



Mit Beteiligung der Europäischen Union aus dem Haushalt der Transeuropäischen Verkehrsnetze finanziertes Vorhaben

Opera finanziata con la partecipazione dell'Unione Europea attraverso il bilancio delle reti di trasporto transeuropee



AUSBAU EISENBAHNACHSE MÜNCHEN-VERONA BRENNER BASISTUNNEL

Ausführungsplanung

POTENZIAMENTO ASSE FERROVIARIO MONACO-VERONA

GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO

Progettazione esecutiva

Baulos H81 Bahnhof Franzenfeste

Lotto H81 Stazione Fortezza

Sub-Baulos

NEUE ZUFAHRTSSTRASSE RIOL

Dokumentenart

Beschreibender Bericht

Titel

Sublotto

NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO RIOL

Tipo Documento

Relazione descrittiva

Titolo

Relazione di variante – Messa in sicurezza permanente del sito

Il progettista / Der Projektant

Datum/data

Name/nome

Bearbeitet /
Elaborato

13.03.2020

R.Frecentese

Geprüft /
Verificato

18.03.2020

M.Ianeselli

Freigegeben
Autorizzato

Gesehen BBT
Visto BBT

GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO - BRENNER BASISTUNNEL BBT SE

Piazza Stazione 1 • I-39100 Bolzano

Tel.: +39 0471 0622-10 • Fax: +39 0471 0622-11

Amraser Str. 8 • A-6020 Innsbruck

Tel.: +43 512 4030 • Fax: +43 512 4030-110

Email: bbt@bbt-se.com • www.bbt-se.com

Projekt-
kilometer /
Progressiva
di progetto

von / da
bis / a
bei / al

Bau-
kilometer /
Chilometro
opera

von /
da
bis / a
bei /
al

Status Do-
kument /
Stato docu-
mento

Staat Stato	Los Lotto	Einheit Unità	Nummer Numero	Dokumentenart Tipo Documento	Vertrag Contratto	Nummer Codice	Revision Revisione
02	H81	VT	003	TB	B0147	00002	00

Bearbeitungsstand Stato di elaborazione			
Revision Revisione	Änderungen / Cambiamenti	Verantwortlicher Änderung Responsabile modifica	Datum Data
00	Erstversion Prima Versione		13.03.2020

INHALTSVERZEICHNIS INDICE

1.	EINFÜHRUNG.....	5
1.	INTRODUZIONE	5
2.	6	
2.	PREMESSA	6
2.1.	ÄNDERUNGEN AM EINREICHPROJEKT	7
2.1.	VARIAZIONI RISPETTO AL PROGETTO DEFINITIVO	7
2.2.	ÜBEREINSTIMMUNG MIT DEM EINREICHPROJEKT.....	8
2.2.	RISPONDENZA AL PROGETTO DEFINITIVO	8
3.	DERZEITIGER STAND.....	10
3.	STATO DI FATTO.....	10
4.	GEOLOGIE, HYDROGEOLOGIE, GEOTECHNIK UND SEISMOLOGIE.....	11
4.	GEOLOGIA, IDROGEOLOGIA, GEOTECNICA E SISMICA.....	11
5.	12	
5.	CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SUOLI PRESENTI IN SITO.....	12
6.	STRASSENVERLAUF	15
6.	TRACCIATO STRADALE.....	15
7.	REGELQUERSCHNITTE.....	18
7.	SEZIONI TIPO.....	18
7.1.	REGELQUERSCHNITT BEI AUFSCHÜTTUNGEN	18
7.1.	SEZIONE TIPO IN RILEVATO.....	18
7.2.	REGELQUERSCHNITT AN DER TALFLANKE.....	18
7.2.	SEZIONE TIPO A MEZZACOSTA	18
7.3.	REGELQUERSCHNITT IN DER EISENBAHNUNTERFÜHRUNG	19
7.3.	SEZIONE TIPO SOTTOVIA FERROVIARIO	19
7.4.	REGELQUERSCHNITT IM GRABEN – BERGSEITIGE STÜTZMAUERN	20
7.4.	SEZIONE TIPO IN TRINCEA - MURI DI CONTRORIPA.....	20
7.5.	REGELQUERSCHNITT AUF DER BRÜCKE	20
7.5.	SEZIONE TIPO SU PONTE.....	20
7.6.	REGELQUERSCHNITTE AUF BESTEHENDEN STRASSENABSCHNITTEN	21
7.6.	SEZIONI TIPO SU SEDIME ESISTENTE.....	21
7.7.	STRÄßENAUFBAU	22
7.7.	SOVRASTRUTTURA STRADALE	22
8.	BAUWERKE	23
8.	OPERE D'ARTE.....	23

