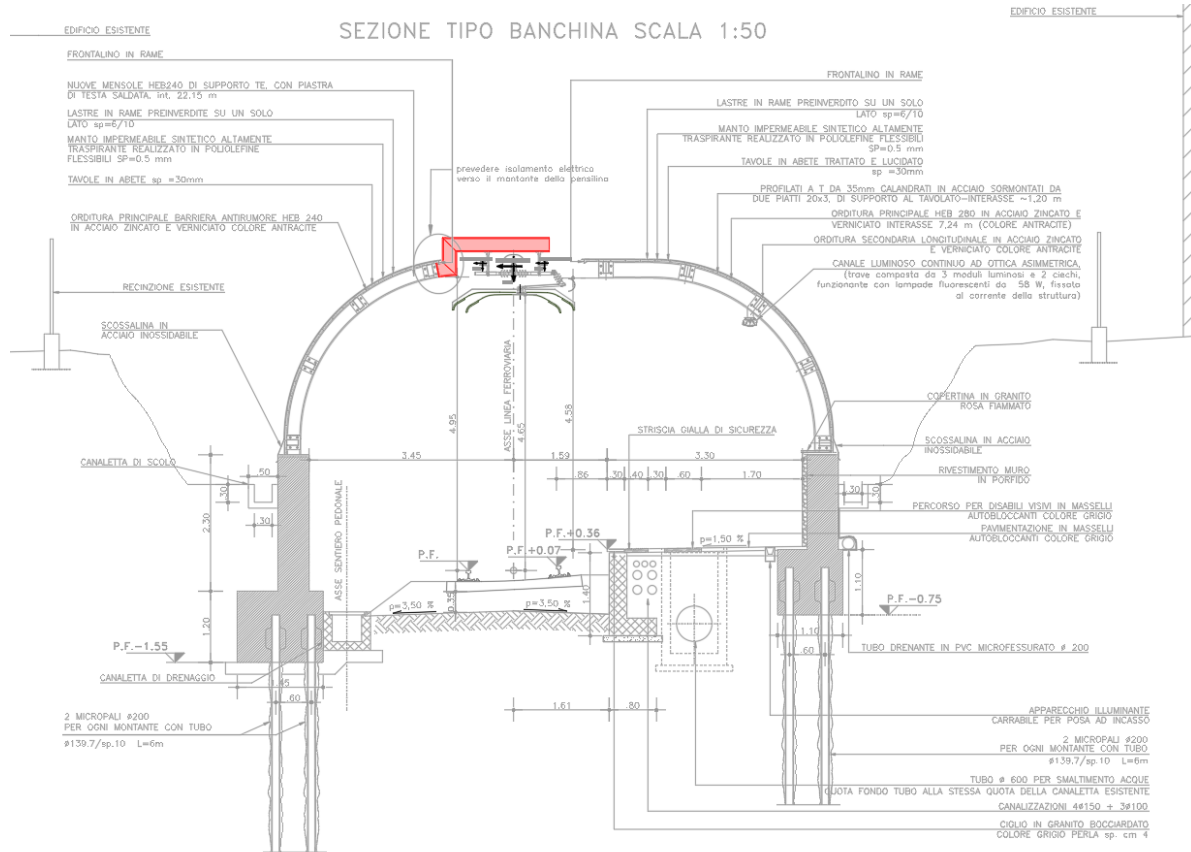
In corrispondenza della fermata S. Chiara è previsto l'ancoraggio dei sostegni della TE sui montanti delle barriere antirumore esistenti.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
69 di 167





Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
70 di 167

10 GALLERIE

In Tabella 1 sono indicate le 8 gallerie presenti sulla tratta tra la stazione di Trento e la fermata di Borgo Valsugana Est. Le progressive ferroviarie indicate sono da considerarsi “storiche”, risalenti cioè alla documentazione ufficiale di costruzione e manutenzione della linea.

Le opere in sotterraneo sono prevalentemente situate tra la stazione di Pergine Valsugana e la fermata Povo-Mesiano in cui sono presenti 6 delle 8 gallerie della tratta. La galleria S. Rocco è ubicata tra la stazione Villazzano e la fermata S. Bartolomeo, mentre la galleria Artificiale km 102 è situata in ambito urbano tra la stazione di Borgo Est e la stazione di Borgo Centro.

Le 8 gallerie presenti tra Trento e Borgo Valsugana Est hanno lunghezza complessiva di circa 1,32 km e rappresentano circa il 3% del tracciato; in particolare, nella tratta tra la stazione di Pergine Valsugana e la fermata Povo-Mesiano, le 6 gallerie hanno una lunghezza complessiva di circa 0,9 km e rappresentano circa il 10% del tracciato.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
71 di 167

Tabella 1 – Elenco delle gallerie

N°Galleria	Stazione/Galleria	Progressive		L (m)
	<i>Stazione Trento</i>	146+981		
	<i>Fermata S. Bartolomeo</i>	142+829		
1	S. Rocco	141+633	141+260	373
	<i>Stazione Villazzano</i>	140+607		
	<i>Fermata Povo-Mesiano</i>	138+150		
2	Artificiale km135	135+941	135+896	45
3	Artificiale	135+879	135+869	10
	Cantaghel	135+869	135+743	126
4	Albi	135+450	135+074	376
5	Serra	134+826	134+660	166
6	Artificiale	134+546	134+516	30
	Malpensada	134+516	134+435	81
7	Artificiale km133	133+123	133+069	54
	<i>Stazione Pergine Valsugana</i>	129+711		
	<i>Stazione Borgo Centro</i>	103+377		
8	Artificiale km102	102+949	102+898	51
	<i>Stazione Borgo Est</i>	102+528		



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
72 di 167

10.1 METODOLOGIA DI LAVORO

La progettazione degli interventi sulle gallerie in oggetto è stata condotta secondo il metodo ADECO-RS e si è articolata nelle seguenti fasi:

- 1. fase conoscitiva** : è finalizzata allo studio e all'analisi dello stato di fatto delle gallerie con riferimento alle caratteristiche geometriche delle sezioni di intradosso, agli spessori dei rivestimenti esistenti, alle condizioni delle murature, al contesto geologico e geotecnico di inserimento;
- 2. fase di diagnosi** : definita la sagoma di transito di progetto e gli ingombri minimi da garantire per l'installazione dell'impiantistica TE, si eseguono le verifiche di sagoma sulle sezioni di intradosso per individuare le eventuali interferenze da risolvere;
- 3. fase di terapia** : in funzione della tipologia dell'interferenza individuata e delle locali condizioni del rivestimento esistente, si definiscono le modalità di intervento necessarie per risolvere l'interferenza (interventi tipo) e garantire l'inserimento dell'impiantistica TE in condizioni di sicurezza;
- 4. fase di verifica e messa a punto del progetto**: il progetto è completato da un piano di indagini integrative da predisporre ed attuare nell'ambito della successiva progettuale, per confermare o eventualmente ritardare la distribuzione degli interventi tipo ipotizzata in questa fase.

10.2 FASE CONOSCITIVA

Nella fase conoscitiva si sono acquisiti tutti gli elementi necessari per la definizione del contesto geologico e geotecnico e dell'attuale stato di fatto delle gallerie con riferimento in particolare alle caratteristiche geometriche delle sezioni di intradosso, agli spessori dei rivestimenti esistenti e alle condizioni delle murature, in termini di eventuali lesioni, venute d'acqua o degrado dei materiali. A tale scopo, nell'ambito di questa fase progettuale, è stata condotta una campagna di indagini e rilievi in galleria per poter definire tutti gli interventi necessari all'installazione dell'impiantistica TE (Per una dettagliata descrizione si rimanda alla relazione tecnica galleri rif. I00700EZZRHGN0000001A).



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
73 di 167

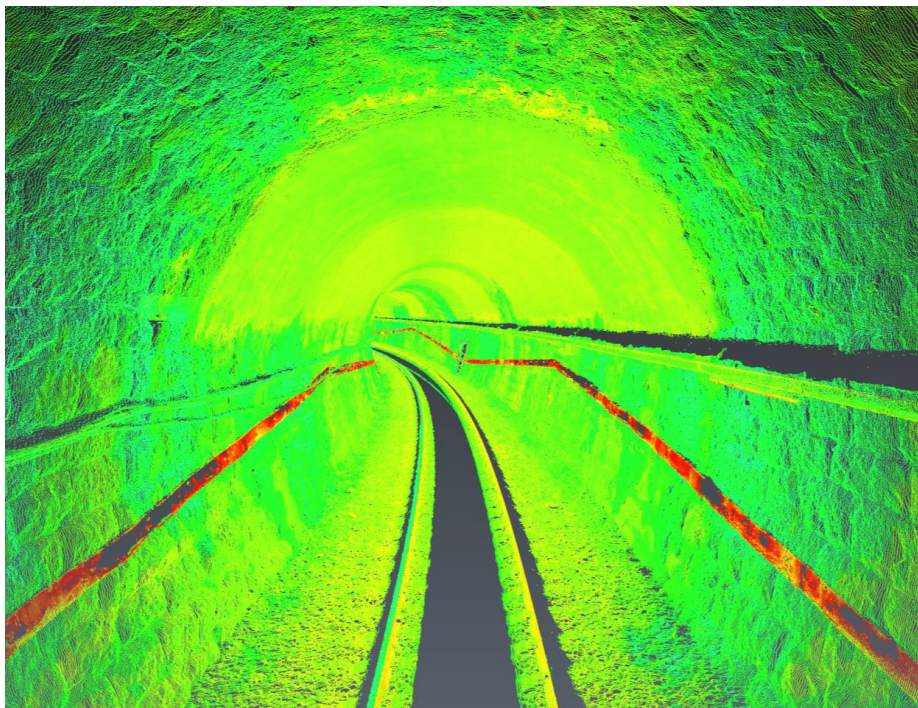


Figura 33: esempio di rilievo laser scanner della Galleria S. Rocco.

(si nota la transizione tra rivestimento in muratura e spritz beton in calotta).

10.3 FASE DI DIAGNOSI

- Il profilo di transito di progetto per tutte le gallerie è rappresentato dal Profilo Minimo degli Ostacoli n° 1 che ammette le sagome di riferimento alla Sagoma FS, alla Sagoma cinematica G1 (secondo la EN 15273/2017) nonché i trasporti combinati alle velocità di rango A associati a P.M.O.1 e riportati nel Manuale di Progettazione di RFI.
- Per minimizzare gli ingombri e ridurre quindi gli impatti sulle strutture di rivestimento esistenti delle gallerie naturali, si è scelto di adottare una soluzione di elettrificazione con catenaria rigida e linea di contatto a +4,65 m sul piano del ferro. Questo ha consentito di ottimizzare gli ingombri anche in termini di franchi elettrici, eliminando ad esempio il sollevamento della sagoma meccanica cinematica del pantografo. Nelle gallerie Artificiale km133 ed Artificiale km102 date le maggiori dimensioni geometriche della sezione di intradosso, è previsto



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
74 di 167

l'utilizzo di catenaria a corda regolata.

- Le verifiche di sagoma sono state condotte in termini di sezioni trasversali estratte dai modelli tridimensionali delle gallerie, ottenuti dai rilievi laser scanner, secondo un passo significativo rispetto al posizionamento dell'impiantistica TE e comunque tale da rappresentare tutte le possibili interferenze e le situazioni di criticità. Tutte le interferenze riscontrate sono legate alle sole sospensioni e ai relativi franchi elettrici; si tratta pertanto di interferenze sulle sezioni trasversali che possono considerarsi puntuali rispetto allo sviluppo longitudinale delle gallerie.

10.4 FASE DI TERAPIA

Individuate e censite le interferenze, sono state quindi definite le modalità di intervento necessarie per risolvere tutte le interferenze individuate e garantire l'inserimento dell'impiantistica TE per l'elettrificazione della galleria. Gli interventi descritti di seguito non comportano una sostanziale variazione delle attuali condizioni dell'opera o del contesto al contorno della stessa.

10.4.1 Definizione degli interventi tipo

Sono state definite 2 diverse tipologie di intervento di cui si riporta una sintetica descrizione nei paragrafi a seguire. Gli interventi tipo trovano completa rappresentazione negli elaborati grafici specialistici cui si rimanda per gli approfondimenti del caso.

10.4.2 Intervento tipo 1A - Snicchiatura

L'intervento tipo 1A è stato definito per risolvere interferenze trasversali delle sospensioni per la TE con il profilo di intradosso, per spessori (radiali) massimi fino a 5 cm.

Per risolvere tali interferenze è prevista una semplice snicchiatura in calotta nella muratura esistente, senza necessità di interventi propedeutici. Infatti, rispetto all'intero anello di rivestimento esistente (di spessore in calotta stimato non inferiore a 45 cm) e al suo sviluppo longitudinale, un simile intervento può considerarsi puntuale e con effetti indotti sulla muratura esistente trascurabili.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
75 di 167

Sulla tratta in esame sono stati individuati in totale 13 interventi tipo 1A, distribuiti su 2 gallerie; in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** è mostrato un quadro riassuntivo delle sezioni dove è prevista l'applicazione della snicchiatura: per ogni galleria, sono riportate le sezioni di rilievo risultate interferenti, le dimensioni delle snicchiature da realizzare (larghezza, spessore massimo e lunghezza). La lunghezza delle snicchiature in direzione longitudinale all'asse della galleria è sempre pari a 30 cm.

Tabella 2. Dettaglio interventi tipo 1A

Galleria	WBS	Sezione (n.)	Pk (km)	largh. (cm)	sp.max (cm)	lungh. (cm)
S. Rocco	GN01	26	141+502	21	2*	30
		27	141+512	21	2*	30
		28	141+522	21	2*	30
		32	141+572	40	5	30
		33	141+582	16	3*	30
		36	141+612	22	5	30
Albi	GN04	4	135+096	36	4	30
		9	135+146	17	2	30
		10	135+156	19	2	30
		11	135+166	23	3	30
		20	135+256	24	2	30
		23	135+286	72	5	30
		26	135+316	70	4	30

*spessore da incrementare di 5 cm per ripristino impermeabilizzazione esistente



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
76 di 167

Cautelativamente, all'interno del profilo geotecnico (I00700EZZF5GN0000001A e I00700EZZF5GN0000002A) vengono indicate anche le eventuali snicchiature possibili nelle sezioni immediatamente prima e immediatamente dopo rispetto a quelle sopra elencate (dagli elaborati I00700EZZWAGN0100002A e I00700EZZWAGN0400002A).

Il totale delle snicchiature di tipo 1A è quindi pari a 21.

Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati specialistici (I00700EZZRHGN0000001A e I00700EZZWZGN0000001A).

10.4.3 Intervento tipo 1B - Snicchiatura

L'intervento tipo 1B è stato definito per risolvere interferenze trasversali delle sospensioni per la TE con il profilo di intradosso, per spessori (radiali) massimi fino a 10 cm.

In questi casi, in considerazione delle maggiori dimensioni della snicchiatura da realizzare, è stato definito un preventivo consolidamento della muratura esistente da realizzare nel caso in cui nell'intorno dell'area di intervento il rivestimento presenti uno stato di degrado, identificabile con la presenza di fessure o discontinuità, muratura povera di malta con irregolarità o sporgenze, aree umide, concrezionate o alterate.

In particolare, sono previste iniezioni radiali di resine epossidiche mediante perforazioni radiali Ø24 mm lunghe 0.45 m, disposte a quinconce su una maglia equilatera da 0.40 m. La resina epossidica da impiegare, miscelata con i necessari componenti di reazione, dovrà possedere una resistenza a compressione maggiore di 70 N/mm², una resistenza a trazione maggiore di 14 N/mm² ed un peso specifico pari a 1,20 kg/dm³ (RESISYSTEM 312 o simili).

Data la variabilità della geometria delle singole snicchiature da realizzare, il numero delle perforazioni per il consolidamento dovrà essere stabilito di volta in volta in modo tale che le perforazioni più esterne risultino almeno 5 cm oltre il limite della superficie da snicchiare.

Realizzato l'eventuale consolidamento della muratura, si potrà procedere alla snicchiatura. Come per l'intervento tipo 1A, le snicchiature dovranno essere realizzate con demolizione controllata mediante testa fresante, per garantire il controllo delle



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
77 di 167

vibrazioni indotte nella muratura esistente e non provocare lesioni sulle parti di rivestimento non interessate dall'intervento.

Sulla tratta in esame sono stati individuati in totale 8 interventi tipo 1B distribuiti su 2 gallerie; in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** è mostrato un quadro riassuntivo degli interventi previsti in progetto: per ogni galleria, sono riportate le sezioni di rilievo risultate interferenti, le dimensioni delle snicchiature da realizzare (larghezza, spessore massimo e lunghezza). La lunghezza delle snicchiature in direzione longitudinale all'asse della galleria è sempre pari a 30 cm.

Tabella 3. Dettaglio interventi tipo 1B

Galleria	WBS	Sezione (n.)	Pk (km)	largh. (cm)	sp.max (cm)	lungh. (cm)
S. Rocco	GN01	29	141+532	57	8*	30
		31	141+562	74	9	30
		35	141+602	60	6*	30
		37	141+622	45	6	30
		38	141+631	26	6	30
Albi	GN04	2	135+076	74	7	30
		3	135+086	71	9	30
		25	135+306	72	6	30
*spessore da incrementare di 5 cm per ripristino impermeabilizzazione esistente						



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
78 di 167

Anche in questo caso, in via cautelativa, all'interno del profilo geotecnico (I00700EZZF5GN0000001A e I00700EZZF5GN0000002A) vengono conteggiate le sezioni poste in corrispondenza delle progressive immediatamente prima ed immediatamente dopo.

Il totale delle snicchiature di tipo 1B è quindi pari a 12.

Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati specialistici (I00700EZZRHGN0000001A e I00700EZZWZGN0000002A).

10.4.4 Intervento tipo 2 – Protezione della T.E. dalle venute d'acqua

Il rilievo visivo condotto nell'ambito della presente fase progettuale ha mostrato come in specifiche tratte delle gallerie, vi siano difettosità riconducibili a venute d'acqua nei rivestimenti esistenti.

Lungo le diverse gallerie si osservano anche interventi già realizzati (mediante iniezioni nel rivestimento, gusci in spritz-beton o gunite, drenaggi ecc), finalizzati all'impermeabilizzazione e al drenaggio delle gallerie.

L'intervento tipo 2 è stato definito per risolvere questa problematica in particolare nella zona di calotta e alle reni, al fine di proteggere la linea di contatto e garantire il corretto funzionamento del sistema di trazione elettrica e la sua durabilità.

L'intervento prevede raggieri di drenaggi corti (di lunghezza pari a 3 m), ad interasse trasversale pari a 1,5 m e interasse longitudinale pari a 3 m. I drenaggi sono realizzati con tubi microfessurati in PVC di diametro esterno $\varnothing=60$ mm e spessori pari a 6.7 mm, preforo ≥ 100 mm rivestiti con TNT. L'acqua intercettata dai drenaggi radiali è convogliata all'interno di un tubo di raccolta in PVC di diametro esterno $\varnothing=90$ mm trasversale che corre a ridosso della superficie di intradosso della galleria e viene scaricata alla base dei piedritti nella vasca dell'armamento esistente.

L'intervento prevede inoltre eventuali iniezioni di resina poliuretana bicomponente per il ripristino del rivestimento esistente in muratura su un arco di calotta di circa 90°. La resina poliuretana dovrà essere del tipo organo-minerale bicomponente strutturale non espandente da iniezione per il consolidamento e l'impermeabilizzazione di strutture



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
79 di 167

interessate da venute di acqua; dovrà essere caratterizzata da un tempo di reazione modulabile, avere consistenza fluida ed elevate caratteristiche meccaniche (resistenza a compressione non inferiore a 50 N/mm^2), del tipo Silicajet ST PH o simili. Le iniezioni sono realizzate mediante perforazioni radiali $\varnothing 24 \text{ mm}$ lunghe 0.45 m , disposte a quinconce su una maglia equilatera da 0.40 m e per un'estensione longitudinale di 3 m a cavallo della raggiera di dreni. I dreni radiali previsti dall'intervento tipo devono essere realizzati adattando numero e posizione degli stessi allo specifico contesto di applicazione.

L'applicazione di tale intervento è prevista su alcune tratte delle gallerie San Rocco (dalla pk 141+318 alla pk 141+340) e Malpensada (dalla pk 141+473 alla pk 141+479) per complessivi 28 m circa.

Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati specialistici (I00700EZZRHGN0000001A e I00700EZZWZGN0000003A).

10.5 FASE DI VERIFICA E MESSA A PUNTO DEL PROGETTO

10.5.1 Monitoraggio in corso d'opera

Considerata l'assenza di interventi strutturali sulla tratta di galleria oggetto di intervento tipo 2 e la natura assolutamente puntuale degli interventi tipo 1A e 1B, costituiti da esigue snicchiature in calotta, e degli effetti indotti attesi del tutto trascurabili, non è previsto un programma di monitoraggio specifico.

10.5.2 Indagini integrative

Nell'ambito della successiva fase progettuale potranno essere condotti gli opportuni approfondimenti di indagine, in relazione agli interventi tipo e alla relativa distribuzione, definiti in questa fase, ad esempio, tenendo conto dell'effettiva posizione di ciascuna sospensione per l'attrezzaggio TE.

Tali approfondimenti di indagine consentiranno di confermare o eventualmente ritardare la distribuzione degli interventi tipo definita in questa sede. In ogni caso, si ritiene che gli interventi tipo definiti in progetto, da gestire a misura, siano sufficienti a coprire qualsiasi evenienza possa emergere da tali approfondimenti di indagine.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
80 di 167

11 INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLA SICUREZZA DELL'INFRASTRUTTURA

Nell'ambito dell'intervento di elettrificazione della tratta, per le gallerie presenti è prevista anche la realizzazione della segnaletica di emergenza.