8.1.	EISENBAHNUNTERFÜHRUNG	23
8.1.	SOTTOVIA FERROVIARIO	23
8.2.	26	
8.2.	MURI DI CONTRORIPA.....	26
8.3.	RIOLBRÜCKE	27
8.3.	PONTE SUL RIO RIOL	27
8.4.	VERBAUUNG DES RIOLBACHS	31
8.4.	SISTEMAZIONE RIO RIOL.....	31
8.5.	DURCHLASS AM KILOMETER 0+639.....	32
8.5.	TOMBINO ALLA PROGRESSIVA 0+639	32
8.6.	STEINSCHLAGSCHUTZ	33
8.6.	BARRIERE PARAMASSI	33
8.7.	VALLO BARRIERA VERDE	33
8.7.	MATERIALEIGENSCHAFTEN.....	34
8.8.	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	34
9.	ENTWÄSSERUNGSSYSTEM	35
9.	SMALTIMENTO ACQUE	35
10.	WIEDERHERSTELLUNG UND ABSCHLIESSENDE BAUARBEITEN	37
10.	RIPRISTINI E SISTEMAZIONI FINALI.....	37
11.	INTERFERENZEN	39
11.	INTERFERENZE	39
12.	ENTEIGNUNGEN UND ZEITWEISE BESETZUNGEN.....	41
12.	ESPROPRI ED OCCUPAZIONI TEMPORANEE	41
13.	ÖKOLOGISCHE UND LANDSCHAFTLICHE EINGLIEDERUNG.....	42
13.	MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	42
14.	BAUSTELLENEINRICHTUNG	43
14.	CANTIERIZZAZIONE	43
15.	MATERIALVERWALTUNG	45
15.	GESTIONE DELLE MATERIE.....	45
16.	ZEITRAHMEN	47
16.	TEMPI DI REALIZZAZIONE	47

1. EINFÜHRUNG

1. INTRODUZIONE

In corrispondenza dell'imbocco sud della futura Galleria di Base del Brennero e all'interno del piazzale della stazione di Fortezza, sarà realizzata un'area di emergenza a servizio del tunnel. L'area sarà collegata alla SS12 utilizzando parte dell'esistente via di rio Riol.



Fig. 1 – Planimetria di progetto
Bild 1 – Projektlageplan

Al fine di permettere il transito dei mezzi di soccorso, saranno realizzati degli interventi di adeguamento dell'esistente via di rio Riol e costruito un nuovo tratto di raccordo con la SS12, in sottoattraversamento all'attuale linea ferroviaria del Brennero.

Questi interventi saranno anche propedeutici all'avvio dei lavori e all'accesso a parte dei cantieri previsti all'interno del piazzale della stazione di Fortezza, così da ridurre le interferenze con il transito locale durante i lavori di costruzione della Galleria di Base del Brennero.

Nell'ambito degli interventi di adeguamento dell'attuale sede stradale di rio Riol, è prevista anche la sistemazione idraulica del rio Riol, sovrapposato alla pk 0+440.

L'intervento prevede l'incremento della sezione idraulica del rio, con conseguente totale rifacimento dell'esistente manufatto idraulico.

2.

2. PREMESSA

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione dei lavori relativi al sublotto di costruzione denominato "Nuova viabilità di accesso Riol" ricompreso nelle opere della Galleria di Base del Brennero.

I lavori del sublotto "Nuova viabilità di accesso Riol" sopra descritti hanno avuto inizio a marzo 2019.

A seguito della demolizione degli edifici e dei manufatti prevista nella prima fase dei lavori, al di sotto del sedime occupato dalle opere demolite, è stata rilevata la presenza di materiali di riporto storico con caratteristiche tali da non permetterne la comparazione/assimilazione alla matrice terreni in quanto contenenti una rilevante frazione percentuale di carbone e materiale antropico .

Tale contaminazione è stata oggetto di indagine mediante campionamenti e analisi del suolo. Contestualmente è stato informato, secondo quanto previsto dalle vigenti normative, l'Ufficio Gestione Rifiuti della Provincia Autonoma di Bolzano.