Si riportano di seguito alcune considerazioni di carattere generale:

- scopo della segnaletica di emergenza è quello di fornire informazioni visive di immediata e chiara interpretazione al fine di favorire l'autosoccorso, attirando l'attenzione in modo rapido e facilmente comprensibile, mediante l'uso di cartelli, su oggetti, situazioni e comportamenti che hanno rilevanza ai fini della sicurezza;
- la segnaletica non è realizzata mediante corpi illuminanti che costituiscano sorgenti luminose,
- i supporti sono realizzati in alluminio, rispondente alla norma UNI 7543 (P – ALP 99,5 h 70), avente uno spessore minimo di 20/10 mm, salvo situazioni particolari che potranno richiedere materiali di supporto con caratteristiche prestazionali equivalenti o superiori;
- la segnaletica è sempre installata, lungo le pareti della galleria, mediante idonei tasselli in funzione della tipologia/composizione delle pareti della galleria ovvero della struttura di sostegno;
- per il sistema di fissaggio è utilizzata una tipologia omogenea di tasselli facilmente reperibili sul mercato, che possano assicurare un'agevole manutenzione / sostituzione dei cartelli;
- le caratteristiche e il numero dei tasselli permettono ai cartelli di rimanere saldamente fissati alla parete/supporto in presenza delle azioni indotte dal transito dei treni, tenendo conto degli effetti aerodinamici;
- i cartelli sono di tipo fotoluminescente, cioè ricoperti di una pellicola che consenta la visibilità del cartello, oltre che nelle condizioni normali di illuminazione, anche in condizioni di oscurità secondo la norma DIN 67510;



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST


FOGLIO
81 di 167

- le scritte poste sui cartelli sono sintetiche e di facile interpretazione ai fini dell'esodo dei viaggiatori e per l'impiego immediato delle dotazioni di sicurezza da parte delle squadre di soccorso;
- le dimensioni dei cartelli rispettano i seguenti criteri:
 - i cartelli quadrati hanno il lato di 0,35 m, con una tolleranza del 5 %
 - i cartelli rettangolari hanno lati (base x altezza) non inferiori a 0,45 x 0,25 m, con una tolleranza del 5 %;
- ogni cartello è posto in posizione tale da essere ben visibile all'accensione delle luci di emergenza;
- la segnaletica è collocata in modo da essere visibile tenendo conto di eventuali ostacoli;
- i cartelli sono posti longitudinalmente in aderenza alle pareti della galleria e non a bandiera, vale a dire ortogonalmente all'asse del binario, in modo da evitare abbagliamenti, oppure confusione con segnali ferroviari o comunque errori di valutazione da parte del personale di condotta treno;
- la segnaletica ricadente all'interno delle gallerie è posizionata in modo da non interferire con il profilo minimo degli ostacoli;
- normalmente tutti i cartelli posti sui piedritti della galleria sono posizionati con il bordo inferiore a circa 1,50 m dal piano di calpestio;
- qualora le predisposizioni di sicurezza siano collocate in nicchie, i cartelli sono posti sia all'esterno della nicchia sui piedritti della galleria come sopra descritto, sia all'interno della nicchia stessa mediante pellicole aderenti poste sopra gli sportelli delle cassette / contenitori / armadi;
- I cartelli sono posizionati su appositi pali se posizionati all'aperto.

La segnaletica di emergenza prevista nelle gallerie della tratta indica:

- la distanza e direzione delle uscite più vicine;
- l'ubicazione delle uscite

Si riporta, di seguito, una descrizione dei suddetti cartelli.

 <p>Infrarail S.r.l. Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane Via Marsala 41 - 00161 Roma</p>	<p>PROGETTO ESECUTIVO ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA LOTTO 1: TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST</p>
	<p>FOGLIO 82 di 167</p>

Esodo e Uscite di emergenza

I cartelli che indicano le distanze delle uscite più prossime (Figura 34) sono posizionati a parete in galleria con passo non superiore a 50 m.

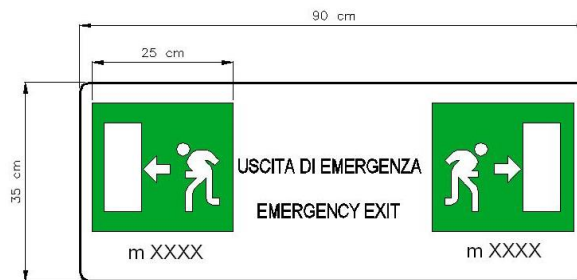


Figura 34

Tali cartelli hanno le seguenti caratteristiche:

- dimensioni 90 x 35 cm;
- pittogramma bianco su fondo verde cm 25 x 25;
- sfondo bianco con scritte in nero;
- alluminio spessore 25/10.

In corrispondenza degli imbocchi sono ubicati i cartelli in Figura 2.



Figura 35

Tali cartelli hanno le seguenti caratteristiche:

- dimensioni 35 x 35 cm;
- pittogramma bianco su fondo verde;
- alluminio spessore 25/10.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
83 di 167

12 ARMAMENTO

Gli elementi sulla base dei quali realizzare il progetto dell'armamento in corrispondenza della variante altrimetrica prevista tra le pk 142+918 e 143+345si deducono dalle prescrizioni funzionali dell'intervento tradotte poi nei programmi di esercizio.

Da essi si ottengono i seguenti dati e requisiti di base:

- Linea di gruppo: C
- Carico assiale: 225 kN
- Tipologia di traffico: misto


12.1 SOLUZIONI PROGETTUALI

Il binario viene realizzato secondo il metodo della Base Assoluta come richiesto dalla specifica tecnica RFI TC AR ST AR 01 002 Rev. A del 18 dicembre 2001 "Linee Guida RFI per la realizzazione di binari con tracciati riferiti a punti fissi in coordinate topografiche", documento in cui sono descritte sia la metodologia esecutiva che le operazioni necessarie per il rilievo e il controllo plano-altimetrico del binario georeferenziato.

La sezione di armamento adottata per i tratti allo scoperto è la sezione tipologica che prevede l'impiego di armamento tradizionale su ballast con l'utilizzo di rotaie del tipo 60E1, scartamento nominale fissato a 1435 mm in rettilo e nelle curve con raggio $R \geq 275$ m e le traverse completamente ammorsate nella massicciata formata con pietrisco di specifica natura e pezzatura.

I materiali impiegati sono elencati di seguito:

- Rotaie 60E1, fornite in barre di lunghezza 108 m;
- G.I.I. prefabbricati di lunghezza 6m;
- Traverse in CAP RFI-240, complete di organi d'attacco di 1° e 2° livello omologati da RFI;

 <p>Infrarail S.r.l. Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane Via Marsala 41 - 00161 Roma</p>	<p>PROGETTO ESECUTIVO ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA LOTTO 1: TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST</p>
	<p style="text-align: right;">FOGLIO 84 di 167</p>

- Pietrisco di 1^a categoria;

Le rotaie utilizzate nella realizzazione dei nuovi binari di corsa saranno saldate mediante saldature elettriche a scintillio.

12.2 CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEI MATERIALI D'ARMAMENTO

Il materiale impiegato è scelto sulla base di quanto previsto dalla specifica tecnica RFI DTCSI M AR 01 001 1 B Manuale di progettazione d'armamento – Parte II – standard dei materiali d'armamento per lavori di rinnovamento e costruzione a nuovo di ottobre 2022.

Il progetto dell'armamento è inoltre redatto in conformità al Regolamento (UE) 1299/2014 del 18 novembre 2014, modificato dal regolamento di esecuzione (UE) n°2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019.

Tutti i componenti elementari che costituiscono la soluzione tipologica di armamento su ballast adottata nel progetto sono tutti materiali ordinari a catalogo FS. Nell'ambito del presente progetto non è quindi prevista l'esecuzione di calcoli di verifica strutturale e/o funzionale d'armamento.

Tutti i materiali impiegati saranno forniti in conformità a quanto previsto dalle apposite specifiche tecniche riportate nei capitoli successivi.

Per una dettagliata descrizione delle caratteristiche principali dei materiali d'armamento impiegati ed il relativo dimensionamento si rimanda alla Relazione tecnica dell'armamento ferroviario.

12.3 SEZIONI TRASVERSALI E TIPOLOGICHE

Il presente capitolo ha lo scopo di definire le sezioni tipologiche dell'armamento per l'intervento in oggetto rispettando quanto previsto dal manuale di progettazione RFI DTCSI CS MA IFS 001 F del 30/12/2022.

In linea lo spessore minimo della massicciata sotto traversa, in corrispondenza dell'asse



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
85 di 167

della rotaia più bassa, è pari a 35 cm.

La distanza minima tra il bordo interno della rotaia e la proiezione orizzontale fino al ciglio della massicciata deve essere pari a 1050 mm.

Le immagini riportate sono rappresentative solamente della configurazione dell'armamento. Si rimanda agli elaborati specifici per maggiori dettagli sulla sezione.

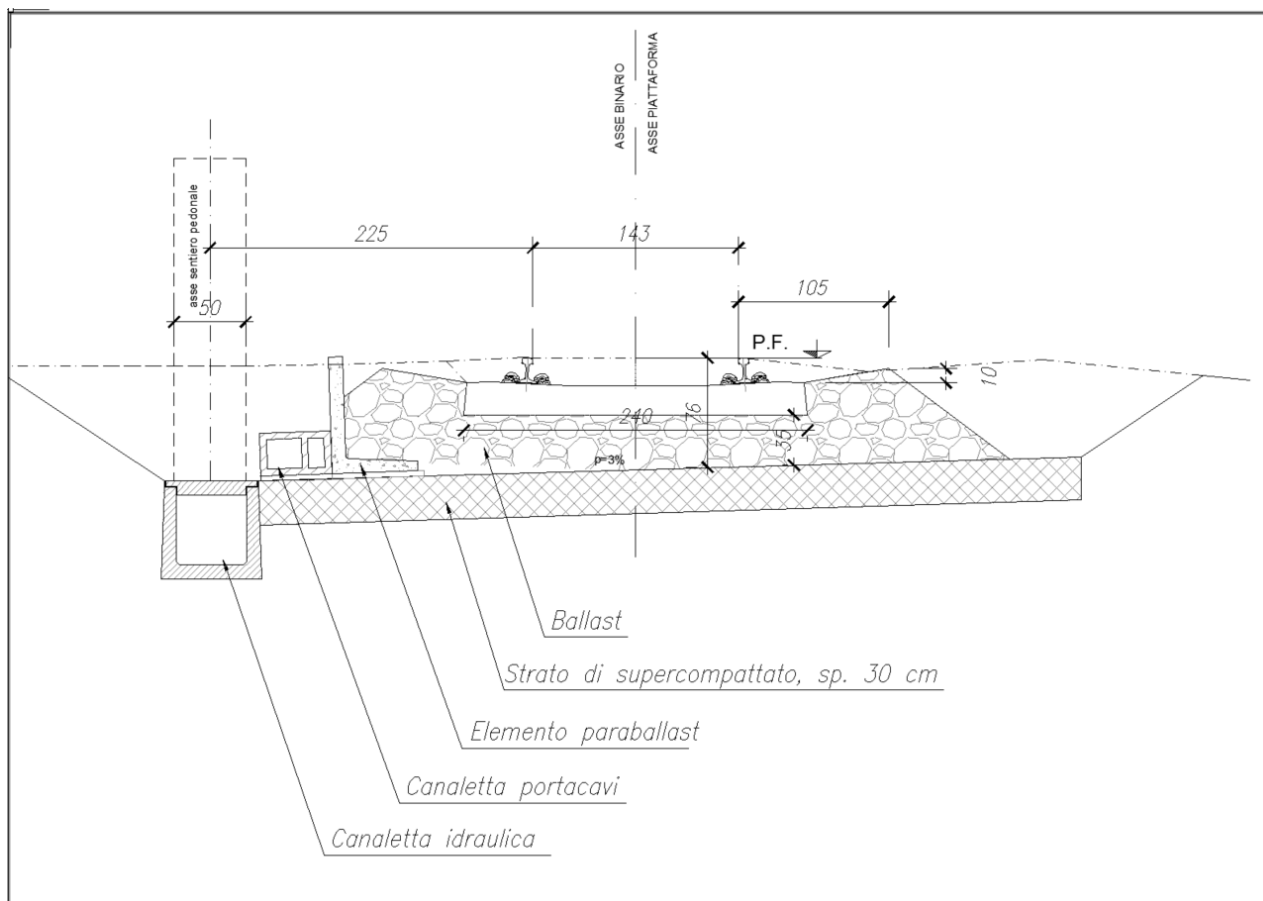


Figura 36 Sezione tipologica semplice binario



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
86 di 167

Per le linee di Gruppo C il binario sarò armato con traverse tipo RFI 240 di lunghezza 2,40 m dotata di attacco di tipo elastico conforme alle Specifiche Tecniche RFI.

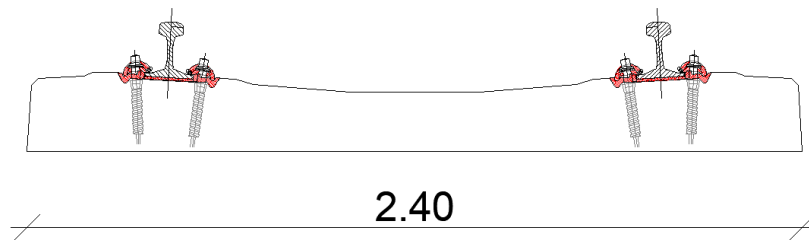



Figura 37 tipologico traverse

 <p>Infrarail S.r.l. Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane Via Marsala 41 - 00161 Roma</p>	<p>PROGETTO ESECUTIVO ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA LOTTO 1: TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST</p>
	<p style="text-align: right;">FOGLIO 87 di 167</p>

13 LINEA DI CONTATTO

In analogia con quanto previsto nel dimensionamento del sistema di trazione elettrica parte integrante del progetto di fattibilità tecnica ed economica redatto nel 2021, per la tratta tra Trento e Borgo Valsugana Est si prevede un'elettificazione con catenaria di sezione pari a 440 mm².

La linea di contatto attrezzata con catenaria 440 mm² è descritta e dimensionata in ogni suo componente nel Capitolato Tecnico TE ed. 2014 (cod. DTC STS ENE SP IFS TE 210 A).

Risulta inoltre certificata secondo le Specifiche Tecniche di Interoperabilità (REGOLAMENTO (UE) N. 1301/2014 del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «Energia» del sistema ferroviario dell'Unione europea) per velocità fino a 200 km/h:

“CE Certificato di esame del tipo 190/1/CB/2018/ENE/IT EN/045 – Componente di interoperabilità Linea Aerea di Contatto RFI 440mm² 3 kV c.c., In 2500 A, Vmax 200 km/h per pantografi archetto tipo 1600 mm”.

Ne consegue che la Linea di Contatto con catenaria 440mm² risulta essere la configurazione di impianto idonea a soddisfare l'intero quadro esigenziale richiesto per la tratta Trento-Bassano del Grappa.

Fa eccezione il tratto di linea in corrispondenza del viadotto Gocciadoro per il quale si rimanda al successivo paragrafo dedicato.

13.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La linea di contatto è stata progettata secondo il Capitolato Tecnico TE RFI Ed. 2014 cod. RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A; sarà realizzata tenendo conto delle esigenze derivanti dalle particolari condizioni della linea (caratteristiche del tracciato, della sede, operative ecc.).



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
88 di 167

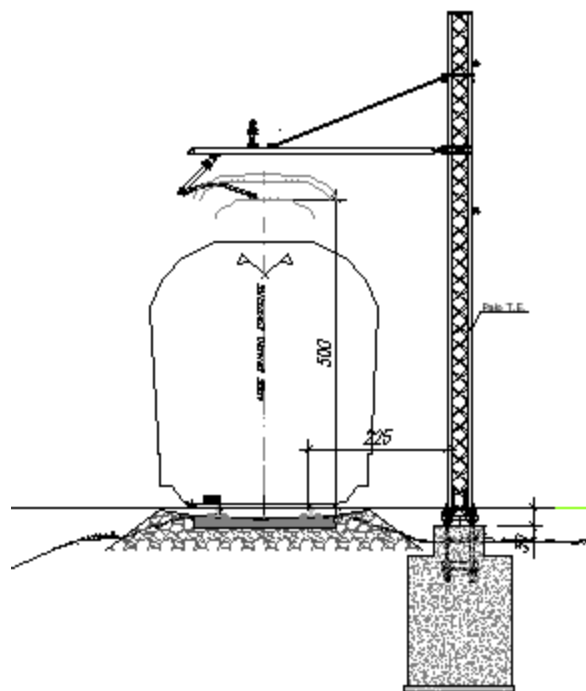


Figura 38 :Sezione tipologia TE allo scoperto

L'elettrificazione del Lotto 1 si estende per circa 43,7 km dalla stazione di Trento (e) alla stazione di Borgo Valsugana est (i) e interessa le seguenti 7 stazioni:

- Trento (FV pk 146+989): l'intervento LdC inizia circa 100 m prima (lato stazione) del Tronco di Sezionamento lato Bassano. La stazione di Trento viene quindi interessata solo marginalmente dai lavori di elettrificazione visto che il binario della direttrice per Bassano risulta in buona parte già elettrificato.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
89 di 167

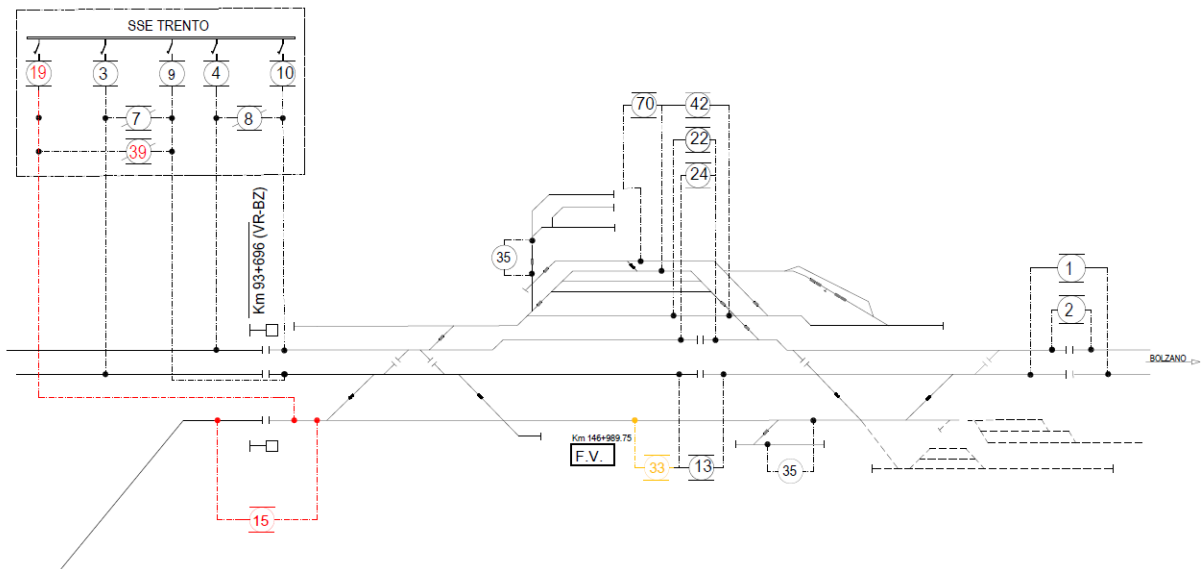


Figura 39: Schematico TE stazione di Trento, estratto tavola cod. I00700EZZDXLC0100001A

- Villazzano (FV pk 140+606): l'elettificazione comprende oltre al binario di corsa anche un binario di precedenza;

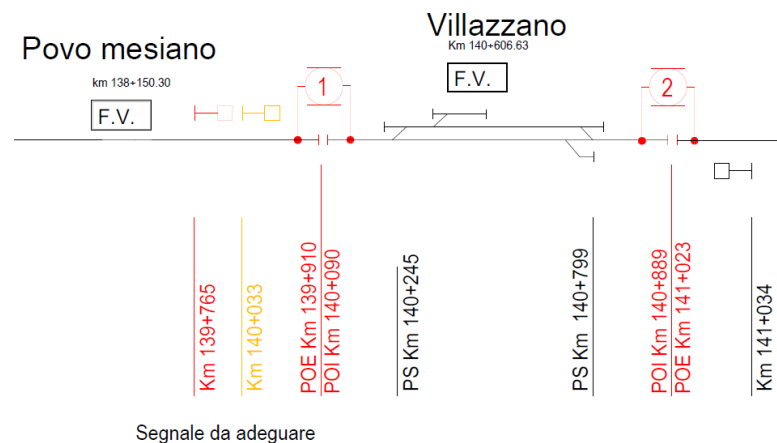


Figura 40: Schematico TE stazione di Villazzano, estratto tavola cod. I00700EZZDXLC0300001A



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
90 di 167

- Pergine (FV pk 129+711): l'elettrificazione comprende oltre al binario di corsa anche due binari di precedenza;

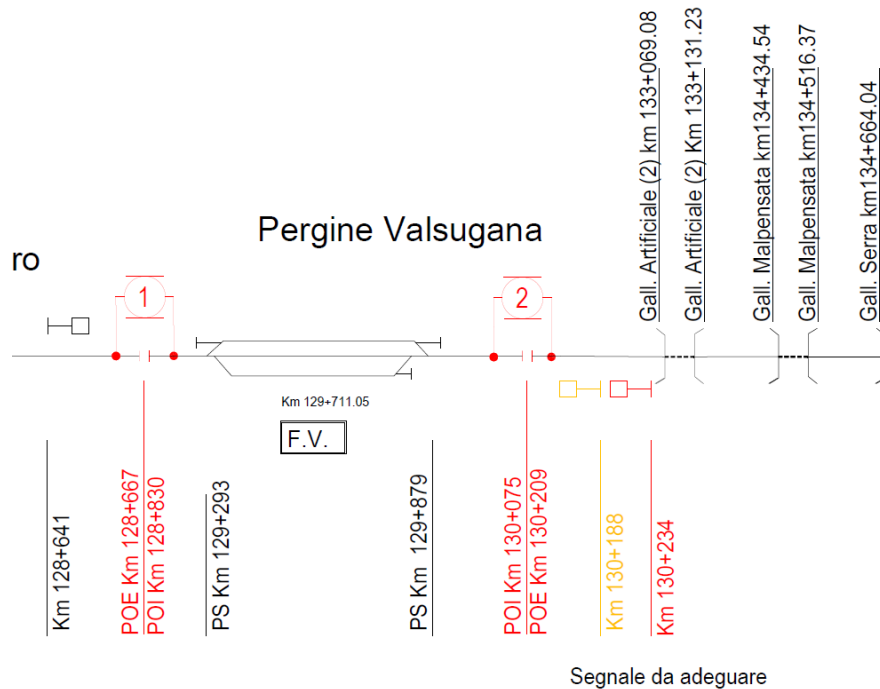


Figura 41: Schematico TE stazione di Pergine Valsugana, estratto tavola cod. I00700EZZDXLC0500001A



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
91 di 167

- Caldonazzo (FV pk 120+236): l'elettificazione comprende oltre al binario di corsa anche un binario di precedenza;

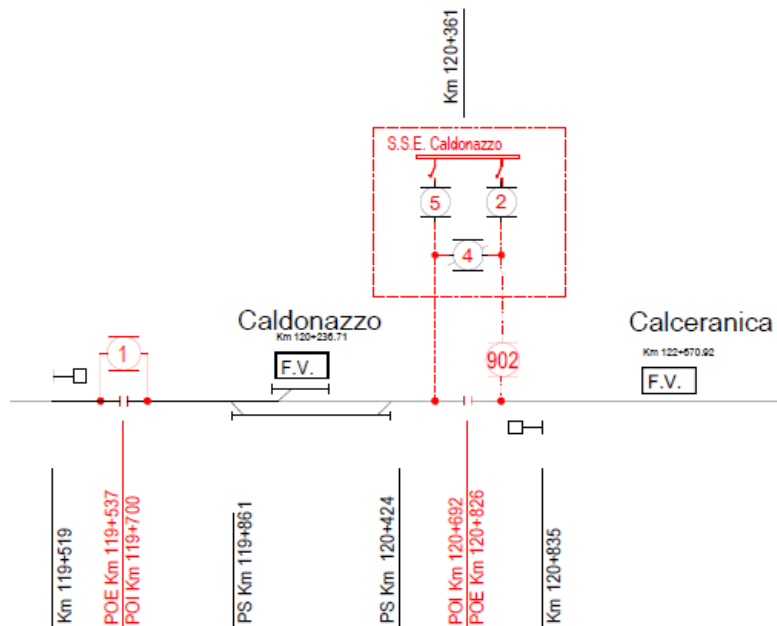


Figura 42: Schematico TE stazione di Caldonazzo estratto tavola cod. I00700EZZDXLC0700001A



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
92 di 167

- Levico Terme (FV pk 116+831): l'elettrificazione comprende oltre al binario di corsa anche due binari di precedenza;

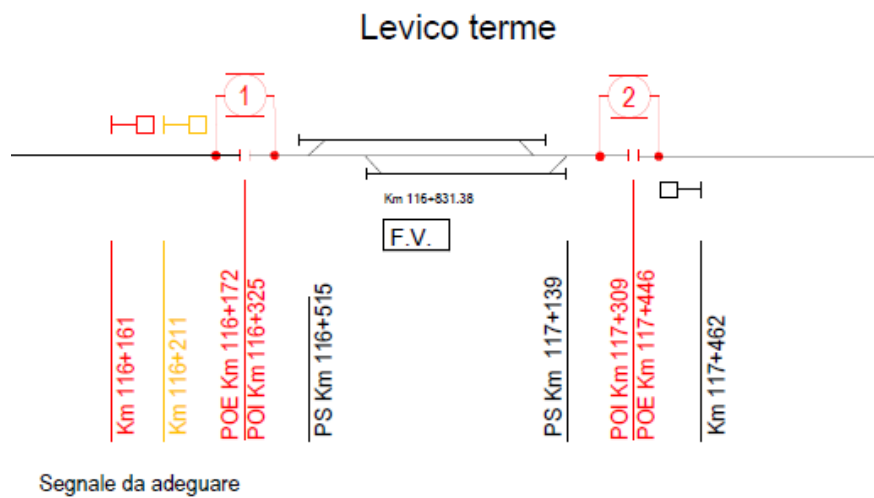



Figura 43: Schematico TE stazione di Levico, estratto tavola cod. I00700EZZDXLC0900001A

 <p>Infrarail S.r.l. Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane Via Marsala 41 - 00161 Roma</p>	<p>PROGETTO ESECUTIVO ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA LOTTO 1: TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST</p>
	<p>FOGLIO 93 di 167</p>

- Roncegno (FV pk 108+025): l'elettificazione comprende oltre al binario di tratta anche un binario di precedenza;

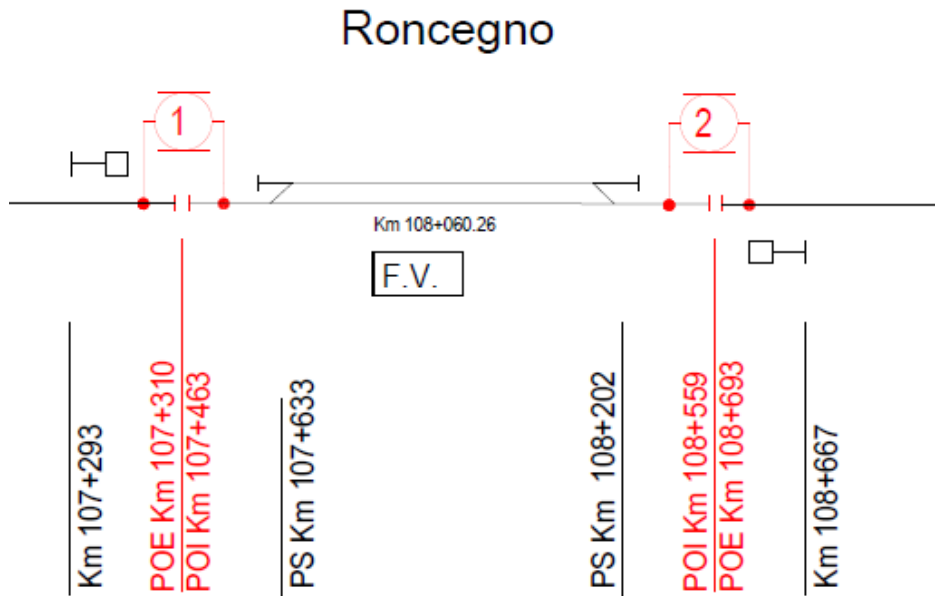


Figura 44: Schematico TE stazione di Roncegno, estratto tavola cod. I00700EZZDXLC1100001A



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
94 di 167

- Borgo Valsugana Centro (FV pk 103+376): l'elettrificazione comprende oltre al binario di corsa anche due binari di precedenza;
- Borgo Valsugana Est (FV pk 102+528): l'elettrificazione comprende oltre al binario di corsa anche un binario di precedenza;

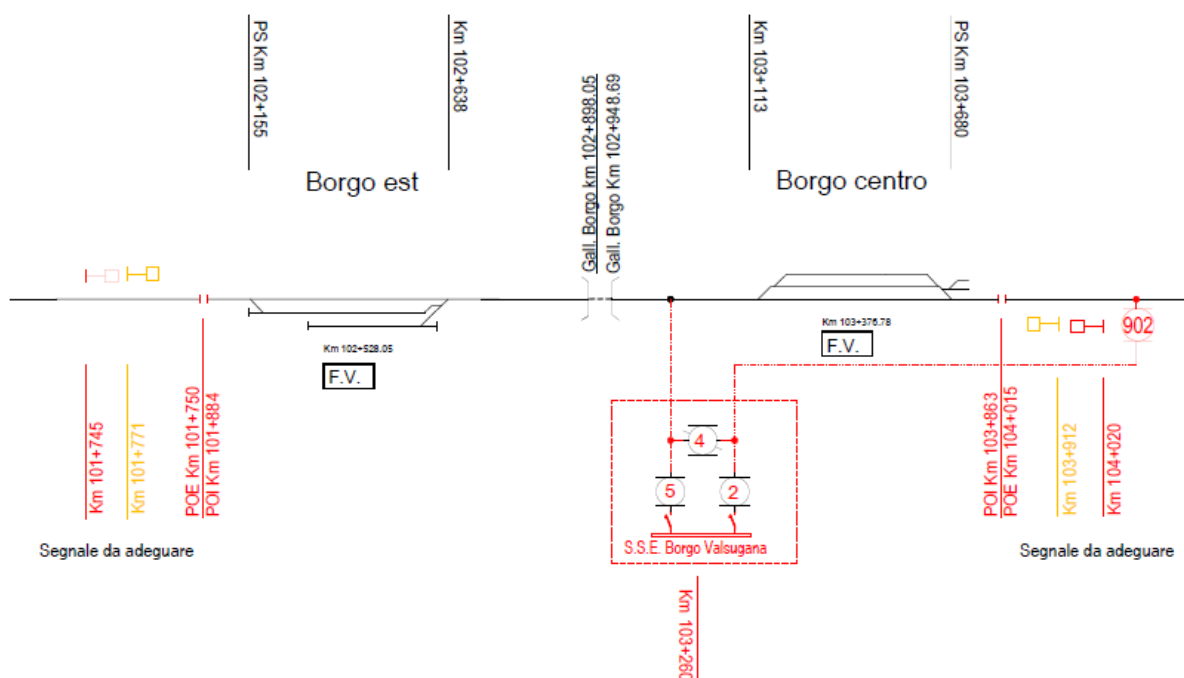



Figura 45: Schematico TE stazioni di Borgo Centro e Borgo Est, estratto tavola cod. I00700EZZDXLC1300001A

E le seguenti 6 fermate:

- Trento S. Chiara (pk 143+533);
- Trento S. Bartolomeo (pk 142+828);
- Povo-Mesiano (pk 138+150);
- S. Cristoforo (pk 126+803);
- Calceranica (pk 122+670);

 <p>Infrarail S.r.l. Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane Via Marsala 41 - 00161 Roma</p>	<p>PROGETTO ESECUTIVO ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA LOTTO 1: TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST</p>
	<p style="text-align: right;">FOGLIO 95 di 167</p>

L'intera elettrificazione della linea tra Trento e Bassano del Grappa prevede infine la realizzazione di 4 nuove sottostazioni di cui 2 previste nella tratta Trento-Borgo Valsugana Est oggetto del presente progetto cui fa riferimento la presente relazione:

- SSE di Caldonazzo (km 120+233 circa);
- SSE di Borgo Valsugana (km 104+500 circa);

Il tratto di linea Borgo Valsugana-Trento presenta un'elevata tortuosità con raggi di curva molto stretti (inferiori a 200), pendenze elevate, presenza di gallerie e cavalcaferrovia con quote basse di intradosso, tratti in trincea stretta e su viadotto ad archi in muratura di estensione non trascurabile, in alcuni casi resi ulteriormente complessi dalla presenza di portalini per sistema di guardiania paramassi: ne consegue che in alcune di queste situazioni, meglio descritte nel successivo paragrafo dedicato, è stato necessario approfondire il posizionamento dei sostegni TE adottando soluzioni fuori standard comunque compatibili con il profilo minimo degli ostacoli previsto per la linea (PMO1).

13.2 CARATTERISTICHE TECNICHE D'IMPIANTO

Per l'elettrificazione dei nuovi impianti in progetto, come già indicato, si farà riferimento allo standard di RFI, caratterizzato dai seguenti componenti:

- sostegni tipo LSU;
- sospensioni a mensola orizzontale in alluminio (stazioni, tratti allo scoperto non soggetti a particolari criticità);
- catenaria rigida (tratti allo scoperto e galleria soggetti a particolari criticità, meglio identificati ai paragrafi successivi);
- sezione complessiva della linea di contatto pari a 440 mm², con corde portanti fisse e fili regolati, (in corrispondenza del tratto compreso tra l'uscita di stazione Trento e per tutta la percorrenza della tratta di viadotto presente in ambito urbano di Trento, sino alla fermata Santa Chiara compresa);



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
96 di 167

- sezione complessiva della linea di contatto pari a 440 mm², con corde portanti e fili regolati, sui binari di corsa di tratta e stazione (tutte le altre tratte);
- sezione complessiva della linea di contatto pari a 220 mm², con corda portante fissa e filo regolato, in stazione sui binari di precedenza, sui binari secondari e sulle comunicazioni.

Di seguito si riportano brevemente le caratteristiche dei principali componenti costituenti l'intervento, per una approfondita ed esaustiva descrizione degli stessi si rimanda agli elaborati specialistici di trazione elettrica e linea di contatto.

13.2.1 Blocchi di fondazione

I blocchi di fondazione superficiali e profondi per i "Pali TE e per i Portali di Ormeggio" sono costituiti da conglomerato cementizio armato con impiego di calcestruzzo a "Prestazione Garantita" con classe minima di resistenza C30 (Rck > 30 N/mm), con requisiti secondo norma UNI 9858/91 e tutti i dettagli costruttivi sono definiti dai seguenti elaborati:

- E64865: Blocchi di fondazione superficiali e profonde per sostegni "LSU" di piena linea e stazione.
- E65020: Fondazioni per portali di ormeggio

La tabella di impiego dei sostegni tipo "LSU" è riportata negli elaborati tipologici di RFI:

- E64864 nei casi assimilabili a quelli di piena linea;
- E65073 nei casi di stazione/PM.

In questa fase progettuale si evidenzia che le condizioni progettuali di carico di sostegni e plinti sono ben inferiori a quelli previsti dallo standard (altezza della linea inferiore o uguale a 5m anziché 5,2 m; dislivello binario-plinto circa 30/50 cm anziché 75cm; assenza del cavo in F.O.; campate molto inferiori a quelle massime consentite) e che dai report di calcolo dei plinti tipo P risulta prevalente la verifica a ribaltamento rispetto a quelle di scorrimento e carico limite (dipendenti dalla tipologia di terreno).



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
97 di 167

Ne consegue che caratteristiche del terreno risultanti dalla relazione geotecnica generale (rif. I00700EZZGEOC0000001A), lievemente inferiori a quelle adottate nelle verifiche dei plinti standard, non hanno ripercussioni sulle scelte progettuali adottate nei piani di elettrificazione.

I sostegni "LSU" saranno collegati meccanicamente alle relative fondazioni mediante n°4 tirafondi, equipaggiati con boccole e rosette isolanti definiti dall'elaborato:

- E64866: Tirafondi per sostegni "LSU" di piena linea allo scoperto e stazione

L'ancoraggio dei doppi pali "LSU" tralicciati sulle relative fondazioni avviene mediante l'impiego di n°6 tirafondi di ancoraggio di acciaio zincato (per palo con boccole e rosette isolanti) come previsto nell'elaborato E64923

L'ancoraggio dei portali di ormeggio sulle relative fondazioni avviene mediante l'impiego della carpenteria (con boccole e rosette isolanti) prevista nell'elaborato "E65022".

Anche i blocchi di fondazione per i "Tiranti a Terra" sono previsti in conglomerato cementizio armato con impiego di calcestruzzo a "Prestazione Garantita" con classe minima di resistenza C30 ($R_{ck} > 30$ N/mm), con requisiti secondo norma UNI 9858/91 I dettagli costruttivi relativi ai blocchi di fondazione per i tiranti a terra ed alle relative piastre di base di piena linea sono definiti nei seguenti elaborati:

- E64881: Blocchi di fondazione e relative armature per tiranti a terra tipo "TTA", "TTB" e "TTC";
- E64874: Tirafondi per piastre per tiranti a terra tipo TTA, TTB e TTC di piena linea allo scoperto e stazione;
- E64867 Piastre singole e doppie per tiranti a terra tipo TTA, TTB e TTC di piena linea allo scoperto e stazione.

13.2.2 Sostegni

Saranno utilizzati:

- Sostegni a palo del tipo a traliccio della serie "LSU" flangiati alla base e conformi alla STF "RFI.DTC.STS.ENE.SP.IFS.TE.037";



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
98 di 167

- Portali di ormeggio tralicciati e doppi pali LSU tralicciati e travi di sospensione conformi alla STF "RFI DTC ST E SP IFS TE 007 A".

I dettagli costruttivi relativi ai sostegni tipo "LSU", da impiegare in piena linea e in ambito stazione, sono definiti dall'elaborato tipologico di RFI "E66013". I dettagli costruttivi delle travi di sospensione con luce da 13,25 a 26,75m e relativa tabella di impiego sono riportati nel documento E69423.

La tabella di impiego dei sostegni "LSU" e dei relativi blocchi di fondazione in piano ed in rilevato di piena linea e in stazione, è definita rispettivamente dagli elaborati di RFI "E64864" e "E65073".

I pali, con le relative fondazioni, saranno scelti in base alle tabelle d'impiego degli standard RFI menzionati.

I portali di ormeggio standard sono costituiti da n.2 piloni e da n.1 trave di ormeggio. I dettagli costruttivi sono indicati nell'elaborato tipologico di RFI "E65018: Portali di ormeggio ad uno e due binari".

La distanza dei sostegni (pali e portali) dalla rotaia più vicina (DR) è stata fissata pari a 2,25 metri. Tale distanza è misurata sul piano del ferro tra la superficie esterna del sostegno dal lato del binario ed il bordo interno della rotaia più vicina.

In conformità con la tabella 13 del Capitolato TE ed. 2014, nei casi in cui circostanze ed impedimenti locali non consentono il rispetto della DR di 2,25m, le distanze minime adottate sono fissate in 2 m, per i binari: di corsa, di precedenza e di incrocio delle stazioni e 1,75 m rispetto ai binari secondari.

In alcuni punti della linea (sia in tratta che in stazione), si è constatato che a causa di una sede ferroviaria piuttosto stretta (viadotti in pietra, trincee, portalini per sistema di guardiania paramassi, ecc.ecc.) sarà necessario derogare le distanze minime suddette riducendole, anche per i binari di corsa, fino a 1,75m.

In stazione, dove non sono disponibili le idonee intervie, sarà previsto l'impiego di travi di sospensione (TN) secondo gli standard RFI (disegno E64923).



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
99 di 167

Nell'ambito dei marciapiedi di stazione e fermata la distanza dei sostegni TE rispetto alla rotaia (DR) indicata nel Capitolato Tecnico TE ed.2014 sarà adeguatamente aumentata in ossequio al REGOLAMENTO UE 1300/2014 e al Decreto Ministeriale 236/89. I pilastri dei blocchi di fondazione e le flange di base dei sostegni dovranno essere posti a quota inferiore rispetto al piano di camminamento prevedendo quindi la realizzazione di botole chiuse con coperchio in acciaio opportunamente sagomato per l'ispezionabilità dei tirafondi. Le suddette botole saranno dotate di tubo interrato nel marciapiede per il drenaggio dell'acqua piovana verso il binario.

13.2.3 Campate minime e massime

Per l'intero dispositivo di elettrificazione, le massime distanze tra sostegni successivi (campate), sono tali da rispettare la massima deviazione laterale ammissibile tra i fili di contatto e la linea normale all'asse del binario - sotto l'azione di venti trasversali. Come previsto nella Norma CEI EN50367 tabella 2 - per il pantografo di lunghezza 1600 mm - lo scostamento massimo è di 400 mm. Le lunghezze delle campate in funzione del raggio di curvatura e le poligonazioni saranno scelte utilizzando come riferimento i contenuti del dis. E65061 allegato al Capitolato TE 2014.

Allo stesso modo, in condizioni particolari riguardanti la tratta Trento-Villazzano, si è constatato che a causa di una sede ferroviaria piuttosto tortuosa con un raggio di curvatura fino a 198 m è stato necessario l'utilizzo di campate particolarmente corte (18m) come meglio identificato nelle tavole cod. I00700EZZP7LC0200001A e I00700EZZP7LC0400001A.

13.2.4 Sospensioni

Per il sostegno della LdC saranno utilizzate sospensioni del tipo a "mensola orizzontale in alluminio" con isolatori portanti sintetici di cui al dis. RFI n° E64447.

Il complesso di montaggio della sospensione a mensola orizzontale in alluminio per LdC 440 mm² è riportato nell'elaborato di RFI E56000/1s Sospensione di piena linea di cui si riporta uno stralcio nella figura seguente.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
100 di 167

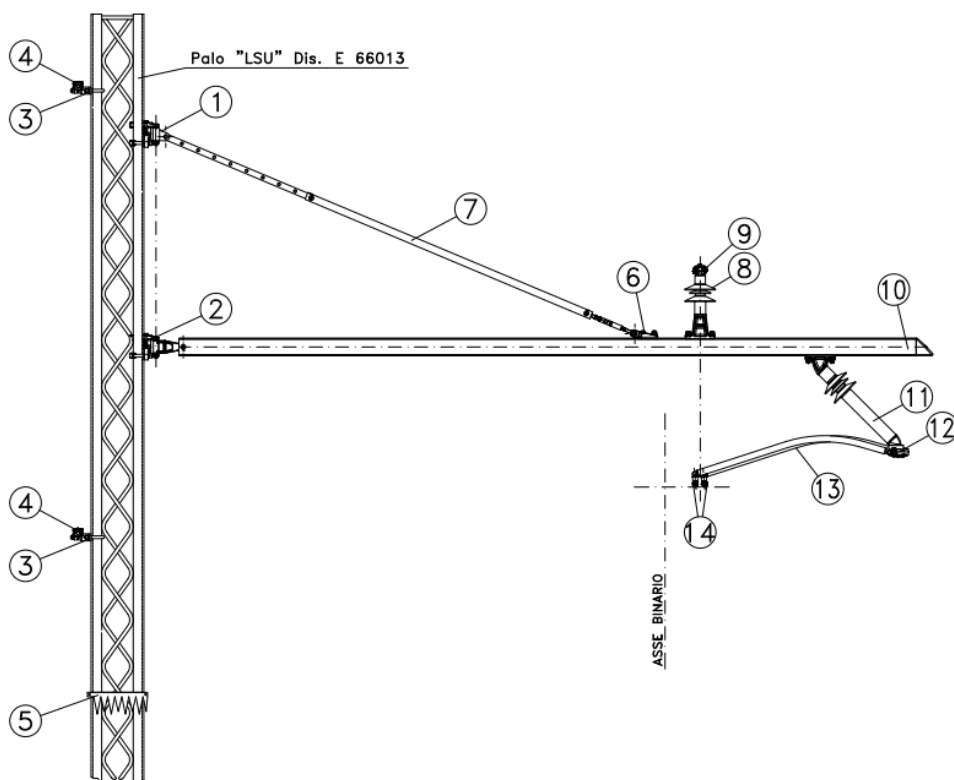


Figura 46: Sospensione di piena linea con mensola orizzontale in alluminio

La sospensione è costituita da una mensola orizzontale in alluminio sostenuta da un tirante inclinato: entrambi sono collegati al sostegno per mezzo di attacchi a cerniera che permettono la libera rotazione della sospensione sul piano orizzontale al fine di consentirne il movimento longitudinale dei conduttori regolati automaticamente.

Le funi sono sostenute dalla mensola per mezzo di un isolatore portante.

I tirantini di poligonazione sono collegati alla mensola tramite un braccio di poligonazione isolato.

La mensola orizzontale ed il tirante palo-mensola di sostegno risultano non in tensione.

Il collegamento della sospensione ai fili di contatto è ottenuto mediante l'impiego di morsetteria in lega di rame del tipo CuNi2Si realizzati tramite stampaggio. I dettagli costruttivi sono definiti dai seguenti elaborati:



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
101 di 167

- E70302: Morsetto portante per corde sez. 120 mm² diametro 14 mm;
- E64467: Morsetto per l'attacco del filo sagomato sezione 100 mm² e 150 mm² al tirantino di poligonazione.

La sospensione normale realizza un ingombro della catenaria, inteso come distanza tra i fili di contatto e le corde portanti, pari a 1250 mm. Per superare alcuni punti critici si potrebbe ricorrere all'impiego delle sospensioni ribassate standard.

Nei casi di attraversamento di sottopassi particolarmente bassi o nei tratti di galleria è previsto l'impiego di sospensioni ridotte di galleria a traversa isolata o in alternativa tratti di catenaria rigida con profilo in alluminio sospeso a traversa isolata.

13.2.5 Catenaria rigida fissa

La catenaria rigida fissa è un sistema a linea aerea rigida di contatto realizzato tramite un profilato scatolare di alluminio opportunamente sagomato al fine di alloggiare, nella sua parte inferiore, il filo di contatto a standard RFI per il trasferimento della corrente di trazione al pantografo.

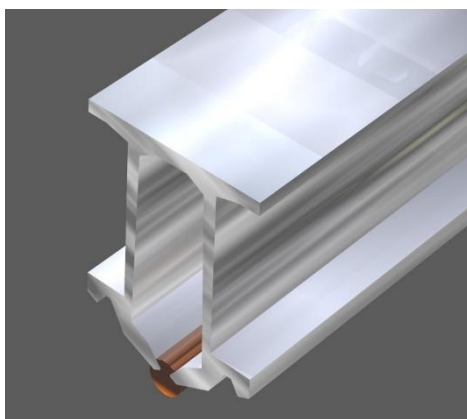


Figura 47 Profilo tipico di attrezzaggio LdC con sistema a catenaria rigida fissa

Le barre di profilato in lega di alluminio, che formano la CR, sono della lunghezza normale di m 12, della sezione di 2200 mm² (circa 1150 mm² equivalenti di rame), predisposte, su ciascuna delle due estremità, dei fori necessari per l'applicazione delle piastre di giunzione.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
102 di 167

Sulla parte inferiore del profilato viene inserito, in apposita predisposizione il filo sagomato in rame della sezione di 100, per il contatto di captazione della corrente di trazione.