In considerazione della contaminazione rilevata sono state sospese le lavorazioni per la realizzazione del nuovo sottovia ferroviario e BBT SE ha affidato l'incarico per la redazione un apposito progetto di bonifica da presentare, per approvazione, agli enti ed uffici competenti.

Le lavorazioni relative alla realizzazione del ponte e alla sistemazione idraulica del riol Riol nonché all'adeguamento dell'attuale sede stradale di rio Riol sono proseguite e, alla data di redazione della presente relazione, sono in corso di ultimazione.

Il progetto preliminare di bonifica, redatto ai sensi del Decreto della Giunta Provinciale n. 1072/2005, è stato approvato con parere del 10/02/2020 da parte dell'Ufficio Gestione Rifiuti dell'Agenzia Provinciale per l'Ambiente della Provincia Autonoma di Bolzano.

Tale progetto preliminare approvato prevede che la gestione del materiale escavato contenente frazioni carboniose o elementi antropici, venga gestito ricollocandolo nelle medesime aree di cantiere con un intervento di messa in sicurezza permanente che permetta la realizzazione di opere accessorie agli interventi BBT (rinterri, vallo/barriera antirumore).

Rispetto al progetto esecutivo in fase di realizzazione, a suo tempo approvato ed autorizzato, si rende pertanto necessario introdurre una variante in corso

d'opera, essenzialmente riconducibile alla necessità di effettuare la messa in sicurezza permanente di una parte dei terreni oggetto di scavo nonché ad introdurre alcune ottimizzazioni alla configurazione del monolite di spinta, finalizzate a ridurre l'interferenza con le infrastrutture interferite della linea ferroviaria esistente.

Le modifiche oggetto di variante, risultano rispettose delle prescrizioni impartite in sede di progetto definitivo dal CIPE.

Ai fini della lettura del presente documento, si evidenzia che il ponte e la sistemazione idraulica del rio Riol non sono interessati dalle modifiche di cui alla presente variante. Tuttavia, al solo scopo di consentire una lettura organica del documento, si riportano nella presente relazione anche gli estratti relativi a tali opere.

2.1. ÄNDERUNGEN AM EINREICHPROJEKT

2.1. VARIAZIONI RISPETTO AL PROGETTO DEFINITIVO

Il Progetto Definitivo (PD) contemplava varie opere d'arte in relazione allo stato di fatto agli anni 2005-2006. Nel frattempo si sono verificate alcune variazioni nell'assetto territoriale e nel campo normativo che hanno reso necessario un adeguamento del progetto.

Nell'ambito dello sviluppo del Progetto Esecutivo della nuova viabilità di Rio Riol, a seguito di prescrizioni impartite da RFI S.p.A. nell'ambito dello sviluppo del progetto esecutivo nonché dell'iter autorizzativo, è sorta la necessità di modificare le modalità esecutive per la realizzazione del sottovia ferroviario al fine di evitare interruzioni prolungate nonché di minimizzare le soggezioni all'esercizio ferroviario.

L'utilizzo della tecnica dell'infissione a spinta in luogo della soluzione del progetto definitivo approvato, che prevedeva il sostegno dei binari mediante un ponte di ferro da montarsi su una paratia di pali trivellati affiancati e ancorati con tiranti a trefoli precompressi, ha comportato la necessità di modificare le opere provvisorie connesse, rendendo tra l'altro necessario l'utilizzo di alcune aree aggiuntive rispetto a quelle già ricomprese nella dichiarazione di pubblica utilità di cui alla Delibera CIPE n. 71 del 31 luglio 2009, situate nei pressi dell'areale della stazione di Fortezza.

Successivamente, in seguito a quanto emerso nelle fasi iniziali dei lavori ed a seguito dell'approvazione del progetto preliminare di bonifica, di cui si è riferito al precedente capitolo, con il presente progetto esecutivo di variante, sono state definite e progetta-

te quindi le opere che consentono la messa in sicurezza e il riutilizzo dei materiali escavati contenente frazioni carboniose o elementi antropici nell'ambito delle aree di cantiere. Tali opere sono costituite essenzialmente dalla realizzazione di un vallo barriera verde e dal rinterro della vasca di varo e di alcuni tratti di galleria artificiale adeguatamente confinati.

Conseguentemente sono stati sviluppati i necessari limitati adeguamenti sulle opere civili interessate dalla realizzazione del vallo barriera verde, consistenti essenzialmente nell'adeguamento delle opere nel tratto di sottovia compreso tra le sez. 10 e 15 e i muri di controripa est, al fine di renderle compatibili con la nuova configurazione morfologica del terreno.