La barra sarà sostenuta tramite traverse in acciaio isolate a 3 kV poste alla distanza massima di 12m in relazione alla velocità di tracciato.

Per i dettagli costruttivi, di fornitura e posa della catenaria rigida si farà riferimento alla Specifica Tecnica per Catenaria Rigida Fissa per installazione in Gallerie a 3 kVcc cod. RFI DTC ST E SP IFS TE 097A.

L'attuale stato di progetto prevede la transizione tra LdC 440 mm² e CR mezzo portale 1 binario, oppure ove non possibile, la transizione tra le due catenarie avviene sulla volta delle gallerie.

13.2.6 Conduzze di contatto

L'impianto di elettrificazione sarà costituito da una LdC del tipo "a catenaria", con sospensione longitudinale; le cui caratteristiche principali sono:

1. LdC su binario di corsa di tratta e stazione allo scoperto:

- Conduzza di sezione complessiva pari a 440 mm² ottenuta mediante l'impiego:
- due corde portanti in rame da 120 mm², se regolata tesata al tiro di 1125 daN;
- due fili sagomati in rame-argento (CuAg 100 secondo CEI EN 50149) da 100 mm², regolati e tesati ciascuno al tiro di 1000 daN;

2. LdC su binario di precedenza, secondari e comunicazioni tra binari:

- Conduzza di sezione complessiva pari a 220 mm²:
- di una corda portante in rame da 120 mm², a tiro fisso di 819 daN a +15°C;
- un filo sagomato in rame-argento (CuAg 100 secondo CEI EN 50149) da 100 mm², regolato e tesato al tiro di 750 daN;



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
103 di 167

13.2.7 Protezione passaggi a livello

Per passaggi a livello presenti sulla tratta in oggetto della presente relazione, la protezione, che avrà funzione monitoria e di sagoma limite ai carichi che transitano, è costituita da un cartello monitore di alluminio sostenuto da due trefoli, di cui quello inferiore deve trovarsi almeno 30 cm più basso rispetto alla quota del piano teorico di contatto ed a una quota non minore di 4,2 m sul livello stradale.

I trefoli di guardia portanti i cartelli monitori devono essere sostenuti da due sostegni appositamente dedicati, e quindi non appartenenti alla palificazione TE. Inoltre, onde evitare l'installazione delle contro-sagome, previste dalla circolare dei LL PP n°1357 del 7/5/85, sul tratto in attraversamento, ovunque sia possibile, l'altezza della linea di contatto dovrà essere posta a 5,3 m dal piano stradale realizzando gli opportuni raccordi in altezza con le campate di linea di contatto adiacenti.

13.3 INTERFERENZE NOTE ALL'ATTUALE STATO DI PROGETTO

L'elettrificazione della tratta tra le Stazioni di Trento e di Borgo Valsugana Est e, nello specifico, l'installazione dell'impiantistica TE, presenta alcuni vincoli realizzativi, legati sia all'attuale infrastruttura ferroviaria, sia alla presenza di altre opere d'arte presenti lungo il tracciato.

Nel presente paragrafo si riportano gli approfondimenti eseguiti sulle interferenze riscontrate e note, nonché riguardo le contromisure da prevedere per la risoluzione delle stesse.

13.3.1 Interferenze con opere d'arte

Nella seguente tabella sono riportati i punti e tratti particolari che presentano maggiore criticità in relazione all'elettrificazione della linea.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
104 di 167

INFO STAZIONI E FERMATE		INFO OPERE LUNGO IL TRACCIATO				
ID Stazione	Pk Stazione	ID Opera	Opera	Pk inizio	Pk fine	Pk indicativo
Stazione di Trento	146+989					
		1	Cavalcavia via San Lorenzo	-	-	146+722
		2	Viadotto in muratura L=478m	145+075	144+597	
		3	Viadotto in muratura L=784m	144+597	143+575	
Fermata Santa Chiara	143+533					
		4	Cavalcavia travi c.a.p. Via Gocciadoro	-	-	143+467
		5	Cavalcavia travi c.a.p.	-	-	143+220
		6	Ponte canale in pietra di ml 5	-	-	143+203
		7	Cavalcavia ad arco in pietra e mattoni di ml 7	-	-	143+071
Fermata San Bartolomeo	142+828					
		8	Galleria naturale San Rocco (L = 373.12m)	141+633	141+260	-
Stazione Villazzano	140+606					
		9	Cavalcavia travi in ferro nel c.a.	-	-	139+449
		10	Cavalcavia travi in ferro nel c.a.	-	-	138+751
Fermata Povoio-Mesiano	138+150					
		11	muro di sostegno in pietra + trincea stretta ambo lati in pietra	137+263	137+117	
		12	trincea stretta ambo lati o ponte ad archi con parete da un lato	137+050	136+890	
		13	trincea stretta ambo lati in pietra	136+850	136+778	
		14	trincea stretta ambo lati o ponte ad archi con parete da un lato	136+700	136+500	
		15	ponte ad archi con parete da un lato	136+150	136+089	
		16	ponte ad archi con parete da un lato	136+089	135+920	
		17	Galleria in c.a.	135+941	135+871	
		18	Galleria in pietra Cantaghel (L = 126.2m)	135+871	135+745	



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
105 di 167

	19	ponticello ad arco			135+861
	20	ponte ad archi con parete da un lato	135+710	135+638	
	21	ponte ad arco in muratura m 20			135+633
	22	ponte ad archi con parete da un lato	135+535	135+426	109
	23	Galleria naturale Albi (L=376.6m)	135+450	135+070	-
	24	viadotto in muratura a 3 archi in muratura di mattoni m 12 cadauno	134+899	134+842	57
	25	Galleria naturale Serra (L=166.16m)	134+830	134+664	-
	26	Ponte Canale in pietra	-	-	134+611
	27	Galleria in c.a.	134+543	134+518	
	28	Galleria naturale Malpensada (L=81.50m)	134+516	134+434	
	29	trincea stretta ambo lati o ponte ad archi con parete da un lato	134+400	134+028	
	30	Viadotto	134+028	133+933	
	31	Galleria artificiale a travi in c.a.p.	133+123	133+069	
	32	trincea stretta ambo lati o ponte ad archi con parete da un lato	133+904	133+854	
	33	viadotto	133+883	133+829	
	34	viadotto in muratura ad archi in pietra e mattoni	133+071	132+963	
	35	Cavalcavia a travi in c.a.p. (25m) SS47	-	-	130+534
	36	PL Privato	-	-	130+207
	37	PL Automatico	-	-	129+889
Stazione Pergine di Valsugana	129+711				
	38	Cavalcavia travi in c.a.p (25.4m) Via Rosmini	-	-	129+342
	39	PL automatico Via Graberi	-	-	129+172
	40	PL automatico Via Marzola	-	-	128+998
	41	PL automatico Via Molin del Palù	-	-	128+702
	42	Cavalcavia travi in c.a.p. (27.20m) SS47	-	-	128+181
	43	PL automatico	-	-	127+364
	44	PL automatico Via delle Nazioni Unite	-	-	126+826
Fermata San Cristoforo	126+803				



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
106 di 167

		45	Ponte a travata metallica L20m	-	-	126+530
		46	Cavalcavia travi in c.a.p. SP1	-	-	126+279
		47	PL automatico SP1	-	-	125+980
		48	Ponte in ferro L=10m			125+332
Fermata Calceranica	122+670					
		49	Ponte in ferro a travi superiori L=20			122+229
		50	PL automatico Via Al Lago	-	-	122+033
		51	PL automatico Via Andanta	-	-	121+180
Stazione di Caldonazzo	120+236					
		52	PL automatico Via Brenta	-	-	120+047
		53	PL automatico	-	-	119+606
		54	PL automatico Via Andanta	-	-	119+024
		55	Cavalcavia travi in c.a.p. SP1	-	-	118+681
		56	Cavalcavia travi in c.a.p. SS47	-	-	118+403
		57	PL Privato	-	-	118+056
		58	PL Privato	-	-	117+899
		59	PL automatico	-	-	117+685
		60	Cavalcavia ad arco con conci in pietra	-	-	117+362
		61	PL automatico SP133	-	-	117+141
Stazione di Levico Terme	116+831					
		62	PL automatico Via per Santa Giuliana	-	-	116+566
		63	PL automatico	-	-	116+262
		64	Cavalcavia travi in c.a.p Via per Barco	-	-	115+574
		65	PL automatico	-	-	114+778
		66	PL automatico	-	-	114+110
		67	Cavalcavia travi in c.a.p SS47	-	-	113+792
		68	PL automatico	-	-	113+632
		69	PL automatico Via dei Laghi Morti	-	-	112+310
		70	PL automatico	-	-	111+737
		71	PL automatico	-	-	111+465
		72	PL automatico	-	-	110+743
		73	Ponte in ferro L=30m			109+332
		74	Cavalcavia a travi in c.a.p. (13.75m) Via S.Silvestro	-	-	109+158



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma


PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
107 di 167

		75	PL automatico	-	-	108+610
		76	Ponte in ferro L=10m			108+387
Stazione di Roncegno	108+060					
		77	PL automatico	-	-	107+753
		78	Ponte a trave metallica L=46m			106+243
		79	Cavalcavia a travi in c.a.p.	-	-	105+336
Stazione Borgo Valsugana Centro	103+376					
		80	Cavalcaferrovia			103+164
		81	Cavalcavia pedonale a travi in ferro	-	-	103+089
		82	Cavalcavia a travi in c.a.p	-	-	103+070
		83	Galleria in c.a.	102+948	102+880	-
		84	Cavalcavia a travi in c.a.p	-	-	102+670
Stazione Borgo Valsugana Est	102+528					
		85	Ponte torrente Ceggio			101+566
		86	PL privato	-	-	101+222
		87	Galleria Scavalco SP47			99+376
		88	Ponte torrente Maso			98+895

Considerato quanto riportato in elenco, le interferenze significative per il progetto di elettrificazione, in modo schematico, possono essere raggruppate come segue:

1. Viadotti di Trento dal km 145+075 al km 144+597 e dal km 144+597 al km 143+575;
2. Galleria naturale San Rocco (L = 373.12m) dal km 141+633 al km 141+260;
3. Tratto dal km 133+800 al km 136+200, costituito dall'alternanza di gallerie (Cantanghel, Albi, Serra e Malpensada), trincee strette e viadotti. Tale tratto di linea è inoltre caratterizzato dalla presenza di portalini per il sistema di guardiania paramassi;

 <p>Infrarail S.r.l. Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane Via Marsala 41 - 00161 Roma</p>	<p>PROGETTO ESECUTIVO ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA LOTTO 1: TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST</p>
	<p style="text-align: right;">FOGLIO 108 di 167</p>

4. Cavalcaferrovia bassi;
5. Cavalcaferrovia da demolire e ricostruire perché incompatibili con l'elettrificazione.

Relativamente ai viadotti di Trento (viadotto Gocciadoro), al fine di minimizzare gli interventi sugli stessi e di conseguenza limitare i carichi puntuali trasferiti sui timpani in pietra della struttura, la scelta progettuale è stata quella di elettrificare mediante l'utilizzo di portali tralicciati incernierati su entrambe le pareti. Tale soluzione è indentificata nella tavola grafica di progetto I00700EZZWBLC0000006A.

Sul viadotto Gocciadoro la lunghezza delle campate TE è influenzata da:

- Nicchie di soccorso (una per lato ogni due piloni circa);
- Lunghezza delle arcate del viadotto;
- Segnali IS;
- Ponti stradali (via Pio X, via Verona, via S. Bartolomeo) e fluviali (fiume Fersina).

Considerando inoltre che:

- il tratto di viadotto più lungo presenta uno sviluppo pari a circa 785m;
- al termine del viadotto è situata la fermata di S. Chiara nella quale sono presenti pensiline di lunghezza pari a circa 80m, incompatibili con la realizzazione di un posto di regolazione automatica delle condutture;
- alcuni tratti del viadotto (p.e. il ponte su via Verona) non consentono l'adozione della catenaria rigida per l'impossibilità di realizzare campate massime inferiori ai 12m;
- sul viadotto, costruito alla fine del XVIII secolo, non è possibile realizzare qualsiasi tipo di ormeggio”;

in corrispondenza del tratto di viadotto con sviluppo maggiore sarà necessario realizzare una pezzatura di linea di contatto con sviluppo non inferiore a 1.160m senza possibilità di realizzare il punto fisso intermedio secondo quanto previsto nel disegno E56000/2s.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
109 di 167

D'altronde anche l'ipotesi di realizzare una semipezzatura (con ormeggio fisso da un solo lato) di tale lunghezza non consentirebbe di garantire lo scorrimento delle colonne dei contrappesi ed il movimento delle taglie per qualsiasi temperatura compresa tra -15°C e $+45^{\circ}\text{C}$.

Per ovviare alle difficoltà tecniche sopra sintetizzate, vista anche la bassissima velocità di percorrenza del viadotto (55km/h), si è ipotizzato di adottare una conduttura 440 mm^2 con corde portanti fisse costituita da due corde portanti di rame da 120 mm^2 , cadauna, con ormeggio fisso al tiro di 1000 daN (a 15°C) e due fili di contatto da 100 mm^2 , cadauno, regolati automaticamente al tiro di 750 daN. Utilizzando tale tipologia di conduttura, il punto fisso dei fili di contatto sarà posizionato in una zona intermedia tra due posti di regolazione automatica, collegando opportunamente al centro della campata di punto fisso, le corde portanti e i fili tramite uno spezzone di corda di rame da 85 mm^2 , senza necessità quindi di alcun ormeggio. Subito agli estremi del viadotto, nel TS di confine della tratta lato Trento e dopo la fermata S. Chiara, saranno realizzati i passaggi delle corde portanti fisse a regolate secondo il disegno E61506.

Il resto della linea verrà quindi elettrificato con catenaria 440mm^2 con corde pontanti regolati come descritto nei paragrafi precedenti.

Per quando riguarda le gallerie: S. Rocco, Cantanghel, Albi, Serra e Malpensada, i rilievi degli intradossi evidenziano che, per gran parte dello sviluppo delle opere, è possibile elettrificare solo adottando linea di contatto con catenaria rigida e altezza del piano di contatto pari a 4,65m.

In aggiunta per le gallerie S.Rocco e Albi, sono previste snicchiature per una profondità non superiore a 15cm per il conseguimento dei franchi elettrici necessari in corrispondenza delle sospensioni.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
110 di 167

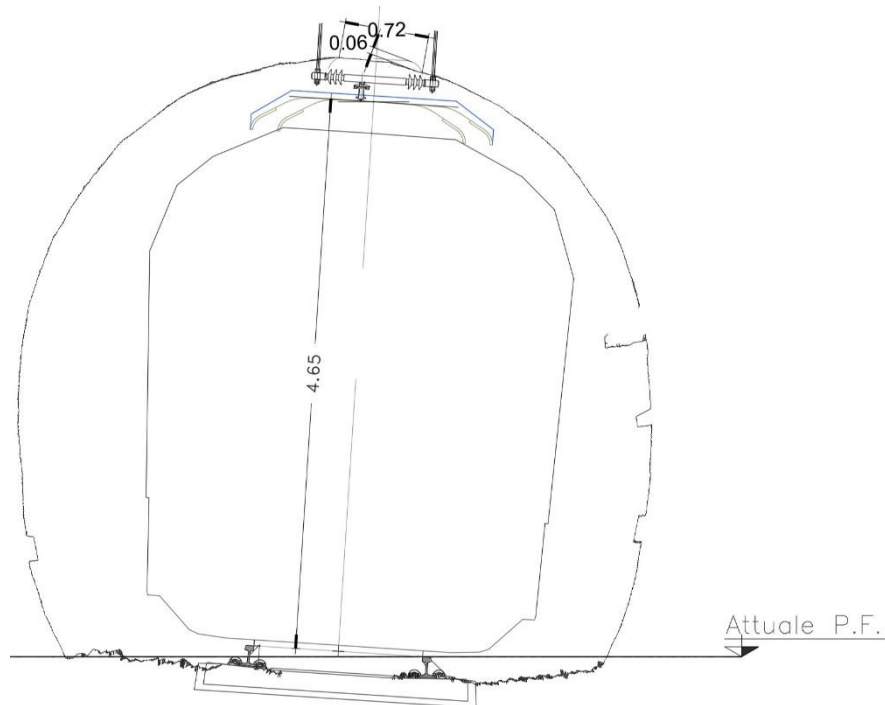


Figura 48 Sezione tipo galleria "Albi" con catenaria rigida e snicchiatura da prevedere

Nel tratto denominato critico compreso tra il km 133+800 circa a 136+200 circa, considerando che il tracciato presenta:

- elevatissima tortuosità con raggi di curva molto stretti;
- pendenze elevate;
- quattro gallerie (Cantanghel, Albi, Serra e Malpensada) con quota di intradosso piuttosto bassa;
- tratti in trincea stretta;
- ponti o viadotti ad archi in muratura di estensione non trascurabile, a volte con campata irregolare;
- tratti con portalini per il sistema di guardiania paramassi;

al fine di evitare ormeggi di conduttura nei posti di regolazione automatica o passaggi tra catenaria tradizionale 440mm² a catenaria rigida (già necessaria per le gallerie), si è ipotizzato di estendere, dove possibile (tra gallerie Serra e Malpesada), la catenaria



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
111 di 167

rigida anche ai tratti allo scoperto.

In tale tratto, allo scoperto, tra le gallerie Cantanghel e Albi e tra Albi e Serra, per via della presenza di ponti ad arco con campate incompatibili con l'utilizzo di catenaria rigida, è stato necessario prevedere l'elettrificazione in catenaria tradizionale utilizzando, tra l'altro, posti di regolazione automatica di 126 m fuori standard, costituiti da 6 campate.

Inoltre, in corrispondenza di uno dei due ponti suddetti, alla pk 134+842, si è reso necessario l'adozione di un portalino di sospensione simile a quelli impiegati sul viadotto Gocciadoro (ved. elaborato I00700EZZBZVI0200001A).

Infine, in tali tratti allo scoperto si è constatato che, a causa di una sede ferroviaria piuttosto stretta (trincee, portalini per sistema di guardiania paramassi, ecc.ecc.) sarà necessario derogare alle DR previste da capitolato Tecnico TE, riducendole, anche per i binari di corsa, fino a 1,75m.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
112 di 167

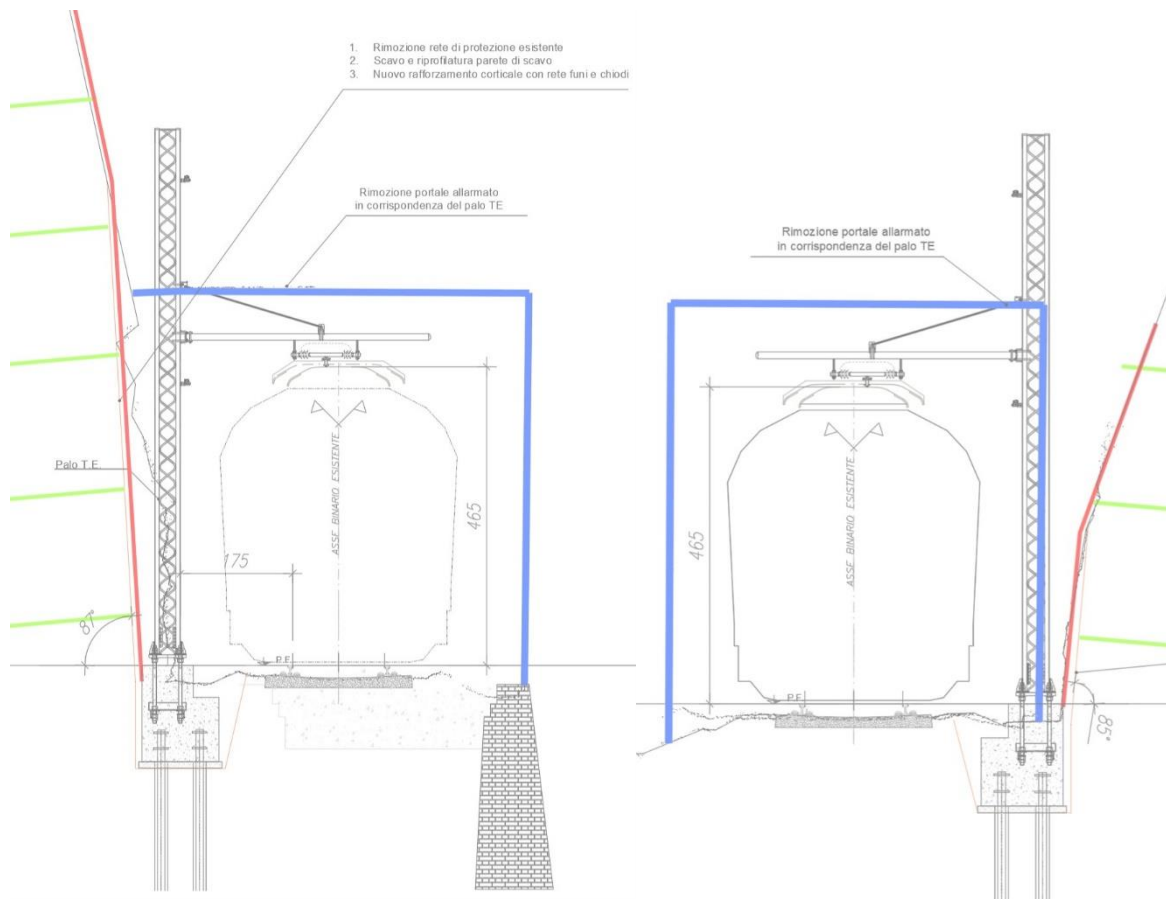



Figura 49: Sezioni tipiche relative i portalini per il sistema di guardiania paramassi con catenaria rigida

Di seguito sono elencati i cavalcaferrovia incompatibili con l'elettrificazione con le relative soluzioni adottate per la risoluzione delle interferenze le opere civili e le relative soluzioni adottate per risolvere le interferenze con i sostegni T.E:

- Per il ponte canale in pietra alla pk 143 +203 è previsto l'abbassamento del piano del ferro raggiungendo una quota d'intradosso pari a 5.60 m compatibile con l'installazione dell'impiantistica della Linea di contatto con catenaria 440 mm² con corda portane regolata;
- Per il ponte in pietra alla pk 134 +422 e i cavalcaferrovie presenti alle pk 117+362 e pk 138+751 dato che l'attuale sezione di intradosso degli stessi risulta incompatibile con l'installazione dell'impiantistica TE (PMO1) di progetto, saranno demoliti e ricostruiti con quota d'intradosso pari a 5.60 m

 <p>Infrarail S.r.l. Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane Via Marsala 41 - 00161 Roma</p>	<p>PROGETTO ESECUTIVO ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA LOTTO 1: TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST</p>
	<p style="text-align: right;">FOGLIO 113 di 167</p>

13.3.2 Interferenze con il segnalamento ferroviario esistente

L'elettrificazione della linea presenta delle criticità in relazione alla posizione attuale di alcuni segnali di protezione di stazione che, per consentire il rispetto delle distanze minime dei portali di ormeggio interni dalle punte scambi estreme, dovranno essere spostati compatibilmente con l'andamento planimetrico del tracciato. In particolare, si è constatato che l'elettrificazione della tratta Trento-Borgo Valsugana Est comporterà delle modifiche all'impianto di segnalamento così come descritto nella relazione tecnica IS (rif. I00700EZZROAC0000001A).

13.4 PROTEZIONE PER LA SICUREZZA ELETTRICA

Per la protezione dai contatti indiretti è stata adottata la norma CEI 50122-1 recepita nel Capitolato Tecnico TE 2014, nel quale lo standard RFI prevede un picchetto di terra per ogni sostegno e il collegamento di tutti i sostegni tramite due corde TACSR, creando anelli di circa 3 km, le cui estremità sono collegate al circuito di ritorno tramite limitatori di tensione bidirezionali, formando così il circuito di terra e protezione. Inoltre, tutte le masse metalliche ricadenti nella zona di rispetto TE sono collegate al circuito di terra e di protezione. La linea di contatto è normalmente alimentata dalle due SSE adiacenti ed eccezionalmente da una sola SSE. In ogni caso ciascuna SSE è dotata di interruttori extra rapidi in grado di intervenire (in caso di sovracorrente quale ad esempio quella di un corto circuito) in tempi estremamente ridotti e tali da rispettare la tabella "tempo" - "tensione massima ammissibile di breve durata", presente nella norma CEI 50122-1. A valle della realizzazione il costruttore esegue le misure di terra nel rispetto delle prescrizioni di RFI prima di procedere all'energizzazione.

13.5 GESTIONE DELLE INTERFERENZE AEREE E INTERRATE

Le interferenze elettriche aeree sono gestite secondo i criteri dettati nella Norma CEI EN 50341 -1 e CEI EN 50341-2-13 e nel DPR n. 753 del 11/07/1980, mentre quelle sotterranee fanno riferimento alla Norma CEI 11-17. Invece le interferenze interrante



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
114 di 167

costituite da condotte e canali convoglianti liquidi e gas sono risolte utilizzando il DPR 4/3/2014.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
115 di 167

14 SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE

14.1 DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO

Il dimensionamento del sistema di trazione elettrica (Sottostazioni elettriche SSE e Linea di Contatto) è stato eseguito attraverso la Relazione specialistica parte integrante del Progetto di fattibilità tecnica ed economica redatto nel 2021.

Ai fini del dimensionamento del sistema è stato considerato il modello di esercizio (traffico ferroviario) nell'intervallo di tempo in cui è prevista la punta di carico. È stata considerata sia la condizione di normale esercizio, sia il caso di degrado N-1, ovvero con una qualsiasi delle future nuove sottostazioni fuori servizio.

Dallo studio scaturisce che la configurazione di impianto idonea a soddisfare il carico di punta previsto sull'intera tratta da Trento a Bassano prevede un'elettrificazione con catenaria di sezione pari a 440 mmq oltre a provvedimenti riguardanti le SSE.

Al fine di garantire l'alimentazione elettrica dei nuovi impianti TE di linea tra Trento e Borgo Valsugana Est, è prevista la realizzazione di n°2 nuove Sottostazioni di Conversione ubicate presso le località di Caldonazzo (km 120+361 circa) e Borgo Valsugana (km 103+260 circa); inoltre sarà previsto l'adeguamento della SSE di Trento, con l'aggiunta di un nuovo alimentatore per la tratta oggetto di intervento.

Per la individuazione dei criteri progettuali impiegati per la realizzazione dell'impianto, si è fatto ampio riferimento alle recenti specifiche RFI e, per quanto applicabili, agli standard costruttivi di Italferr.

Le caratteristiche di dettaglio e la descrizione dei singoli sottosistemi sono desumibili dagli elaborati specialistici, quali relazione degli interventi di SSE, lay-out d'impianto, viste planimetriche, sezioni di piazzale e dei fabbricati, ecc.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGHO VALSUGANA EST

FOGLIO
116 di 167

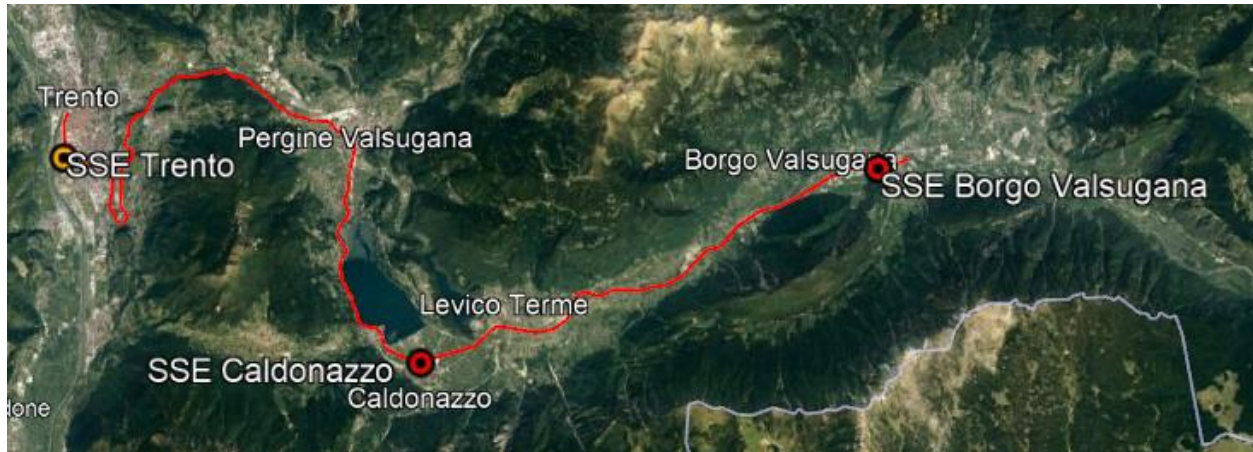


Figura 50.: Posizionamento SSE tratta Trento-Borgo Valsugana Est

14.2 SSE DI CALDONAZZO

In previsione della nuova elettrificazione della linea ferroviaria Trento-Borgo Valsugana Est si rende necessario realizzare la nuova SSE di Caldonazzo.

Come mostrato nella figura sottostante, l'intervento prevede di realizzare una nuova sottostazione elettrica di conversione fissa, alimentata in Media Tensione, da realizzare nelle immediate vicinanze della stazione ferroviaria di Caldonazzo.

La nuova SSE verrà realizzata su una superficie di circa 1500 m² in un'area delimitata dalla sede ferroviaria a Nord e dalla SP1.

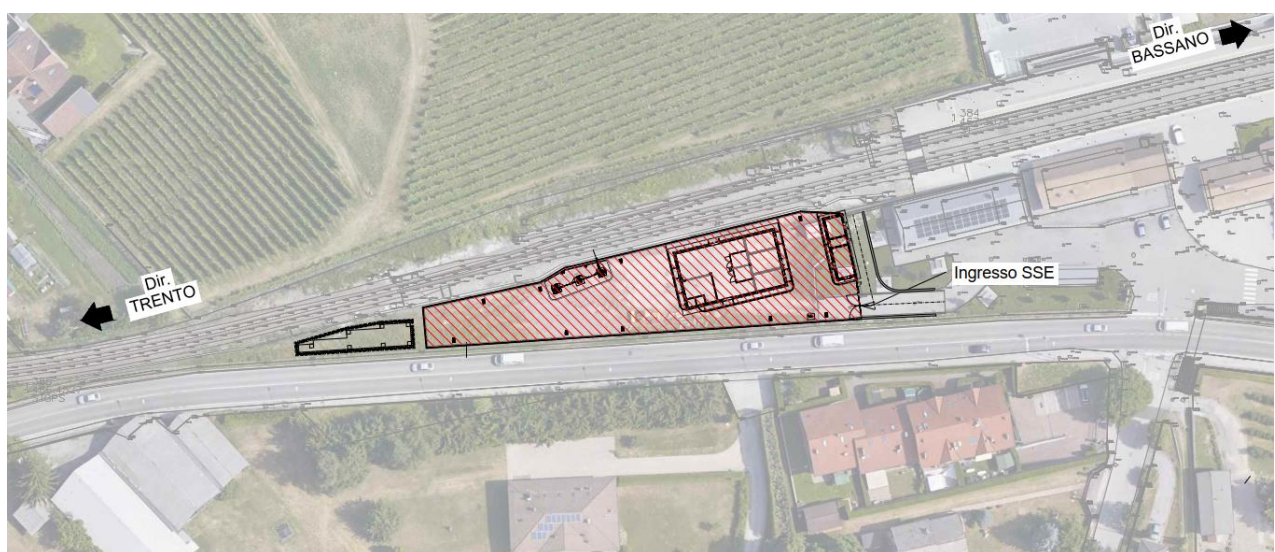


Figura 51 –ubicazione impianto SSE Caldonazzo



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
117 di 167

14.3 SSE DI BORGO VALSUGANA

In previsione della nuova linea elettrificata Trento-Bassano del Grappa si rende necessario realizzare la nuova SSE di Borgo Valsugana.

Come mostrato nella figura sottostante, l'intervento prevede di realizzare una nuova sottostazione elettrica di conversione fissa, alimentata in Media Tensione, da realizzare in prossimità della stazione di Borgo Valsugana.

La nuova SSE verrà realizzata su una superficie di circa 2543 m² in un'area delimitata dalla sede ferroviaria e dalle aree di proprietà privata prossime a viale Piave.

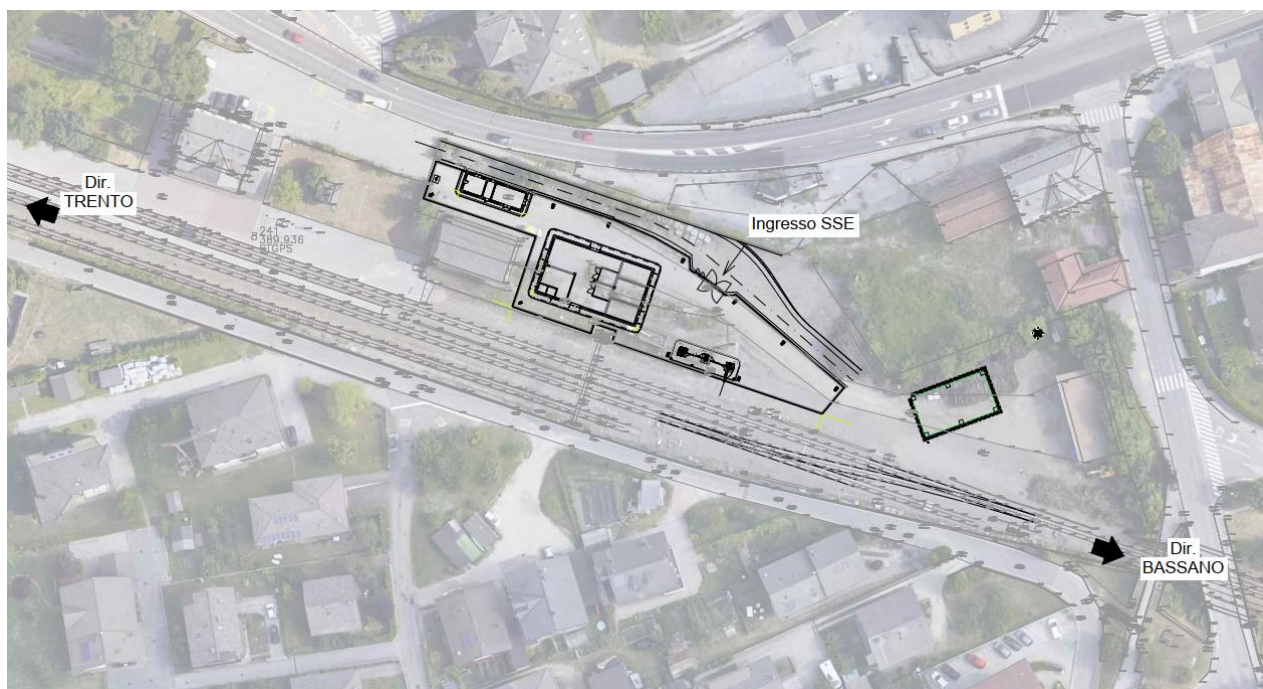


Figura 52 – Ubicazione SSE Borgo Valsugana

14.4 DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI INTERVENTI

Le lavorazioni relative alle preparazioni dei piazzali, alla costruzione dei fabbricati ed alla posa delle apparecchiature di piazzale, non interferiranno in alcun modo con il traffico ferroviario e pertanto non sono previste soggezioni all'esercizio ferroviario.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
118 di 167

Per quanto attiene invece le lavorazioni connesse alla realizzazione delle linee di alimentazione lungo la sede ferroviaria, poiché alcune di esse dovranno essere eseguite in regime di disalimentazione della linea di contatto, andranno concordate le necessarie interruzioni in modo da non comportare particolari ricadute negative sulla regolarità del servizio ferroviario.

Per la realizzazione delle nuove SSE oggetto del presente intervento andranno realizzati essenzialmente gli impianti e le opere di seguito genericamente descritte.

Al termine delle attività di realizzazione e prove degli impianti da parte dell'appaltatore, presso le SSE verrà insediata la Commissione di Verifica Tecnica di RFI (CVT), che effettuerà tutte le verifiche delle opere realizzate funzionali all'attivazione degli impianti. In questa fase, l'impresa dovrà garantire tutto il personale, i mezzi e la strumentazione per l'esecuzione delle verifiche.

Trattandosi di tipici impianti di conversione e distribuzione dell'energia per uso di Trazione Elettrica, l'equipaggiamento della SSE sarà rappresentato essenzialmente dai quadri per l'alimentazione MT (suddivisi in Quadro Consegna Energia e Quadro Alimentazione Gruppi), dai gruppi di trasformazione e conversione (costituiti principalmente da trasformatori di potenza e celle raddrizzatori) e dalle apparecchiature di protezione e distribuzione a 3kV c.c., rappresentate tipicamente da interruttori autorichiusanti extrarapidi e dai sezionatori aerei a 3kV da palo. Sarà inoltre presente un'impiantistica accessoria e la quadristica di comando e controllo di tutte le apparecchiature ed impianti presenti in SSE.

Per una dettagliata descrizione dell'equipaggiamento sopra brevemente descritto si rimanda alla Relazione generale degli interventi di SSE rif. I00700EZZRGSE0000001A

14.4.1 Opere civili

Le opere civili funzionali alla realizzazione degli impianti sono costituite dal piazzale, dal fabbricato contenente le apparecchiature descritte in precedenza, dai basamenti per gli impianti LFM e dai basamenti dei pali sezionatori.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
119 di 167

Ogni fabbricato dell'impianto sarà destinato ad accogliere gli impianti tecnologici ed elettromeccanici da interno (raddrizzatori, quadro 3kV, quadri di comando e controllo, batterie ecc.). Esso sarà costituito da due aree principali, una contenente la sala quadri, la sala batterie ed un locale igienico, e le altre destinate ad accogliere prevalentemente il quadro a 3kVcc e ed i gruppi raddrizzatori in esecuzione blindata. Le fondazioni e gran parte delle strutture in elevazione saranno costituite da plinti, travi e pilastri armati prefabbricati, di dimensioni e resistenza tali da sopportare i carichi meccanici che li sollecitano. Le tamponature, le coperture ed i rivestimenti, verranno invece costruiti in opera.

I fabbricati di piazzale dovranno prevedere una copertura esterna delle pareti adatta all'inserimento nel contesto paesaggistico/urbano circostante: possono essere previste coperture in perline di legno orizzontali o altro materiale di aspetto esterno simile (Gres effetto legno).

A servizio del fabbricato verranno eseguiti gli impianti di alimentazione idrica e di smaltimento delle acque chiare e nere. Esso verrà circondato, al proprio esterno, da un marciapiede di servizio, al di là del quale si estenderà il piazzale all'aperto. L'intera area d'impianto, con tutti gli impianti, strutture ed apparecchiature in essa contenuti, sarà protetta dai guasti elettrici mediante un apposito impianto di messa a terra, essenzialmente costituito da un dispersore orizzontale di forma magliata, collocato sotto il livello del suolo. Oltre alla realizzazione della maglia di terra e di tutte le opere impiantistiche di piazzale, dovranno essere realizzate le varie pavimentazioni necessarie e la recinzione perimetrale. Quest'ultima sarà formata con prefabbricati in cemento del tipo a spadoni. Per la costruzione dell'impianto si dovranno quindi eseguire di massima le sottoelencate opere civili:

- la sistemazione del Piazzale (inc. BOE, sbancamenti, riporti etc.);
- la realizzazione della viabilità di accesso;
- costruzione di un edificio da realizzare in opera, per il contenimento degli impianti e delle apparecchiature elettromeccaniche e tecnologiche degli impianti 3kV;



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
120 di 167

- costruzione di un edificio “consegna MT” da realizzare in opera, per il contenimento degli impianti e delle apparecchiature elettromeccaniche e tecnologiche funzionali all’allaccio in MT in conformità alla CEI 0-16.
- realizzazione del dispersore di terra magliato in corda nuda di rame da 120mm² di dimensioni indicative 5x5 interrato a 0,5m di profondità completo di anello perimetrale interrato a 1,5m di profondità;
- costruzione dei basamenti delle apparecchiature da esterno (sostegni dei sezionatori aerei di 1a e 2a fila, delle paline per l’illuminazione, del trafo d’isolamento etc.);
- costruzione delle canalizzazioni per i cavi MT e BT;
- costruzione delle canalizzazioni per i cavi del negativo;
- canalizzazione per interfaccia TLC;
- realizzazione degli impianti di allacciamento fognario e di alimentazione idrica;
- costruzione delle canalizzazioni per i cavi di comando e controllo delle apparecchiature;
- realizzazione della recinzione a spadoni e dei cancelli d’accesso;
- sistemazione e pavimentazione del piazzale con le relative opere di finitura (zone pedonali, zone carrabili, etc.);
- realizzazione del sistema di smaltimento acque di piazzale;
- effettuazione delle prove, verifiche e collaudi.
- Saranno infine da realizzare, nell’allestimento dell’intero impianto, i normali arredi nonché gli impianti ed attrezzature varie per la manutenzione e per l’estinzione manuale degli incendi.
- la sistemazione del Piazzale da rendere disponibile al grezzo (-50 cm rispetto alla quota di progetto).
- la realizzazione della viabilità di accesso e relativo smaltimento acque.

14.4.2 Impianti tecnologici

Oltre agli impianti di potenza, nella SSE sarà presente un’impiantistica accessoria costituita da:



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
121 di 167

- un impianto di telefonia automatica e selettiva;
- un impianto di alimentazione elettrica in b.t. tramite trasformatore di isolamento, che garantisce la separazione galvanica della rete elettrica esterna in BT dai circuiti 3 kVcc;
- un sistema di apertura generale;
- un impianto di illuminazione del piazzale, composto da paline in vetroresina perimetrali all'area di SSE equipaggiati con lampade LED. Completeranno l'impianto una serie di plafoniere stagne LED installate sulle pareti esterne dei fabbricati, controllate da apposito interruttore crepuscolare.
- un impianto d'illuminazione del fabbricato di Conversione, costituito da corpi illuminanti da interno, prese di corrente ed apparecchi di interruzione/comando.
- impianti di LFM del fabbricato Consegna MT;
- un insieme di cartelli e targhe di riferimento e monitorie, sia all'interno del fabbricato che sulle apparecchiature di piazzale;
- idonei attacchi per le apparecchiature di cortocircuitazione alla rete di terra delle strutture tensionabili;
- un impianto di segnalazione antincendio;
- un impianto anti-intrusione.

14.5 ADEGUAMENTO SSE DI TRENTO

In previsione della nuova linea elettrificata Trento-Bassano del Grappa si rende necessario realizzare un nuovo alimentatore da inserire nella SSE di Trento, con un sezionatore di I e II fila posto in prossimità ai pali sezionatori di piazzale esistenti.

Gli interventi relativi al presente appalto si limitano alle opere di piazzale, ovvero fornitura e posa in opera di sezionatori di I e II fila composti da:

- blocco di fondazione
- palo LSU



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
122 di 167

- sezionatore a corno
- relè voltmetrico
- scaricatore
- collegamento in cavo tra sezionatore di II e i due alimentatori previsti dallo schema TE
- connessioni elettriche ausiliarie (quadro di comando di piazzale)

Gli ulteriori interventi di adeguamento alla SSE di Trento (cella extrarapido, canalizzazioni, adeguamento SCADA) non saranno oggetto del presente appalto.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
123 di 167

15 IMPIANTI DI SEGNALAMENTO

Gli interventi del presente progetto di Elettificazione della tratta Trento – Borgo Valsugana, interferiscono puntualmente con l'impianto segnalamento esistente ed in esercizio sulla linea, nel caso in cui la collocazione dei portali TE coincida con la posizione originale di alcuni enti di piazzale o che non siano protetti dal PLM.

Al fine di risolvere tali interferenze il presente progetto prevede la ricollocazione di tali enti e degli interventi tecnologici ad essi connessi.


Gli interventi di Piazzale previsti sono i seguenti:

- Spostamento dei segnali di Protezione e Avv.;
- Posa in opera di relativi giunti;
- Spostamento del Pedale di AT;
- Spostamento del PLM;
- Fornitura e posa di spezzoni di cavo IS/SCMT (Cavo non armato) e relative muffole;
- Scopertura cunicoli, fornitura e posa di piccoli tratti di cunicolo V318 ad integrazione delle vie cavo esistenti (mediante sopralluogo si è verificato che nei cunicoli esistenti non è presente la sabbiatura, ma spesso risulta coperto da materiale);
- BST per tutte le opere che richiedono lo scavo;
- Smaltimenti dei materiali di risulta.

Non sono necessari interventi in cabina ACEI.

Gli interventi SCMT non sono in carico a questo appalto, ma saranno gestiti da altro contratto poiché vincolati da tecnologia proprietaria "Alstom". Tuttavia, il presente progetto prevede la fornitura e posa dei cavi SCMT con l'esclusione della fornitura, posa e riconfigurazione delle boe.

Gli interventi SCMT necessari in generale sono i seguenti:

 <p>Infrarail S.r.l. Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane Via Marsala 41 - 00161 Roma</p>	<p>PROGETTO ESECUTIVO ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA LOTTO 1: TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST</p>
	<p>FOGLIO 124 di 167</p>

- Spostamento delle Boe SCMT (escluso dal presente appalto);
- Riconfigurazione dei telegrammi Boa SCMT (escluso dal presente appalto);
- Allungamento dei cavi (incluso nel presente appalto).

Vengono interessate in particolare dalle modifiche agli impianti di segnalamento le seguenti 6 stazioni:

- Villazzano
- Pergine
- Caldonazzo
- Levico Terme
- Roncegno
- Borgo Valsugana

Per una dettagliata descrizione degli interventi elencati si rimanda alla Relazione Tecnica Descrittiva IS/SCMT rif. I00700EZZROAC0000001A ed agli elaborati specialistici.