Sono state infine introdotte alcune limitate ottimizzazioni alla configurazione del monolite di spinta e relative opere provvisorie, finalizzate a ridurre l'interferenza con le infrastrutture interferite della linea ferroviaria esistente, in parte realizzate successivamente all'avvio della gara d'appalto.

2.2. ÜBEREINSTIMMUNG MIT DEM EINREICHPROJEKT

2.2. RISPONDENZA AL PROGETTO DEFINITIVO

Il presente paragrafo riporta le attestazioni di rispondenza al progetto definitivo ed alle eventuali prescrizioni dettate in sede di approvazione dello stesso, in accordo a quanto prescrive l'art. 20 c. 4 dell'allegato XXI del dgls 163/2006.

Ai fini autorizzativi la progettazione esecutiva delle opere è stata sviluppata in ottemperanza alla Delibera CIPE 071/2009, nonché la Delibera della Giunta Provinciale di Bolzano n. 2635 del 21.07.2008 approvative del Progetto Definitivo della Galleria di Base del Brennero – parte italiana, di cui le opere fanno parte .

La presente variante al progetto esecutivo delle opere oggetto dell'appalto, quale parte delle opere del progetto complessivo della Galleria di Base del Brennero, risponde in termini di localizzazione, di schema concettuale e scelta del sistema nonché di scelte tecniche, alle corrispondenti opere del Progetto Definitivo della Galleria di Base del Brennero approvato con Delibera CIPE 071/2009.

Le modeste modifiche operate non comportano variazioni dell'impatto ambientale in quanto:

- Non comportano maggiori quantità di marino da allocare a deposito definitivo,
- Non modificano i parametri ambientali

Alla luce di quanto sopra si attesta la rispondenza ai sensi dell'art. 20 c. 4 dell'allegato XXI

Dokumenteninhalt: Allgemeiner Bericht

Contenuto documento: Relazione generale di variante

del decreto legislativo 163/2006 delle opere oggetto dell'appalto alle corrispondenti opere del Progetto Definitivo della Galleria di Base del Brennero.

3. DERZEITIGER STAND

3. STATO DI FATTO

Le nuove opere oggetto di variante sono da realizzarsi in parte sul sedime della strada comunale esistente, che serve l'abitato di via Riol e che arriva fino alla ex caserma della Polfer, e in parte su di un areale di proprietà delle FFSS, che ospitava l'ex scalo bestiame.

Allo stato attuale le rimanenti lavorazioni oggetto del lotto di costruzione, relative alla realizzazione del ponte e alla sistemazione idraulica del riol Riol nonché all'adeguamento dell'attuale sede stradale di rio Riol, sono in fase di svolgimento e ne risulta prossima l'ultimazione.

Sul rilevato ferroviario oggetto di attraversamento risultano, allo stato attuale, attivi solamente i tre binari posti più ad ovest. Il resto del rilevato è in disuso ed è caratterizzato dalla presenza di binari e blocchi di fondazione dismessi.

Dalla parte opposta della linea ferroviaria, ovvero dove il tracciato origina, si trovava un'area verde, ora demolita, incuneata fra il campo sportivo e un condominio privato, delimitata verso ovest dalla pista ciclabile e, verso est, dalla statale.

Presso l'area ove erano collocati i campi sportivi lungo la SS12 è attualmente in corso la realizzazione del nuovo impianto di teleriscaldamento comunale e il rinnovamento delle aree sportive.

4. GEOLOGIE, HYDROGEOLOGIE, GEOTECHNIK UND SEISMOLOGIE

4. GEOLOGIA, IDROGEOLOGIA, GEOTECNICA E SISMICA

La geologia dell'area è stata indagata nell'ambito del più ampio progetto per la realizzazione del BBT. Nella zona interessata dal progetto in parola si hanno unità di copertura del quaternario, costituiti da depositi antropici di riporto (depositi eterometrici e eterogenei in prevalenza a clasti angolosi e con frazione fine sabbioso ghiaiosa, con frequenti tracce e resti di carbone nel rilevato ferroviario della stazione di Fortezza), da colti alluvionali e detritico/alluvionale costituite da sabbie e sabbie ghiaiose, e da depositi alluvionali di ghiaie e ghiaie con ciottoli e blocchi pluridecimetrici, poligenici, con subordinata matrice sabbiosa, a supporto di clasti, caratterizzati da un grado di arrotondamento da medio ad elevato (depositi alluvionali del fondovalle Isarco).