15.1 DETTAGLIO ATTIVITÀ IS/SCMT INCLUSE IN APPALTO

Relativamente alla specialistica IS/SCMT, il presente progetto prevede le seguenti attività:

- la redazione del Progetto Esecutivo di Dettaglio di tutti gli interventi previsti;
- tutti gli adempimenti necessari all'effettuazione di ulteriori rilievi, indagini, studi, sperimentazioni, prove, progettazione particolareggiata, che si rendessero necessari per la corretta esecuzione delle opere in base alla normativa vigente e che dovessero essere emanate durante tutto il periodo dell'appalto e quanto necessario per dare gli impianti e sistemi completi e funzionanti;
- esecuzione di tutte le attività IS di piazzale (fornitura, eccetto i materiali a fornitura FS, e posa in opera degli enti di piazzale) necessarie per la realizzazione degli interventi previsti dal progetto;



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
125 di 167

- la realizzazione delle attività di B.S.T. necessarie per la realizzazione delle attività di piazzale previste dal presente progetto (per una descrizione dettagliata degli interventi B.S.T., si rimanda alla specifica sezione progettuale).
- la fornitura in opera di tutti i materiali necessari alla realizzazione dell'intervento ad eccezione dei materiali elencati nel documento "Materiali da fornire a cura della Committenza".
- la realizzazione delle vie cavo integrative (polifore, canalizzazioni e pozzetti) per la modifica di tutti gli impianti (IS/SCMT/ERTMS - TLC - LFM);
- la posa dei cavi necessari per la realizzazione degli impianti di segnalamento (IS/SCMT/ERTMS);
- la fornitura in opera delle muffole sui cavi;
- la scopertura di vie cavi esistenti e le manipolazioni dei cavi in esercizio;
- la picchettazione degli enti IS/SCMT in piazzale;
- le prove e verifiche degli impianti e dei cavi come previsto dalla norma di RFI (IS46);
- la verifica della corretta installazione e del corretto allacciamento, la taratura e la messa in servizio degli enti di piazzale;
- lo stoccaggio e mantenimento della piena efficienza dei materiali forniti da effettuarsi presso officine dell'azienda fornitrice fino al momento di posa;
- il trasporto dei componenti e degli accessori dalla fabbrica al luogo di posa;
- il trasporto a rifiuto dei materiali di risulta inutilizzabili;
- i collaudi in fabbrica;
- tutti gli oneri indicati nel presente documento, nella "Relazione Tecnica IS", nelle "Prescrizioni Tecniche IS, nelle tariffe di RFI utilizzate per la redazione del Computo Metrico Estimativo e nei documenti di riferimento in essi richiamati;



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
126 di 167

- la fornitura, posa e messa in servizio di tutte le apparecchiature e dispositivi necessarie a realizzare tutte le funzionalità previste dai documenti elencati e/o richiamati nel presente documento, nella “Relazione Tecnica IS”, nelle “Prescrizioni Tecniche IS.

15.2 ATTIVITÀ ESCLUSE DALL'APPALTO

Relativamente alla specialistica IS/SCMT, si intendono escluse le seguenti attività:

- riconfigurazione dei sistemi di supervisione CTC;
- interventi di adeguamento alle Specifiche Tecniche di Interoperabilità dei sistemi e delle infrastrutture esistenti;
- eventuali modifiche in cabina ACEI;
- dismissione degli enti di piazzale e dei cavi esistenti (eccetto quelli interferenti);
- Attività SCMT eccetto la fornitura e posa cavi

15.3 SOGGEZIONI ALL'ESERCIZIO E ULTERIORI PRESCRIZIONI

Gli interventi descritti nella presente relazione saranno svolti in regime di interruzione della circolazione ferroviaria totale per 8 mesi per cui non sono previste maggiorazioni per interruzione/ notturno nei computi metrici.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
127 di 167

16 ESERCIZIO

16.1 SITUAZIONE INFRASTRUTTURALE ATTUALE

Per verificare le caratteristiche tecnologiche della rete è stata fatta un'estrazione di dati dalla piattaforma PIRonWEB (Prospetto Informativo Rete) di RFI suddivisa per tratte.

Di seguito viene mostrato il dettaglio della tratta Trento - Borgo Valsugana Est (Lotto 1) che caratterizza la Rete oggetto dell'intervento.

Linea Commerciale:	Trento - Primolano
Tratta:	TRENTO - BORGO VALSUGANA EST
Direttrice:	NORD EST
DTP:	DTP di Verona
Ascesa Senso Pari [‰]:	21
Ascesa Senso Dispari [‰]:	23
Numero Binari:	Semplice
Sistema di Trazione:	Linea non elettrificata
Masse assiali massime ammesse:	C3 (Massa per asse 20 t, massa per metro corrente 7,2 t/m)
Codifica per traffico combinato delle CASSE MOBILI e dei SEMIRIMORCHI con codifica a due cifre:	Linee con il profilo limite di carico F.S. (All. II al RIV. Tomo 1 Tav. 17)
Regime di Circolazione (Sistema di distanziamento treni):	Blocco Elettrico Conta Assi
Sistema di Esercizio (Sistema di gestione della circolazione):	Controllo Centralizzato del Traffico
RANGO A (MIN - MAX):	
50	100
RANGO B (MIN - MAX):	
60	105

Tabella 4 - Estrazione dati da PIRonWEB Trento - Borgo Valsugana est



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
128 di 167

16.2 TEMPO DI PERCORRENZA E MODELLO DI ESERCIZIO

I tempi di percorrenza attuali (maggio 2024) sono stati estratti dall'orario digitale regionale di Trenitalia per la direzione Trento – Borgo Valsugana Est e viceversa.

Il tempo di percorrenza commerciale nella tratta Trento – Borgo Valsugana Est (Lotto 1) varia tra circa 65 e 77 minuti (treni con fermate frequenti).

La tratta è caratterizzata da un traffico esclusivamente Regionale. I treni sono assimilabili al Minuetto di lunghezza pari a 50 m.

Il modello di esercizio dello scenario inerziale, supposto conforme allo stato attuale, è stato verificato attraverso un'estrazione di dati dalla piattaforma PICWEB di RFI (settembre 2022) suddivisa per tratte che ha restituito il numero di treni attualmente in circolazione sulla tratta Trento – Borgo Valsugana Est, segmento di interesse per l'intervento.

Si riporta il dettaglio del numero di treni/giorno.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
129 di 167

		Treni/giorno		
		Servizi Diurni [6- 22]	Servizi Notturmi [22-6]	Totale
LOTTO 1	Trento - Trento S.Chiera	44	4	48
	Trento S.Chiera - Villazzano	44	4	48
	Villazzano - Pergine	45	3	48
	Pergine - Caldonazzo	46	2	48
	Caldonazzo - Levico Terme	46	2	48
	Levico Terme - Roncegno	46	1	47
	Roncegno - Borgo Valsugana Centro	45	2	47
	Borgo Valsugana Centro - Borgo Valsugana Est	45	2	47
LOTTO 2	Borgo Valsugana Est - Strigno	27	2	29
	Strigno - Grigno	27	2	29
	Grigno - Primolano	28	1	29
LOTTO 3	Primolano - Cison del Grappa	27	1	28
	Cison del Grappa - Carpanè	26	2	28
	Carpanè - Solagna - Bassano del Grappa	26	2	28

Tabella 5 - Estrazione dati da PIRonWEB Trento - Bassano_Modello di Esercizio



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
130 di 167

16.3 INTERRUZIONI PROGRAMMATE IN ORARIO

Per l'esecuzione dei lavori interferenti con l'esercizio ferroviario in via prioritaria devono essere utilizzate le interruzioni diurne e notturne programmate in orario (IPO).

Ai fini delle risorse di esercizio da utilizzare per la redazione del programma lavori, è opportuno lasciare un margine adeguato, per consentire al gestore dell'infrastruttura di effettuare le attività manutentive programmate.

Per le attività di breve durata (es. trasferimento treni materiale ecc.) è possibile far riferimento anche a intervalli di orario diurni.

Per le interruzioni dei binari di stazione si assume che le risorse di esercizio siano le stesse dei binari di linea, pertanto, in funzione della collocazione della lavorazione, verranno considerate quelle della linea afferente al binario oggetto di lavorazioni.

Per eventuali binari non di corsa all'interno degli impianti si assume che le lavorazioni vengano svolte per coppia di binari.

Di seguito il riepilogo delle interruzioni programmate in orario (IPO derivanti dalla consultazione del FCL N. 41).



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
131 di 167

LINEE E RELATIVI TRATTI	SOSPENSIONE		NOTE
	dalle ore	alle ore	
BOLZANO – VERONA VERONA – POGGIO RUSCO			
Bivio/PC S.Massimo (e) - Verona PN Scalo (i)	21.00	24.00	Sabato
	00.00	13.00	Domenica
Bivio/PC S.Massimo (e) - Verona PN (e) via Diramazione	21.00	24.00	Sabato
	00.00	13.00	Domenica
Bivio/PC S.Massimo (e)- Verona Quadrante Europa (i)	6.00	22.00	Domenica
	Dalle ore 22.00 del 31 marzo 2024 alle ore 22.00 del 1 aprile 2024; Dalle ore 06.00 alle ore 22.00 del 25 aprile 2024; Dalle ore 06.00 alle ore 22.00 del 1 maggio 2024; Dalle ore 06.00 alle ore 22.00 del 15 agosto 2024.; Dalle ore 06.00 alle ore 22.00 del 1 novembre 2024.		
Verona PN Scalo (i) – Bivio/PC S. Lucia (e)	21.00	24.00	Sabato
	00.00	13.00	Domenica
Verona PN (e) – Bivio/PC S. Lucia (e) Via Diramazione	21.00	24.00	Sabato
	00.00	13.00	Domenica
Verona Quadrante Europa (i)– Bivio/PC Fenilone (e)	6.00	22.00	Domenica
	Dalle ore 22.00 del 31 marzo 2024 alle ore 22.00 del 1 aprile 2024; Dalle ore 06.00 alle ore 22.00 del 25 aprile 2024; Dalle ore 06.00 alle ore 22.00 del 1 maggio 2024; Dalle ore 06.00 alle ore 22.00 del 15 agosto 2024.; Dalle ore 06.00 alle ore 22.00 del 1 novembre 2024.		
TRENTO – PRIMOLANO - BASSANO			
Trento (e)-Bassano (e)	23.35	04.50	(1)
VICENZA – SCHIO			
Vicenza (e)-Schio (e)	22.00	05.05	(1)
ISOLA DELLA SCALA – ROVIGO			
Isola della Scala (e) Rovigo (e)	23.15	04.45	(1)

(1) Sospensione del servizio commerciale; RdC Posto Centrale presente per necessità GI



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
132 di 167

Nel FCL n. 41 del compartimento di Verona sono riportate le Interruzioni Programmate (alla data di stesura del presente documento) relativi alla linea Trento-Bassano del Grappa:

- Binario Unico: 5h 15'notturne, frequenza 7gg/settimana.

Considerando di lasciare un margine per altre eventuali attività manutentive, le interruzioni programmate in orario sono pari a 5h 15' con frequenza di 5 giorni su 7 per il tratto di progetto.

16.4 SOGGEZIONI ALL'ESERCIZIO FERROVIARIO

Si prevedono soggezioni per le attività di costruzione opere di elettrificazione e OO.CC. Tratta Trento - Borgo Valsugana Est (fondazioni/aggrappature, sostegni, canalizzazioni, cavi, ecc...) - compresi lavori propedeutici risoluzione interferenze con canalizzazioni e cavi IS/TLC e attività propedeutiche (cantierizzazione, BOE e risoluzione sottoservizi per avvio dei lavori, ecc).

La linea ferroviaria verrà interrotta continuativamente dal 22/02/2025 e per 290 gg n.c. fino al 08/12/2025. L'interruzione avverrà tra le stazioni di Trento (esclusa) e Borgo Valsugana Est (esclusa).

Pertanto i lavori di elettrificazione interessanti le suddette stazioni dovranno essere svolti durante le IPO disponibili, previa verifica della disponibilità delle scorte di RFI.

In particolare, per la tratta Borgo Centro - Borgo Est si prevede l'utilizzo di IPO notturne per 36 gg.

Da tenere presente l'indisponibilità continuativa di scorte per poter svolgere le attività propedeutiche interferenti con l'esercizio ferroviario.

Prima e dopo tale interruzione, si potrà comunque procedere con i lavori non interferenti con l'esercizio ferroviario, in particolare per i lavori sulle aree delle future SSE e per la predisposizione di alcune aree di cantiere.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
133 di 167

17 SOTTOSERVIZI

17.1 ELENCO SOCIETÀ – GESTORI RETI E IMPIANTI

Per il censimento e la valutazione delle possibili risoluzioni delle interferenze, sono state contattate le seguenti società ed enti gestori tramite i relativi referenti di zona:

- **FERSERVIZI** (da PD)
Via Tripolitania 30 - 00199, Roma (RM)
ferservizi@pec.ferservizi.it
- **SNAM S.p.A.** (da PD)
Piazza Santa Barbara 7 – 20097, San Donato Milanese (MI)
snam@pec.snam.it
- **TERNA S.p.A.** (da PD)
Viale Egidio Galbani 70 – 00156, Roma (RM)
info@pec.terna.it
- **TRENTINO DIGITALE S.p.A.** (da PD)
Via G.Gilli 2 – 38121, Trento (TN)
tndigit@pec.tndigit.it
- **TELECOM ITALIA – TIM**
Portale: [Portale Imprese S.F.P. \(telecomitalia.com\)](http://Portale Imprese S.F.P. (telecomitalia.com))
- **2iRETEGAS S.p.A.**
Via Alberico Albricci 10 - 20122, Milano (MI)
2iretegas@pec.2iretegas.it
- **OPEN FIBER S.p.A.**
Via Battistotti Sassi Luisa 11 – 20133, Milano (MI)
openfiber@pec.openfiber.it




Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
134 di 167

- **DOLOMITI ENERGIA S.p.A.**
Via Fersina 23 – 38123, Trento (TN)
Info.commerciale@cert.dolomitienergia.it
- **SET DISTRIBUZIONE S.p.A.**
Via Manzoni 24 – 38068, Rovereto (TN)
info@cert.setdistribuzione.it
- **NOVARETI S.p.A.**
Via Manzoni 24 – 38068, Rovereto (TN)
info@cert.novareti.eu
- **AMAMBIENTE S.p.A.**
Viale Venezia 2/E – 38052, Pergine Valsugana (TN)
segretaria@cert.amambiente.it
- **COMUNE DI CALDONAZZO**
Piazza Municipio 1 – 38052, Caldonazzo (TN)
Comune.caldonazzo@legalmail.it
- **COMUNE DI CALCERANICA AL LAGO**
Piazza Municipio 1 – 38050, Calceranica al Lago (TN)
segreteria@pec.comune.calceranica.tn.it
- **CITY GREEN LIGHT S.r.l.**
Via Giuseppe Zampieri 15 – 36100, Vicenza (VI)
citygreenlight@legalmail.it

 <p>Infrarail S.r.l. Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane Via Marsala 41 - 00161 Roma</p>	<p>PROGETTO ESECUTIVO ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA LOTTO 1: TRATTA TRENTO-BORGIO VALSUGANA EST</p>
	<p style="text-align: right;">FOGLIO 135 di 167</p>

17.2 CENSIMENTO DELLE INTERFERENZE

Gli interventi in progetto lungo la tratta ferroviaria Trento – Borgo Valsugana Est interferiscono con una serie di reti e impianti di pubblici servizi, di seguito elencati.

I sopra- e sottoservizi censiti derivano dalla cartografia pervenuta tramite gli Enti Gestori. Tale censimento, sebbene il più possibile accurato, è influenzato dal livello di conoscenza attuale e non pretende avere carattere esaustivo. La rilevazione delle interferenze di sopra- e sottoservizi potrà essere integrata qualora, anche a seguito di ulteriori sopralluoghi con tecnici gestori per la mappatura degli stessi, pervengano informazioni di dettaglio.

17.3 DESCRIZIONE DELLE INTERFERENZE INDIVIDUATE

Nella presente relazione vengono identificati i pubblici servizi che interferiscono con le nuove infrastrutture per la l'elettrificazione della linea ferroviaria Trento – Borgo Valsugana Est.

Il *censimento delle interferenze* è rappresentato in:

- n° 16 tavole planimetriche a colori, in scala 1:500 e in apposita tabella riepilogativa su cui sono stati riportati i dati caratteristici, contenuta nella presente relazione;

La *risoluzione delle interferenze* è rappresentata in:


- n° 16 tavole planimetriche a colori, in scala 1:500 e in altra apposita tabella riepilogativa sui cui sono riportati in sintesi gli interventi previsti, contenuta nella presente relazione.

17.4 ACQUISIZIONE DATI

La configurazione di sopra- e sottoservizi riportata nelle tavole è stata costruita tramite confronti con gli enti interessati. Una sintesi di tutte le informazioni ottenute è riportata negli elaborati grafici sulla base dell'ortofoto, con evidenza dei siti di intervento lungo il tracciato ferroviario. Dalla sovrapposizione delle reti dei servizi di progetto è stato possibile evidenziare i principali punti di interferenza.

17.5 INTERFERENZE E RISOLUZIONI

Lungo la tratta ferroviaria Trento – Borgo Valsugana Est sono state individuate 94

 <p>Infrarail S.r.l. Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane Via Marsala 41 - 00161 Roma</p>	<p>PROGETTO ESECUTIVO ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA LOTTO 1: TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST</p>
	<p style="text-align: right;">FOGLIO 136 di 167</p>

interferenze. Si precisa che per completezza sono stati riportati tutti i sottoservizi che si trovano ad una distanza dai pali T.E. inferiore ai 6 m. Si evidenzia però come questa distanza risulti restrittiva solo per le tubazioni gas di proprietà di SNAM S.p.A., come indicato dall'ente stesso durante la Conferenza dei servizi. Per quanto riguarda la risoluzione si è ritenuto di proporre lo spostamento dei sottoservizi interferenti solo nei casi di effettiva sovrapposizione con i pali T.E., rimandando negli altri casi, nelle fasi successive, a una valutazione puntuale caso per caso, anche tramite confronto diretto con gli enti proprietari.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
137 di 167

18 CANTIERIZZAZIONE

18.1 INTERFERENZE CON L'ESERCIZIO FERROVIARIO

Le attività lungo la linea ferroviaria saranno eseguite in condizioni di interruzione del traffico ordinario sulla linea.

Nel Piano di Sicurezza e Coordinamento sono previste le misure per la riduzione dei rischi interferenziali per le attività di linea.

Si prevede la possibilità di eseguire alcune attività fuori dalla linea prima dell'inizio dell'interruzione del transito. È questo il caso delle due SSE a Caldonazzo e Borgo Valsugana.

18.2 ORGANIZZAZIONE DELLE AREE DI LAVORO ED INTERFERENZE CON LA VIABILITÀ ESTERNA

18.2.1 Scelta delle aree

Un aspetto importante del progetto di cantierizzazione dell'opera in esame consiste nello studio della viabilità che verrà utilizzata dai mezzi coinvolti nei lavori. Tale viabilità è costituita da tre tipi fondamentali di strade: le piste di cantiere, realizzate specificatamente per l'accesso o la circolazione dei mezzi impiegati nei lavori, la viabilità ordinaria di interesse locale e la viabilità extraurbana. La scelta delle strade da utilizzare per la movimentazione dei materiali, dei mezzi e del personale è stata effettuata sulla base delle seguenti necessità:

- minimizzazione della lunghezza dei percorsi lungo viabilità principali;
- minimizzazione delle interferenze con aree a destinazione d'uso residenziale; scelta delle strade a maggior capacità di traffico;
- scelta dei percorsi più rapidi per il collegamento tra cantieri, aree di lavoro e siti di approvvigionamento dei materiali da costruzione e di conferimento dei materiali di risulta.

Nelle schede descrittive delle singole aree di cantiere contenute nella relazione di



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
138 di 167

cantierizzazione sono illustrati i percorsi che verranno impiegati dai mezzi di lavoro per l'accesso alle stesse. L'accesso ai cantieri avverrà attraverso la viabilità ordinaria esistente, localmente potranno essere realizzati dei brevi tratti di viabilità (piste) o saranno adeguati tratti di viabilità locale esistente (eventualmente con piazzole di incrocio mezzi), per consentire l'accesso al cantiere dalla viabilità ordinaria.


Per la realizzazione delle opere in progetto, si prevede l'utilizzo di una serie di aree di cantiere lungo il tracciato della linea ferroviaria, che sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- disponibilità di aree libere in prossimità delle opere da realizzare;
- lontananza da ricettori critici e da aree densamente abitate;
- facile collegamento con la viabilità esistente, in particolare con quella principale;
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico.
- riduzione al minimo delle interferenze con il patrimonio culturale esistente.

Sono stati previsti:

- **cantiere base**, destinata ad ospitare le principali strutture logistiche e operative funzionali all'esecuzione dei lavori;
- **cantiere operativo** che contiene gli impianti principali di supporto alle lavorazioni che si svolgono nel lotto, insieme alle aree di stoccaggio dei materiali da costruzione e potrà essere utilizzato per l'assemblaggio e il varo delle opere metalliche;
- **aree tecniche**, che fungono da base per la costruzione di singole opere d'arte e per l'assemblaggio e varo delle opere metalliche;
- **cantieri di armamento** costituito da tronchini di ricovero dei mezzi di cantiere su rotaia individuato nei pressi dell'opera da realizzare onde consentire la realizzazione delle opere di armamento e realizzazione dell'attrezzaggio tecnologico.

Per la realizzazione degli interventi oggetto del presente progetto sono state previste le seguenti tipologie di aree di cantiere:

 <p>Infrarail S.r.l. Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane Via Marsala 41 - 00161 Roma</p>	<p>PROGETTO ESECUTIVO ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA LOTTO 1: TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST</p>
	<p style="text-align: right;">FOGLIO 139 di 167</p>

- **Campo Base:** contengono essenzialmente la logistica a supporto delle maestranze e gli eventuali dormitori (qualora previsti) per il personale trasfertista.
- **Cantieri Operativi:** contengono gli impianti, le attrezzature ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere. In linea del tutto generale essi sono ubicati in vicinanza delle opere d'arte di maggiore impegno da realizzare e sono comunque a supporto di più opere.
- **Aree Tecniche:** risultano essere tutti quei cantieri posti in corrispondenza delle opere d'arte principali o a servizio delle attività di cantiere (SSE/TE, ecc). Al loro interno sono contenuti gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere.
- **Cantieri di stazione:** queste aree di cantiere sono ubicate in corrispondenza degli scali ferroviari presenti lungo la tratta oggetto degli interventi e saranno, attrezzate con tronchino ferroviario (presente negli impianti di Trento, Villazzano, Pergine Valsugana, Caldonazzo, Levico, Roncegno e Borgo Valsugana) per il ricovero delle attrezzature ferroviarie utilizzate per i lavori da eseguire da binario in regime di interruzione di esercizio.

La localizzazione delle aree di cantiere e delle viabilità di accesso alle stesse è illustrata nelle planimetrie della cantierizzazione, i dati principali delle singole aree sono sintetizzati nelle tabelle seguenti.




Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
140 di 167

CODICE	DESCRIZIONE	LOCALITA'	SUPERFICE MQ
AR.01	Area tecnica di stazione	Trento	3 235
AR.02	Area tecnica di stazione	Villazzano (TN)	1 600
AR.03	Area tecnica di stazione	Pergine Valsugana	1 560
AR.04	Area tecnica di stazione	Caldonazzo	1 420
AR.05	Area tecnica di stazione	Levico	2 020
AR.06	Area tecnica di stazione	Roncegno	5 070
AR.07	Area tecnica di stazione	Borgo Valsugana	885
CO.01	Cantiere Operativo	Trento	3100+1040
CO.02	Cantiere Operativo	Pergine Valsugana	7 100
CO.03	Cantiere Operativo	Caldonazzo	1 700
CO.04	Cantiere Operativo	Levico	2 110
AS.01	Area di stoccaggio	Trento	1 200
AS.02	Area di stoccaggio	Trento	786
AS.05	Area di stoccaggio	Pergine Valsugana	1 830
AS.06	Area di stoccaggio	Pergine Valsugana	1 140
AS.07	Area di stoccaggio	San Cristoforo	810
AS.08	Area di stoccaggio	Caldonazzo	1 300
AS.09	Area di stoccaggio	Levico	1 740
AS.10	Area di stoccaggio	Novaledo	2 230
AS.11	Area di stoccaggio	Borgo Valsugana	2 120
AT.01	Area Tecnica	Trento	2 000
AT.03	Area Tecnica	Povo	560+720
AT.04	Area Tecnica	Civezzano	436+62
AT.05	Area Tecnica	Civezzano	445
AT.06	Area Tecnica	Caldonazzo	400
AT.07	Area Tecnica	Levico	1200+1280
AT.08	Area Tecnica	Borgo Valsugana	1 200
CB.02	Campo Base	Levico	2040
FA.01 SSE BORGO VALS	Sottostazione	Borgo Valsugana	2 600
FA.02 SSE CALDONAZZO	Sottostazione	Caldonazzo	2 640

 <p>Infrarail S.r.l. Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane Via Marsala 41 - 00161 Roma</p>	<p>PROGETTO ESECUTIVO ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA LOTTO 1: TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST</p>
	<p style="text-align: right;">FOGLIO 141 di 167</p>

18.2.2 Preparazione delle aree

La preparazione dei cantieri prevedrà, tenendo presenti indicativamente le seguenti attività:

- scotico del terreno vegetale (quando necessario), con relativa rimozione e accatastamento o sui bordi dell'area per creare una barriera visiva e/o antirumore o stoccaggio in siti idonei a ciò destinati (il terreno scotico dovrà essere conservato secondo modalità agronomiche specifiche);
- formazioni di piazzali con materiali inerti ed eventuale trattamento o pavimentazione delle zone maggiormente soggette a traffico (questa fase può anche comportare attività di scavo, sbancamento, riporto, rimodellazione);
- delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
- realizzazione delle reti di distribuzione interna al campo (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile e industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
- eventuale perforazione di pozzi per l'approvvigionamento dell'acqua industriale.
- costruzione dei basamenti di impianti e fabbricati;
- montaggio dei capannoni prefabbricati e degli impianti.

Al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni saranno rimossi e si procederà al ripristino dei siti, salvo che per le parti che resteranno a servizio della linea nella fase di esercizio. La sistemazione degli stessi sarà concordata con gli aventi diritto e con gli enti interessati e comunque in assenza di richieste specifiche si provvederà al ripristino, per quanto possibile, come nello stato ante operam.

18.2.3 Raccolta e smaltimento delle acque nei cantieri

18.2.3.1 Acque meteoriche

Prima della realizzazione delle pavimentazioni dei piazzali del cantiere saranno predisposte tubazioni e pozzetti della rete di smaltimento delle acque meteoriche. Le



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
142 di 167

acque meteoriche saranno convogliate nella rete di captazione costituita da pozzetti e caditoie collegati ad un cunettone in c.a. e da una tubazione interrata che convoglia tutte le acque nella vasca di accumulo di prima pioggia, dimensionata per accogliere i primi 15 minuti dell'evento meteorico.

Un deviatore automatico, collocato all'ingresso della vasca di raccolta dell'acqua di prima pioggia, invia l'acqua in esubero (oltre i primi 15 minuti) direttamente in fognatura, mediante una apposita canalizzazione aperta.

18.2.3.2 Acque nere

Gli impianti di trattamento delle acque assicureranno un grado di depurazione tale da renderle idonee allo scarico secondo le norme vigenti, pertanto, le stesse potranno essere impiegate per eventuali usi industriali oppure immesse direttamente in fognatura.

18.2.3.3 Acque industriali

L'acqua necessaria per il funzionamento degli impianti di cantiere potrà essere approvvigionata da pozzi, o qualora possibile prelevata dalla rete acquedottistica comunale o, se necessario, trasportata tramite autobotti e convogliata in un serbatoio dal quale sarà distribuita alle utenze finali. L'impianto di trattamento delle acque industriali prevede apposite vasche di decantazione per l'abbattimento dei materiali fini in sospensione e degli oli eventualmente presenti.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
143 di 167

19 PROGRAMMA LAVORI

Per il progetto si prevede la realizzazione dei lavori in interruzione totale dell'esercizio ferroviario.

Gli interventi di realizzazione delle opere prevedono una durata complessiva delle lavorazioni di circa 15 mesi (dalla consegna lavori all'ultimazione degli stessi).

In particolare, la durata complessiva del programma lavori si ripartisce in 3 macro-attività che determinano il tempo di realizzazione:

- attività propedeutiche anticipate rispetto alla consegna dei lavori quali l'attività di BOE: 2 mesi;
- attività presso le SSE: dal collaudo BOE circa 2 mesi prima dell'interruzione del traffico;
- attività di costruzione dal 15.10.2024 al 09.12.2025, di cui 290 gnc per la realizzazione delle opere di elettrificazione in interruzione di traffico.

Il programma si basa sull'ipotesi che la realizzazione dell'elettrificazione della linea avvenga con interruzione totale della linea a partire dal termine dei lavori propedeutici e per una durata complessiva di circa 10 mesi.

Si evidenzia, inoltre, che durante l'esecuzione degli interventi si potranno verificare soggezioni alla circolazione veicolare per la realizzazione di nuovi cavalcaferrovia e per interventi sui ponti esistenti. Al riguardo potranno essere istituiti restringimenti di carreggiata e/o sensi unici alternati puntuali e/o chiusure di viabilità, per il tempo necessario alla realizzazione delle opere.

La linea ferroviaria verrà interrotta continuativamente dal 22/02/2025 e per 290 gg n.c. fino al 08/12/2025. L'interruzione avverrà tra le stazioni di Trento (esclusa) e Borgo Valsugana Est (esclusa).

Pertanto i lavori di elettrificazione interessanti le suddette stazioni dovranno essere svolti durante le IPO disponibili, previa verifica della disponibilità delle scorte di RFI.

In particolare, per la tratta Borgo Centro - Borgo Est si prevede l'utilizzo di IPO notturne per 36 gg.




Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
144 di 167

Da tenere presente l'indisponibilità continuativa di scorte per poter svolgere le attività propedeutiche interferenti con l'esercizio ferroviario.

Prima e dopo tale interruzione, si potrà comunque procedere con i lavori non interferenti con l'esercizio ferroviario, in particolare per i lavori sulle aree delle future SSE e per la predisposizione di alcune aree di cantiere.


 <p>Infrarail S.r.l. Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane Via Marsala 41 - 00161 Roma</p>	<p>PROGETTO ESECUTIVO ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA LOTTO 1: TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST</p>
	<p style="text-align: right;">FOGLIO 145 di 167</p>

20 PSC (PIANO SICUREZZA E COORDINAMENTO)

Il PSC è stato redatto ai sensi del D.Lgs 81/08 e s.m.i .

Nel PSC sono stati trattati gli argomenti riconducibili allo stato dell'arte ed alla letteratura tecnica inerente la sicurezza e l'igiene del lavoro nel settore delle costruzioni civili e ferroviarie e quindi applicabili per la realizzazione dell'opera. Per ulteriori dettagli si rimanda al documento di progetto specifico.

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento è suddiviso in più documenti, in particolare è redatto il PSC volume 1 contenente la descrizione delle opere da realizzare, gli organigrammi di sicurezza e le misure di prevenzione e protezione generali. Nel PSC volume 2 sono riportate le misure di prevenzione specifiche per le attività oggetto dell'intervento e sono indicate le fasi di lavoro previste per ogni singola attività. Le misure di prevenzione protezione relative singole lavorazioni sono contenute nel documento denominato "Schede Tecniche", in esso si trovano anche le indicazioni riguardanti i DPI ed i DPC. Questa organizzazione delle schede tecniche evita la ripetizione delle misure di sicurezza per una medesima attività quando questa è prevista per diverse fasi.

 <p>Infrarail S.r.l. Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane Via Marsala 41 - 00161 Roma</p>	<p>PROGETTO ESECUTIVO ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA LOTTO 1: TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST</p>
	<p style="text-align: right;">FOGLIO 146 di 167</p>

21 ASPETTI AMBIENTALI DELLA CANTIERIZZAZIONE

Il presente paragrafo riassume brevemente gli aspetti ambientali significativi, la definizione delle misure di mitigazione e delle procedure operative per contenere gli impatti ambientali relativi al Progetto Esecutivo per l'Elettrificazione della linea Trento-Borgo Valsugana Est. Per maggiori approfondimenti si rimanda alla relazione generale del progetto ambientale della cantierizzazione (Rif. I00700EZZRGCA0000001A) ed agli elaborati specialistici.

21.1 SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE

Per le opere in progetto rientra tra gli oneri dell'Appaltatore l'implementazione di un Sistema di Gestione Ambientale delle attività di cantiere esteso a tutti i siti in cui si svolgono attività produttive, dirette ed indirette, di realizzazione, di approvvigionamento e di smaltimento, strutturato secondo i requisiti della norma UNI EN ISO 14001 (o Regolamento CE 761/2001).

Il Sistema di Gestione Ambientale prevede in particolare la redazione di un documento di Analisi Ambientale Iniziale, contenente l'analisi dei dati qualitativi e quantitativi dell'impianto di cantiere, dei siti e delle attività di cantiere, allo scopo di stabilire le correlazioni tra attività, aspetti ambientali ed impatti. Tale analisi dovrà esplicitare il processo:

Opera/Parte d'Opera → Lavorazioni → Strumenti ed Attrezzature utilizzati – Materiali impiegati → Aspetti Ambientali → Impatti → Mitigazioni/Prescrizioni/Adempimenti legislativi.

Il predetto documento costituisce quindi un approfondimento del presente, redatto direttamente dall'Appaltatore.

Relativamente al controllo operativo dei cantieri il Sistema di Gestione Ambientale prevede la messa a punto di apposite procedure per:

- caratterizzazione e gestione dei rifiuti e dei materiali di risulta;



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
147 di 167

- contenimento delle emissioni di polveri e sostanze chimiche nell'atmosfera;
- contenimento delle emissioni acustiche;
- gestione delle sostanze pericolose;
- gestione scarichi idrici;
- protezione del suolo da contaminazioni e bonifica dei siti contaminati;
- gestione dei flussi dei mezzi di cantiere sulla rete stradale pubblica;
- individuazione e risposta a potenziali incidenti e situazioni di emergenza per prevenire ed attenuare l'impatto ambientale che ne può conseguire.

Inoltre, dovrà prevedere la reperibilità h24 di un responsabile della ditta esecutrice dei lavori per tutta la durata degli stessi e, in caso di condizioni meteo avverse, messaggi mirati o allerta meteo, tale responsabile dovrà consultare il sistema provinciale di rilevamento dei dati idrometrici e pluviometrici. In caso di piena del corso d'acqua o qualora le previsioni meteo o l'evoluzione del fenomeno suggeriscano tali misure di sicurezza, la ditta dovrà essere pronta a evacuare uomini e attrezzature dai cantieri e a eliminare nel più breve tempo possibile eventuali opere provvisorie presenti in alveo interferenti con il corso d'acqua. In questi casi i lavori di rimozione dovranno essere completati nel più breve tempo possibile.

Tali procedure dovranno essere redatte recependo tutte le indicazioni contenute nel presente elaborato, eventuali prescrizioni degli enti competenti in materia di tutela ambientale nonché le eventuali sopraggiunte normative.

Un ulteriore elemento che è qui utile richiamare del Sistema di Gestione Ambientale è il Piano di Controllo e di Misurazione Ambientale: si tratta del documento che pianifica i controlli ambientali da effettuarsi nel corso delle attività di cantiere, dirette ed indirette, di realizzazione, di approvvigionamento e di smaltimento.

Tale piano implementerà le attività di controllo previste nel presente Progetto Ambientale



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
148 di 167

della Cantierizzazione e da eventuali altre prescrizioni contrattuali.

21.1.1 Approccio analitico

La metodologia generale applicata all'interno del presente documento per l'analisi degli aspetti ambientali di progetto (AAPG) e per lo svolgimento del processo di valutazione fa riferimento agli indirizzi dettati dal sistema di gestione ambientale adottato da Italferr S.p.A. in applicazione alla norma UNI-EN ISO 14001:2015.

Gli Aspetti Ambientali di Progetto, identificati secondo le modalità riportate nei paragrafi seguenti, vengono descritti al fine di fornire informazioni relative alle caratteristiche e specificità che essi assumono nel progetto analizzato.

Nella descrizione, che avviene in termini qualitativi e, ove possibile, quantitativi, sono inserite tutte le informazioni necessarie ai fini della successiva identificazione degli Aspetti Ambientali di Processo ed in particolare:

- Adempimenti legislativi;
- Descrizione dello stato iniziale - ante operam – dell'aspetto ambientale in termini di consistenza, stato di conservazione, tendenza evolutiva, ecc.
- Analisi delle possibili interferenze allo stato iniziale dell'aspetto ambientale ipotizzabili per effetto della costruzione e dell'esercizio dell'opera (corso d'opera – post operam).

21.1.2 Identificazione degli aspetti ambientali

Il Sistema di Gestione Ambientale adottato da Italferr S.p.A. ai sensi della norma UNI-EN ISO 14001:2004 ha identificato, relativamente al processo di progettazione, 14 aspetti ambientali (Aspetti Ambientali Iniziali) comuni a tutti i livelli di progettazione.

Gli Aspetti Ambientali in questione sono:

1. Pianificazione e tutela territoriale
2. Popolazione e salute umana
3. Suolo



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
149 di 167

4. Acque superficiali e sotterranee
5. Biodiversità
6. Materie prime
7. Clima acustico
8. Vibrazioni
9. Aria e clima
10. Rifiuti e materiali di risulta
11. Scarichi idrici e sostanze nocive
12. Patrimonio culturale e beni materiali
13. Territorio e patrimonio agroalimentare
14. Paesaggio

Tenendo conto degli aspetti ambientali sopra riportati, nella parte B del presente elaborato sarà effettuata una disamina di quelle tematiche ambientali che, in base a considerazioni sulle caratteristiche del territorio, sulla tipologia dell'opera e delle attività da svolgere ed in funzione del sistema di cantierizzazione previsto, sono considerate di rilievo per la fase di cantiere degli interventi previsti dal presente progetto.

Il metodo utilizzato per l'identificazione degli Aspetti Ambientali Significativi di progetto si basa, quindi, sulla correlazione fra gli elementi tipologici di un'opera (tipologie di opera prevalenti) e gli aspetti ambientali tipologici, individuati in base alla scomposizione della "matrice ambiente", riportata nella "Matrice Correlazione Tipologia Opera – Aspetto Ambientale Processo Progettazione Opera".

Sempre nella stessa tabella, sono state evidenziate le tipologie di opera relative al Progetto a cui si riferisce il presente studio in modo da individuare gli AA interessati.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
150 di 167

Tabella 21-1. Matrice Correlazione Tipologia Opera – Aspetto Ambientale Processo Progettazione Opera

TIPOLOGIA OPERA	Pianificazione e tutela ambientale	Popolazione e salute umana	Risorse naturali			Emissioni e produzione					Risorse antropiche e paesaggio			
			Suolo	Acque superficiali e sotterranee	Biodiversità	Materie prime	Clima acustico	Vibrazioni	Aria e clima	Rifiuti e materiali di risulta	Scarichi idrici e sostanze nocive	Patrimonio culturale e beni materiali	Territorio e Patrimonio agroalimentare	Paesaggio
FV/FA -Stazioni / Fermate / Fabbricati tecnologici		•	•	•	•	•	•		•	•		•		•
Trazione Elettrica														
Siti deposito / approvvigionamento	•	•		•		•	•		•			•	•	•
Sistema di cantierizzazione (aree di cantiere, aree di stoccaggio, flussi)	•	•	•	•	•		•		•	•	•	•	•	•

21.1.3 Criteri di valutazione degli aspetti ambientali

L'attività condotta nell'ambito delle singole analisi specialistiche documentate nei paragrafi successivi viene effettuata secondo:

- Contestualizzazione della matrice generale di causalità rispetto alle specificità del contesto di localizzazione dell'area di cantiere/lavorazione in esame, al fine di verificare se ed in quali termini gli effetti potenziali ipotizzati possano effettivamente configurarsi.

Tale operazione ha consentito di selezionare quegli aspetti che rappresentano i "temi del rapporto Opera – Ambiente", intesi nel presente studio come quei nessi di causalità intercorrenti tra Azioni di progetto, Fattori causali ed effetti potenziali, che, trovando una concreta ed effettiva rispondenza negli aspetti di specificità del contesto localizzativo, informano detto rapporto.

- Analisi e stima degli effetti attesi, sulla base dell'esame di dettaglio delle Azioni di



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
151 di 167

progetto alla base di detti effetti e dello stato attuale dei fattori da queste potenzialmente interessati.

Tale analisi ha consentito, in primo luogo, di verificare se già all'interno delle scelte progettuali fossero contenute soluzioni atte ad evitare e/o prevenire il prodursi di potenziali effetti significativi sull'ambiente, nonché, in caso contrario, di stimarne l'entità e, conseguentemente di prevedere le misure ed interventi di mitigazione/compensazione e di monitoraggio ambientale.

Relativamente alla stima degli effetti, la scala a tal fine predisposta è articolata nei seguenti livelli crescenti di significatività:

- Effetto assente, stima attribuita sia nei casi in cui si ritiene che gli effetti individuati in via teorica non possano determinarsi, quanto anche laddove è possibile considerare che le scelte progettuali operate siano riuscite ad evitare e/o prevenire il loro determinarsi.
- Effetto trascurabile, stima espressa in tutti quei casi in cui l'effetto potrà avere una rilevanza non significativa, senza il ricorso ad interventi di mitigazione.
- Effetto mitigato, giudizio assegnato a quelle situazioni nelle quali si ritiene che gli interventi di mitigazione riescano a ridurre la rilevanza. Il giudizio tiene quindi conto dell'efficacia delle misure e degli interventi di mitigazione previsti, stimando con ciò che l'effetto residuo e, quindi, l'effetto nella sua globalità possa essere considerato trascurabile.
- Effetto oggetto di monitoraggio, stima espressa in quelle particolari circostanze laddove si è ritenuto che le risultanze derivanti dalle analisi condotte dovessero in ogni caso essere suffragate mediante il riscontro derivante dalle attività di monitoraggio.
- Effetto residuo, stima attribuita in tutti quei casi in cui, pur a fronte delle misure ed interventi per evitare, prevenire e mitigare gli effetti, la loro rilevanza sia sempre significativa.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
152 di 167

Si riportano nella tabella che segue, a scopo di riepilogativo, i risultati della fase di valutazione di significatività degli aspetti ambientali.

Ai fini di una corretta interpretazione della seguente tabella si precisa che le valutazioni in essa riportate fanno riferimento al livello di significatività dell'effetto ritenuto più rilevanti tra quelli presi in considerazione nell'ambito di ciascuno dei fattori ambientali indagati.

In altri termini, in tutti i casi in cui le analisi condotte hanno portato ad una stima della significatività diversificata per i diversi effetti potenziali considerati nell'ambito di un medesimo fattore ambientale, le valutazioni riportate nella tabella successiva hanno fatto sempre riferimento al maggiore dei livelli tra quelli stimati.

LIVELLI SIGNIFICATIVITÀ EFFETTI	Pianificazione e tutela ambientale		Risorse naturali				Emissione e produzione					Risorse antropiche e paesaggio		
	Popolazione e salute umana		Suolo	Acque superficiali e sotterranee	Biodiversità	Materie prime	Clima acustico	Vibrazioni	Aria e clima	Rifiuti e materiali di risulta	Scarichi idrici e sostanze nocive	Patrimonio culturale e beni materiali	Territorio e Patrimonio agroalimentare	Paesaggio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A														
B	•	•	•	•		•			•	•	•			
C												•	•	•
D					•		•	•						
E														
Legenda														
A	Effetto assente, stima attribuita sia nei casi in cui si ritiene che gli effetti individuati in via teorica non possano determinarsi, quanto anche laddove è possibile considerare che le scelte progettuali operate siano riuscite ad evitare e/o prevenire il loro determinarsi													
B	Effetto trascurabile, stima espressa in tutti quei casi in cui l'effetto potrà avere una rilevanza non significativa, senza il ricorso ad interventi di mitigazione													



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
153 di 167

LIVELLI SIGNIFICATIVITÀ EFFETTI	Pianificazione e tutela ambientale		Risorse naturali				Emissione e produzione					Risorse antropiche e paesaggio		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
C	Effetto mitigato, giudizio assegnato a quelle situazioni nelle quali si ritiene che gli interventi di mitigazione riescano a ridurre la rilevanza. Il giudizio tiene quindi conto dell'efficacia delle misure e degli interventi di mitigazione previsti, stimando con ciò che l'effetto residuo e, quindi, l'effetto nella sua globalità possa essere considerato trascurabile													
D	Effetto oggetto di monitoraggio, stima espressa in quelle particolari circostanze laddove si è ritenuto che le risultanze derivanti dalle analisi condotte dovessero in ogni caso essere suffragate mediante il riscontro derivante dalle attività di monitoraggio													
E	Effetto residuo, stima attribuita in tutti quei casi in cui, pur a fronte delle misure ed interventi per evitare, prevenire e mitigare gli effetti, la loro rilevanza sia sempre significativa													



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
154 di 167

22 ANALISI VINCOLISTICA E TERRITORIALE

22.1 VINCOLI PAESAGGISTICI

Si riscontra che buona parte della linea ferroviaria ricade in “Area di tutela ambientale”, pertanto la quasi totalità dei sostegni T.E. saranno collocati in ambito tutelato, mentre le due SSE nuove ricadono esternamente al perimetro di tali tutele. Non si ha invece evidenza di interferenze con Aree a parco naturale, Beni storici e archeologici. Di seguito si riporta uno stralcio con il tracciato di progetto evidenziato in rosso e due dettagli delle posizioni delle due nuove SSE.