Nella zona ad ovest della linea ferroviaria vi è un sottofondo di materiali di debris flow, costituito da ghiaie e sabbie ghiaiose, localmente con frazione fine limosa, con diffusi ciottoli, di prevalente litologia granitica.

La falda risulta sempre piuttosto profonda, e non va mai ad interessare le opere nè le fondazioni da eseguire.

Le carte geotecniche riportate insieme alle tavole di dettaglio delle opere riportano i parametri geomeccanici utilizzati per le valutazioni geotecniche fatte. Di fatto tutti i terreni, salvo lo strato di riporto, presentano caratteristiche geomeccaniche buone.

L'analisi geologica eseguita per conto della stazione appaltante ha previsto, oltre ai sondaggi, che hanno permesso l'individuazione puntuale di quanto sopra, anche la caratterizzazione sismica del sito, per mezzo di prospezioni geofisiche.

Per i dettagli di tale caratterizzazione si rimanda agli elaborati D0932-00101 e D0932-00102.

Ad integrazione di quanto sopra, in corrispondenza delle aree interessate dalla realizzazione del vallo e dalla rimozione del terreno necessario per la realizzazione della nuova viabilità Riol, sono state eseguite specifiche indagini di caratterizzazione geotecnica. I risultati sono contenuti nella relazione del progetto di messa in sicurezza permanente.

5.

5. CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SUOLI PRESENTI IN SITO

Preliminarmente alla fase di progettazione l'area era stata interessata da un Piano di Caratterizzazione ambientale ai sensi del Decreto della Giunta Provinciale n. 1072/2005, approvato dall'Agenzia Provinciale per l'Ambiente con nota prot. 9297 del 08/01/2014 ed eseguito tra ottobre e dicembre 2014.

Nell'ambito di tali indagini, per i terreni interessati dal presente sublotto, non erano stati riscontrati superamenti dei limiti di legge previsti per i siti ad uso Industriale, di cui all'allegato 1, tabella 1, colonna B della DGP 1072/05 nelle aree oggetto di scavo nell'ambito del presente progetto esecutivo.

Considerata la sovrapposizione delle opere oggetto del presente sublotto "Nuova viabilità Riol" e le indagini svolte, illustrata nella tavola D0958-00205-00 "Indagini di caratterizzazione aree di progetto", si evinceva che tutti i terreni oggetto di scavo nel presente sublotto sono da considerarsi conformi all'allegato 1, tabella 1, colonna B della DGP 1072/05.

A seguito della demolizione degli edifici e dei manufatti esistenti nell'area sud del cantiere interessata dalla realizzazione del nuovo sottopasso ferroviario, è stata successivamente rilevata, al di sotto del sedime degli stessi, la presenza di materiali contenenti una rilevante frazione percentuale di carbone e materiale antropico.

In seguito a tale ritrovamento, sono state eseguite ulteriori indagini integrative, notificate in data 12/06/2019 al competente Ufficio Gestione Rifiuti della Provincia Autonoma di Bolzano, che hanno attestato che tale ingente frazione percentuale non permette la comparazione/assimilazione di tali materiali a "terre e rocce da scavo" e la loro gestione come sottoprodotti.

Sulla base delle evidenze emerse nell'ambito di tali ulteriori indagini integrative, è stato quindi redatto un progetto preliminare di bonifica ai sensi del Decreto della Giunta Provinciale n. 1072/2005, il quale è stato approvato con parere del 10/02/2020 da parte dell'Ufficio Gestione Rifiuti dell'Agenzia Pro-

vinciale per l'Ambiente della Provincia Autonoma di Bolzano.

Tale progetto preliminare di bonifica ha avuto come oggetto l'esame delle modalità di gestione dei materiali riscontrati in coerenza con la destinazione d'uso ferroviaria e le opere di progetto previste per il sito, anche mediante l'elaborazione di una analisi di rischio sanitaria ed ambientale.

Le scorie riscontrate sono assimilabili a residui della combustione delle caldaie di locomotori a vapore, un tempo operativi sulla tratta ferroviaria del Brennero. Tale materiale si configura come un riporto storico, antecedente al DPR 915/82, e quindi escludibile dall'ambito dell'abbandono di rifiuti/discarica abusiva.

Per assimilare il materiale rinvenuto ad un riporto inerte, anche ai fini dell'applicazione dell'art.185, c.1, lettera b) e c) del D.lgs 152/06, è stato verificato che il materiale non determinasse rischi di contaminazione delle acque né altri rischi per l'ambiente e la salute umana, come descritto negli altri documenti del presente progetto di variante.

A tal fine è stata eseguita nell'ambito della progettazione preliminare un'analisi di rischio sanitaria e ambientale.

L'Analisi di rischio elaborata per i recettori lavoratori on-site e residenziali off-site indica che il rischio sanitario e ambientale è accettabile per tutte le vie di esposizione considerate, quindi non sono previsti interventi di bonifica in corrispondenza delle aree esaminate.

Il progetto preliminare approvato, elaborato sulla base degli esiti delle indagini e delle analisi condotte, prevede che la gestione del materiale escavato contenente frazioni carboniose o elementi antropici, venga gestito ricollocandolo nelle medesime aree di cantiere con un intervento di messa in sicurezza permanente che permetta la realizzazione di opere accessorie agli interventi BBT (rinterri, vallo barriera verde).

Le opere, nell'ambito delle quali viene previsto il riutilizzo di detti materiali, illustrate compiutamente negli altri elaborati di progetto, sono le seguenti:

- Vallo barriera verde;
- Rinterro vasca di varo;
- Rinterro tratti di galleria artificiale di acces-

so e di uscita dal sottopasso ferroviario.

6. STRASSENVERLAUF

6. TRACCIATO STRADALE

Il tratto stradale ha origine dalla SS12 all'inizio dell'abitato a sud di Fortezza e si collega all'esistente via di rio Riol.

L'intervento si sviluppa per circa 750 m e quasi tutto realizzato in rilevato, tranne che per la parte dove il tracciato attraversa l'ex scalo ferroviario di Fortezza tramite un sottovia di lunghezza pari a circa 170 m. Il tracciato procede poi verso nord attraversando il rio Riol mediante un piccolo tombotto di lunghezza circa 11 m per poi terminare in prossimità della futura area di cantiere.

Nel tratto nord, dove la strada insiste su proprietà privata, sarà vietato l'accesso alle persone non aventi diritto. Verrà pertanto installata adeguata segnaletica.

Altimetricamente il tracciato presenta un raccordo verticale di raggio pari a 400 m, in prossimità dell'incrocio con la SS12, mentre per il resto i raccordi verticali hanno raggi al di sopra dei 600 m, valore minimo consigliato per strade con velocità di percorrenza anche maggiore.

Planimetricamente il tracciato è fortemente vincolato dagli spazi disponibili e dal sedime esistente. Per tale motivo è stato necessario derogare dai limiti normativi, ma tali deroghe sono ampiamente compensate dal miglioramento comunque apportato alla viabilità per l'abitato di via Riol.

Sul tratto nuovo, dall'innesto con la SS12 alla fine del sottovia è prevista una sezione stradale tipo di larghezza pari a 6.00 m più allargamenti mentre nella parte di adeguamento dell'esistente è pari a 4.00 m, oltre a ulteriori locali allargamenti, con i quali si garantisce l'incrocio di mezzi pesanti.

Nel seguito si riportano le principali caratteristiche plano-altimetriche.

Il primo tratto si dirama direttamente dalla SS12 tramite un incrocio a raso e presenta una pendenza longitudinale pari al 6.60 %. Dopo un breve rettilineo il tracciato curva verso destra tramite un raccordo circolare di raggio 22 m, raccordato al rettilineo tramite una clotoide. E' presente un allargamento interno curva di 1.20 m. Successivamente vi è l'imbocco del sottovia (portale est), il sottovia stesso di lun-

ghezza pari a ca. 170 m e lo sbocco del sottovia (portale ovest).

Il tratto presenta una pendenza longitudinale pari a 3.50% che aumenta nella parte di sbocco fino al 10%. Planimetricamente sono presenti in successione tre curve la prima verso sinistra di raggio 50 m, la seconda verso destra di raggio 50 m e la terza che si ricollega al tratto successivo di raggio 70 m. I raccordi circolari sono tutti raccordati tramite flessi. Per il sistema di curve e controcurve è previsto un allargamento 1.20 m sul lato destro (interno curva) ereditato dal tratto precedente, un allargamento sul lato sinistro pari a 80 cm ed uno di circa 20 cm sul lato destro per il terzo raccordo circolare.