Figura 53: Carta e legenda delle tutele paesistiche (PUP Trento)



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
155 di 167

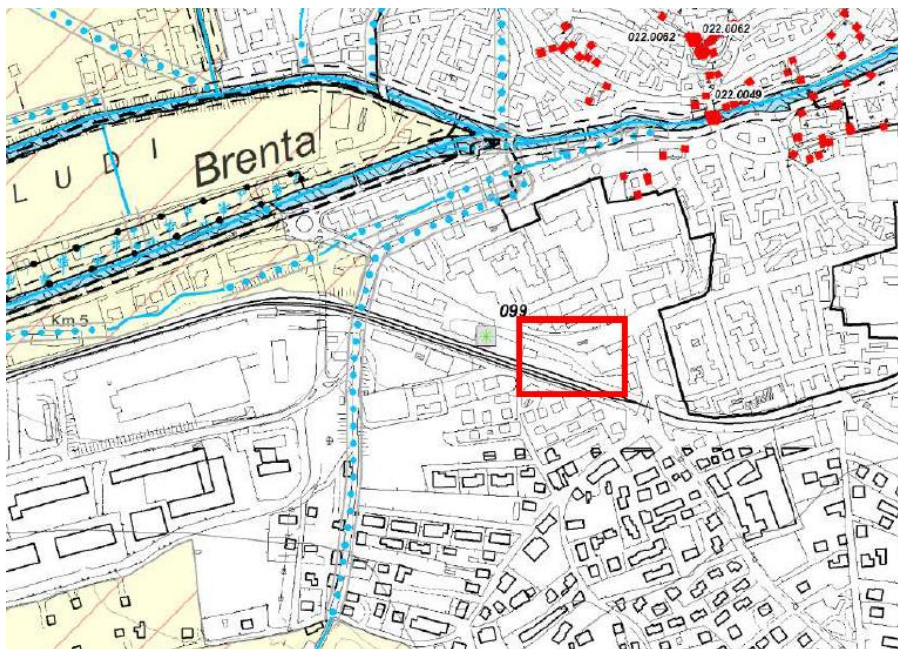


Figura 54: Area della SSE Borgo Valsugana rispetto all'Area di tutela ambientale (in giallo).

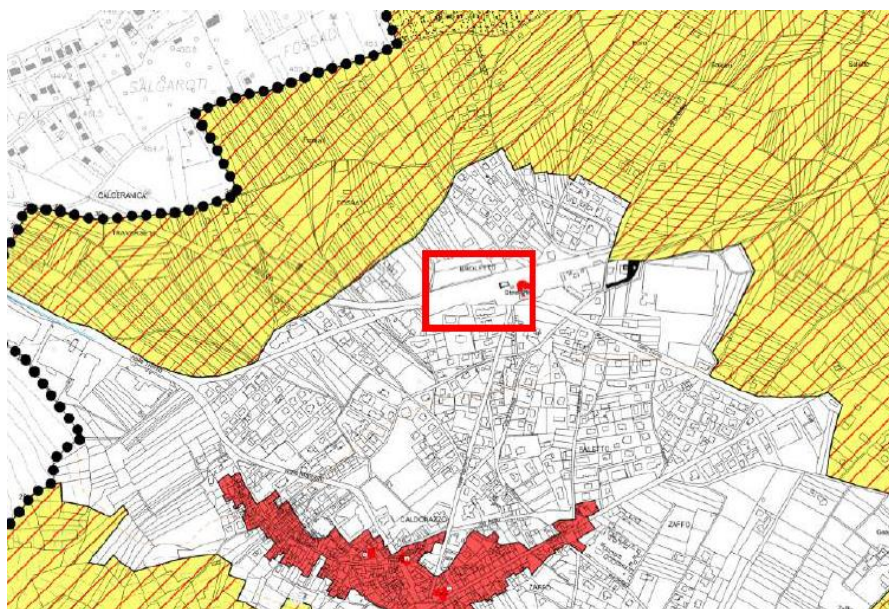


Figura 55: Area della SSE Caldonazzo rispetto all'Area di tutela ambientale (in giallo).

È stato chiesto di rendere compatibili le nuove edificazioni presso le SSE con l'architettura delle stazioni e dei magazzini storici.



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
156 di 167

A tale fine, il rivestimento ligneo dei fabbricati delle SSE è stato dettagliato e reso coerente con quanto indicato dalla Soprintendenza durante un recente incontro; è stato preso a riferimento il nuovo fabbricato commerciale posto ad ovest dell'ex magazzino merci della stazione di Caldonazzo, per armonizzare i nuovi interventi e non creare un'ulteriore discontinuità stilistica con l'esistente.

In particolare sono stati previsti:

- tetto in lamiera
- rivestimento in legno a doghe orizzontali
- serramenti scuri
- serramenti e aperture tecniche uniformate in accordo al rivestimento esterno
- Lampade esterne: a parete con illuminazione verso il basso

Si riporta di seguito la fotografia del fabbricato commerciale posto ad ovest dell'ex magazzino merci della stazione di Caldonazzo e i prospetti dei fabbricati di progetto.



Figura 56: fabbricato commerciale Caldonazzo



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
157 di 167

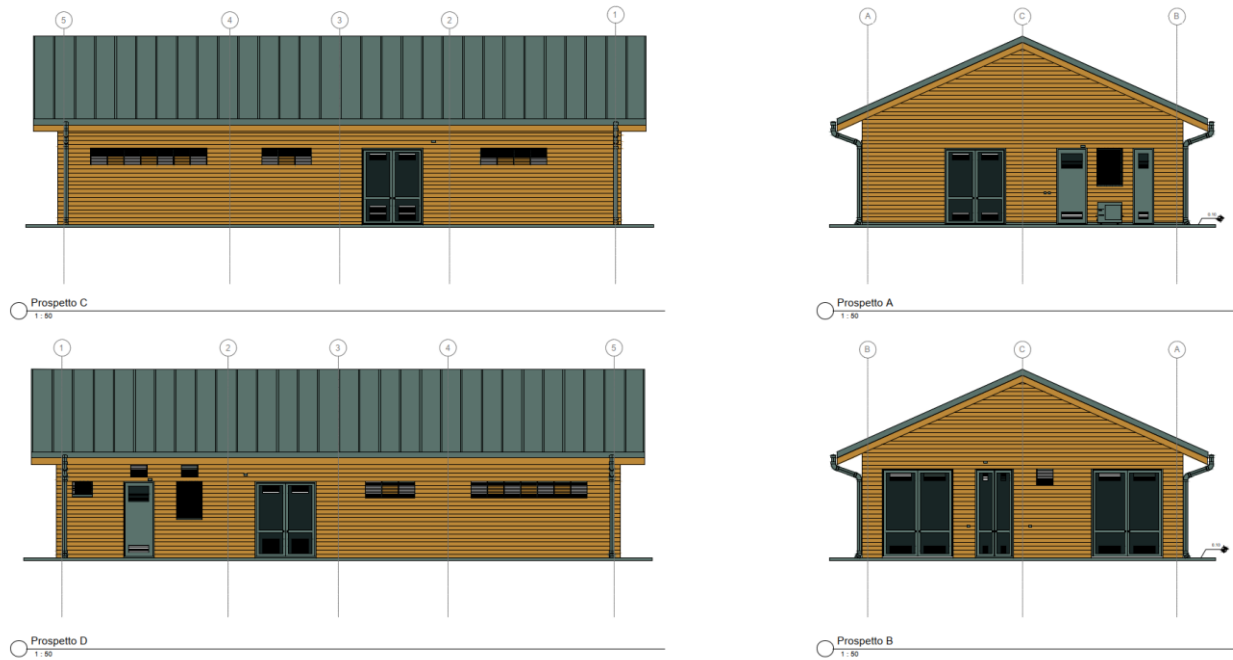


Figura 57: prospetti fabbricato principale SSE

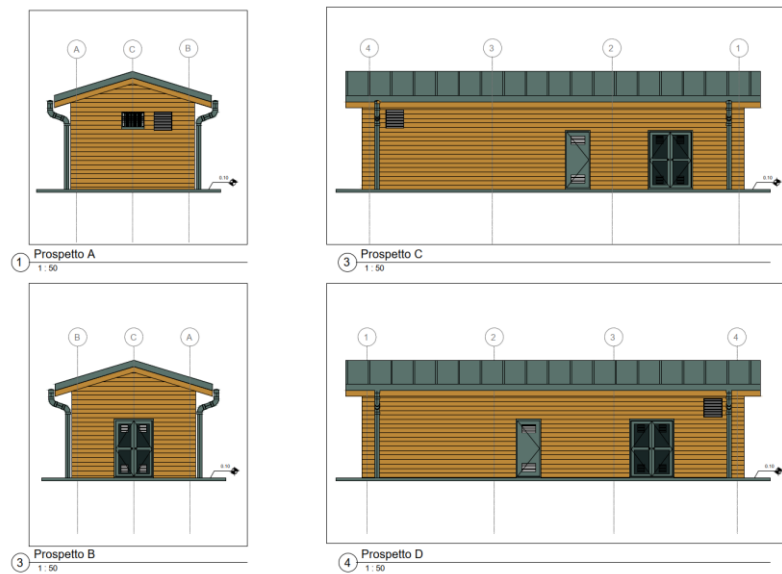


Figura 58: prospetti fabbricato consegna MT



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
158 di 167

22.2 VINCOLI NATURALISTICI

Il Piano Urbanistico Provinciale concepisce il sistema ambientale come "rete ecologica", per rappresentare l'interconnessione di spazi ed elementi naturali, in modo da assicurare la funzionalità ecosistemica e in particolare i movimenti di migrazione e dispersione necessari alla conservazione della biodiversità e degli habitat.

Gli elementi che concorrono alla formazione della rete ecologica e ambientale sono le aree a elevata naturalità come SIC e ZPS. Queste aree costituiscono i nodi principali della rete ecologica locale e sono disciplinate da specifici provvedimenti di vincolo e da norme di settore nonché dai relativi Piani di gestione, ove presenti.

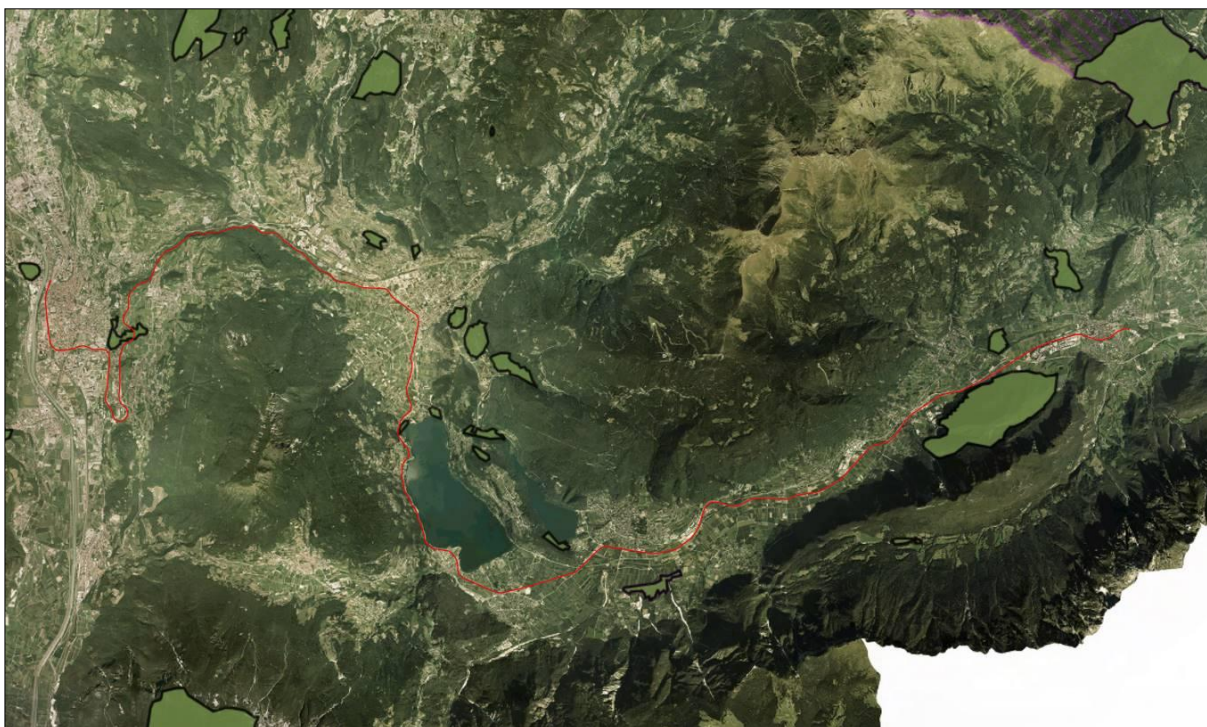


Figura 59: Aree protette della rete Natura 2000 - in verde (PUP Trento)



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
159 di 167



Figura 60: ZSC IT3120122 Gocciadoro presente lungo la linea ferroviaria in oggetto (direttamente interferito)



Figura 61: ZSC IT3120042 Canneti di San Cristoforo presente lungo la linea ferroviaria in oggetto (confinante) e posizione della SSE Caldonazzo (distante 1.600m dall'area protetta più vicina: ZSC Canneto di Leviso)



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
160 di 167



Figura 62: Posizione della SSE Caldonazzo (distante 1.100m dall'area protetta più vicina: ZSC Torcegno)

Dall'esame della pianificazione territoriale e ambientale vigente sia a livello provinciale che locale e data la natura dell'intervento è stato verificato che il regime vincolistico del territorio è interferito dall'elettrificazione della linea Trento-Bassano del Grappa, Lotto 1: Trento-Borgo Valsugana Est.

Più in dettaglio la Legge Provinciale n.15 del 04.08.2015 esplicita inoltre chiaramente che sono soggetti ad autorizzazione paesaggistica della sottocommissione della C.U.P. tutti i lavori, in qualunque parte del territorio provinciale, relativi a linee ferroviarie (art.64). Pertanto in fase di Progettazione definitiva è stata ottenuta l'autorizzazione paesaggistica da parte delle autorità competenti.

È stata effettuata la Verifica di interesse culturale da parte degli organi competenti del Ministero, ai sensi dell'art.12 del D.lgs n.42 del 2004, relativamente ai manufatti la cui esecuzione risalgia a oltre settanta anni, per verificare l'eventuale sussistenza di interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico.

È stato chiesto di mitigare l'impatto dei pali TE nell'ambito del viadotto Gocciadoro e del




Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
161 di 167

lago di Caldonazzo mediante verniciatura colore marrone-verde scuro.

 <p>Infrarail S.r.l. Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane Via Marsala 41 - 00161 Roma</p>	<p>PROGETTO ESECUTIVO ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA LOTTO 1: TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST</p>
	<p style="text-align: right;">FOGLIO 162 di 167</p>


23 BONIFICA ORDIGNI ESPLOSIVI

Per l'esecuzione delle opere di progetto si prevede:

- La bonifica ordigni esplosivi preventiva per tutte le aree soggette alla costruzione di opere civili in generale e per tutte le aree di cantiere
- La bonifica ordigni esplosivi durante lo scavo per le fondazioni dei pali TE e IS lungo linea, mediante scavo assistito, a causa dei ridotti spazi a disposizione, della impossibilità in generale di accedere dall'esterno dei binari e per ridurre al minimo possibile il tempo di interruzione della linea ferroviaria

Negli ambiti di intervento ove viene eseguita la bonifica ordigni esplosivi preventiva, sono previste:

- una bonifica superficiale su tutta l'area
- una bonifica profonda fino a 7 m sulle aree interessate da:
 - opere più profonde di 5 m
- una bonifica profonda fino a 5 m sulle aree interessate da:
 - opere più profonde di 5 m
- una bonifica profonda fino a 3 m sulle aree interessate da:
 - opere più profonde di 1 m
 - aree di transito di mezzi operativi
 - aree di cantiere logistico

 <p>Infrarail S.r.l. Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane Via Marsala 41 - 00161 Roma</p>	<p>PROGETTO ESECUTIVO ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA LOTTO 1: TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST</p>
	<p style="text-align: right;">FOGLIO 163 di 167</p>

24 ESPROPRI

24.1 DESCRIZIONE DEGLI IMMOBILI DA OCCUPARE

Con la sovrapposizione delle tavole di progetto del corpo stradale ferroviario e della cantierizzazione sulla cartografia catastale, si sono accertati gli ingombri delle opere in progetto.

A seguire sono state individuate le destinazioni urbanistiche delle aree da occupare attraverso la consultazione dello strumento urbanistico dei comuni di Trento, Levico Terme e Borgo Valsugana disponibili on-line.

Le operazioni sopra descritte hanno consentito di individuare le superfici delle aree da espropriare, e occupare temporaneamente che sono state suddivise in base alle classificazioni urbanistiche accertate, delle quali di seguito è riportata una breve descrizione.

Gli immobili da espropriare ricadono interamente nei Comuni Catastali di Trento e Povo, mentre le occupazioni temporanee ricadono anche nei Comuni Catastali di Borgo Valsugana, Caldonazzo, Canale, Levico Terme, Novaledo, Pergine I, Roncegno, Roncogno e Villazzano. Gli elementi identificativi degli immobili soggetti ad espropriazione ed occupazione temporanea sono di seguito rappresentati per ciascun ambito significativo del progetto.

Si evidenzia come le aree di pubblica utilità (e la loro relativa stima per l'esproprio) siano già state individuate e calcolate in fase di PD e qui solo brevemente riportate.

Alle aree di esproprio di pubblica utilità sono state aggiunte 24 aree di cantiere suddivise in "Area Tecnica di stazione", "Cantiere operativo", "Area di stoccaggio", "Area tecnica", "Campo Base". Le aree si trovano nei comuni catastali di Trento, Villazzano, Povo, Civezzano, Roncogno, Pergine I, Canale, Caldonazzo, Levico, Novaledo, Roncegno, Borgo Valsugana. Si segnala come parte delle aree individuate per aree cantiere sono già di proprietà di RFI. Tali particelle non sono dunque state riportate nell'elenco ditte.

Di seguito un elenco schematico delle aree interessate all'esproprio temporaneo destinate a cantiere o aree operative:



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
164 di 167

NOME	TIPOLOGIA	COMUNE CATASTALE	AREA [mq]
AR.01	Area tecnica di stazione	Trento	3235
AS.01	Area di stoccaggio	Trento	1200
AS.02	Area di stoccaggio	Trento	786
CO.01	Cantiere operativo	Villazzano	4140
AR.02	Area tecnica di stazione	Villazzano	1600
AT.04	Area tecnica per opera	Civezzano	468
AT.05	Area tecnica per opera	Civezzano	445
CO.02	Cantiere operativo	Roncogno e Pergine I	7100
AS.05	Area di stoccaggio	Pergine I	1830
AR.03	Area tecnica di stazione	Pergine I	1560
AS.06	Area di stoccaggio	Canale	1140
AS.07	Area di stoccaggio	Canale	810
AT.06	Area tecnica per opera	Caldonazzo	400
CO.03	Cantiere operativo	Caldonazzo	1700
AR.04	Area tecnica di stazione	Caldonazzo	1420
AS.08	Area di stoccaggio	Caldonazzo	1300
AR.05	Area tecnica di stazione	Levico	2020
CB.02	Cantiere base	Levico	2040
AS.09	Area stoccaggio	Levico	1740
CO.04	Cantiere operativo	Levico	2110
AS.10	Area di stoccaggio	Novaledo	2230
AR.06	Area tecnica di stazione	Roncegno	5070
AS.11	Area stoccaggio	Roncegno e Borgo	2120
AR.07	Area tecnica di stazione	Borgo	885

24.2 QUANTITA' E DESTINAZIONE URBANISTICA DEGLI IMMOBILI DA OCCUPARE

Di seguito sono riepilogate le quantità delle aree da espropriare, e da occupare temporaneamente, suddivise per comune catastale di appartenenza e destinazione urbanistica, necessarie per la realizzazione delle opere ferroviarie e stradali in progetto.

24.2.1 Comune amministrativo di Trento – Comune catastale di Trento

- **Aree DPU da espropriare - totale mq. 562,00 di cui:**
 - E1 zone agricole di interesse primario (vigneto) mq. 562,00
- **Aree DPU da occupare temporaneamente - totale mq. 6590,00 di cui:**



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
165 di 167

- E1 zone agricole di interesse primario (vigneto) mq. 1484,00
- E1 zone agricole di interesse primario (seminativo) mq. 36,00
- Pertinenze residenziali B9 in zona edificata satura mq. 733,00
- Pertinenze residenziali B2 in zone edificate di completamento mq. 490,00
- Area edificabile in zona edificata satura mq. 116,00
- F1 attrezzature pubbliche e di interesse pubblico mq. 3077,00
- Strade di proprietà comunale mq. 654,00
- **Aree da occupare temporaneamente - totale mq. 5521,00**
 - Aree cantiere mq. 5221,00

24.2.2 Comune amministrativo di Trento – Comune catastale di Povo

- **Aree DPU da espropriare - totale mq. 95,00 di cui:**
 - E1 zone agricole di interesse primario (vigneto) mq. 60,00
 - Pertinenze Residenziali C11 mq. 35,00
- **Aree DPU da occupare temporaneamente - totale mq. 514,00 di cui:**
 - E1 zone agricole di interesse primario (vigneto) mq. 508,00
 - E1 zone agricole di interesse primario (seminativo) mq. 6,00
 - Pertinenze residenziali C11 in zone edificate di completamento mq. 28,00

24.2.3 Comune amministrativo di Trento – Comune catastale di Villazzano

- **Aree da occupare temporaneamente - totale mq. 5740,00**
 - Aree cantiere mq. 5740,00

24.2.4 Comune amministrativo di Trento – Comune catastale di Civezzano

- **Aree da occupare temporaneamente - totale mq. 913,00**
 - Aree cantiere mq. 913,00



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
166 di 167

24.2.5 Comune amministrativo di Pergine Valsugana – Comune catastale di Roncogno

- **Aree da occupare temporaneamente - totale mq. 7100,00**
 - Aree cantiere mq. 7100,00

24.2.6 Comune amministrativo di Pergine Valsugana – Comune catastale di Pergine I

- **Aree da occupare temporaneamente - totale mq. 3390,00**
 - Aree cantiere mq. 3390,00

24.2.7 Comune amministrativo di Pergine Valsugana – Comune catastale di Canale

- **Aree da occupare temporaneamente - totale mq. 1950,00**
 - Aree cantiere mq. 1950,00

24.2.8 Comune amministrativo di Caldonazzo – Comune catastale di Caldonazzo

- **Aree da occupare temporaneamente - totale mq. 4820,00**
 - Aree cantiere mq. 4820,00

24.2.9 Comune amministrativo di Levico Terme – Comune catastale di Levico

- **Aree DPU da occupare temporaneamente - totale mq. 2293,00 di cui:**
 - E zone agricola di tutela produttiva (vigneto) mq. 1195,00
 - E zone agricola di tutela produttiva (seminativo) mq. 128,00
 - E zone agricola di tutela produttiva (prato) mq. 970,00
- **Aree da occupare temporaneamente - totale mq. 7910,00**
 - Aree cantiere mq. 7910,00



Infrarail S.r.l.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Marsala 41 - 00161 Roma

PROGETTO ESECUTIVO
ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA
LOTTO 1:
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

FOGLIO
167 di 167

24.2.10 Comune amministrativo di Novaledo – Comune catastale di Novaledo

- **Aree da occupare temporaneamente - totale mq. 2230,00**
 - Aree cantiere mq. 2230,00

24.2.11 Comune amministrativo di Roncegno – Comune catastale di Roncegno

- **Aree da occupare temporaneamente - Aree cantiere - totale mq. 5070,00**
 - Aree cantiere mq. 5070,00

24.2.12 Comune amministrativo di Borgo Valsugana – Comune catastale di Borgo

- **Aree DPU da occupare temporaneamente - totale mq. 1208,00 di cui:**
 - Area Standard (D.M. 144 del 1968) mq. 1208,00
- **Aree da occupare temporaneamente - totale mq. 3005,00**
 - Aree cantiere mq. 3005,00