Dalla progressiva 0+300 circa in poi verrà realizzata la piattaforma tipo di larghezza 4.00 m. Il tratto presenta una pendenza longitudinale pari al 10%. Planimetricamente il tratto prevede una curva verso destra di raggio 50 m raccordata attraverso un flesso alla curva finale del tratto precedente. Ad interno curva sul lato destro è presente un allargamento di circa 85 cm.

Proseguendo in direzione nord, la pendenza scende prima fino all' 8.50%, per poi ridursi ulteriormente al 5.60% dopo al ponte. Planimetricamente il tratto vede una curva verso sinistra di raggio 30 m, raccordata alla curva verso destra del tratto precedente attraverso una clotoide di flesso, un breve rettilo di circa 13 m ed una curva verso destra di raggio 70 m. Il sistema curva - rettilo - curva viene raccordato attraverso due clotoidi. In questo tratto è presente un allargamento di circa 60 cm sul lato sinistro.

Dopo il tratto con pendenza del 5.60% si arriva al punto più alto di tutto il tracciato. Da qui in poi il tracciato è evidentemente un adattamento della sede esistente. Planimetricamente il tratto esce dal raccordo circolare del tratto precedente innestandosi su un rettilo di lunghezza pari a 59 metri. Tale rettilo si raccorda tramite una clotoide al sistema di curva e controcurva successivo rappresentato da un raccordo circolare che piega verso destra di raggio 50 m ed uno successivo che gira verso sinistra di raggio 40 m. Il sistema si raccorda poi tramite una clotoide al tratto successivo che parte con un rettilo. Non è previsto alcun allargamento. Il sistema raccordo-raccordo senza interposta clotoide di flesso è stato realizzato per motivi di spazio ed ha uno sviluppo talmente esiguo da non ritenersi significativo. Dal displuvio in poi il tratto scende con

pendenza pari a -5.00%. Da qui infatti si inizia a scendere verso il punto finale del tracciato. Planimetricamente il tratto presenta un rettifilo di lunghezza pari a circa 45 m che si raccorda tramite una clotoide al raccordo successivo rappresentato da una curva verso sinistra di raggio pari a 70 m che subito è seguito da una controcurva di raggio 40 m. Anche in questo caso per esigenze di spazio non è stato possibile realizzare la clotoide di flesso. Il sistema si ricollega al rettifilo del tratto successivo tramite una clotoide.

Al sistema viene dato un allargamento in sinistra sul primo raccordo pari a 40 cm mentre un allargamento di 50 cm viene realizzato all'interno della seconda curva che gira verso destra. All'uscita da queste leggere curve il tracciato prosegue con un rettifilo di 55 m che si innesta sul raccordo successivo senza clotoide di raccordo sempre per motivi di spazio. La pendenza è aumentata al -9.70%. Non sono presenti allargamenti. Nel tratto finale si arriva poi ad una pendenza longitudinale di -4.90%, e si ha un andamento planimetrico che comprende un raccordo di raggio pari a 100 m che gira verso sinistra raccordandosi al rettifilo finale di lunghezza di poco inferiore ai 20 m.

7. REGELQUERSCHNITTE

7.1. REGELQUERSCHNITT BEI AUF-SCHÜTTUNGEN

7.2. REGELQUERSCHNITT AN DER TAL-FLANKE

7. SEZIONI TIPO

Come già anticipato, il tracciato stradale è caratterizzato da due tipologie di carreggiata con piattaforma da 6,0 m e da 4,0 m. Nel seguito sono descritte le sei sezioni tipo caratteristiche della viabilità, per i cui dettagli si rimanda agli elaborati grafici di riferimento

7.1. SEZIONE TIPO IN RILEVATO

Tale sezione è tipologica del tratto iniziale, indicativamente per le prime 6 sezioni stradali, circa 40 m di tracciato.

La sezione tipologica appartiene al tratto nuovo, presenta una larghezza totale di 6,0 m (due corsie da 3,0 m + allargamenti) ed è contenuta sul lato sinistro da una cordonata di tipo "Bolzano" in granito che la separa dal tracciato della ciclabile esistente, posto a 15 cm più in alto rispetto al tracciato stradale, che costeggia il tratto e lo interseca all'altezza della sezione 6. In progetto è previsto l'adeguamento della pista ciclabile.

Sulla destra invece è presente un muro di sostegno che delimita il tracciato verso la proprietà privata. Il muro presenta un'altezza variabile del paramento che va da 1,0 m a 1,50 m ed è rivestito in pietra analoga a quello esistente a cui si raccorda.

In sommità di tale muro, posta a 15 cm sopra il piano viabile, è presente una barriera stradale H2 (tipo PAB) posata a separazione tra tratto stradale e areale privato.

Il muro presenta un'interruzione all'altezza della sezione 4 per consentire l'accesso da e per l'area privata.

7.2. SEZIONE TIPO A MEZZACOSTA

Tale sezione caratterizza il tratto d'imbocco al sottovia, circa 45 m di tracciato. Anch'essa tipologicamente appartiene al tratto nuovo e dunque larghezza della carreggiata pari a 6,0 m (+ allargamenti).

Tale sezione è caratterizzata da un muro a mensole in c.a. (secondo "Manuale di progettazione RFI Corpo stradale, RFI DINIC MA CS 00 001 C, parte V - Opere di sostegno") che sostiene il pendio di monte pesantemente inciso dal tracciato.

Il muro presenta il paramento verso la strada inclinato 1/10, il quale è rivestito con pietra locale, ed in testa verrà realizzata una cunetta in grado di intercettare il refluio meteorico proveniente dal pendio.

Il pendio soprastante sarà oggetto di un intervento di rinaturazione complessivo che interesserà sia l'esistente scarpata ferroviaria che il nuovo vallo barriera verde.

Il tracciato presenta sulla sinistra un banchettone di larghezza 50 cm rialzato rispetto alla strada e delimitato verso di essa da una cordonata. Esso si raccorda e procede all'interno del sottovia. La funzione del banchettone è quella di allontanare l'impronta carrabile dal muro laterale, che vista la tortuosità del tracciato e le larghezze ridotte, serve a migliorare la sicurezza nella percorrenza del tunnel.

Sulla destra invece è presente un marciapiede di larghezza 1,0 m anch'esso rialzato di 15 cm dal piano viabile e delimitato verso la strada da una cordonata. Sotto il marciapiede trovano spazio i passacavi per i cavi di servizio che verranno posati nel sottovia. Oltre il marciapiede la sezione presenta una scarpata che va via via ampliandosi mano a mano che il tracciato va divergendo dal tracciato della ciclabile. Subito dopo il marciapiede, in sommità della scarpata è posizionato guard-rail H2 tipo PAB in virtù degli oltre 2,0 m di dislivello presenti tra il piano viabile e la proprietà privata sottostante posta oltre la ciclabile.

7.3. REGELQUERSCHNITT IN DER EISENBAHNUNTERFÜHRUNG

7.3. SEZIONE TIPO SOTTOVIA FERROVIARIO

Il nuovo sottovia ferroviario presenta una larghezza in grado di ospitare una carreggiata di 6,0 m, oltre agli allargamenti previsti in curva, indicati nel profilo longitudinale.

L'altezza rispetta la sagoma come da codice e presenta una luce netta minima pari a 5,0 m.

Sul lato sinistro presenta una cordonata che delimita il banchettone, prosiegua di quello della sezione

tipo precedente, rialzato rispetto al piano viabile di 15 cm.

Sul lato destro trova spazio un cordolo nel quale verrà realizzato un cavedio per il passaggio dei cavi di servizio e dove verrà realizzato il sistema di pozzetti sifonati previsti per lo smaltimento delle acque meteoriche del sottovia.

Sul cordolo verranno rialzate le caditoie a bocca di lupo in grado di raccogliere le acque dalla piattaforma stradale e condurle verso le canalizzazioni. Nella sede stradale verrà realizzato il pozzetto d'ispezione del singolo compartimento di smaltimento.

7.4. REQUELQUERSCHNITT IM GRABEN - BERGSEITIGE STÜTZMAUERN

7.4. SEZIONE TIPO IN TRINCEA - MURI DI CONTRORIPA

Tale sezione caratterizza l'uscita dal sottovia. Il piano viabile è al di sotto il piano campagna e dunque è necessario sostenere il terreno su entrambi i lati con dei muri in c.a. a mensola (secondo specifiche RFI). I muri dunque presentano un'altezza fuori terra di circa 5,0 m ed un paramento verso strada inclinato 1/10 rivestito in pietra locale. Anche in questo caso in testa ai muri verranno realizzate delle cunette in grado di intercettare il refluo meteorico. Sempre in testa ai muri verrà installato un parapetto in legno per interdire l'avvicinamento al ciglio muro a personale non autorizzato ed evitare così cadute dall'alto.

La sezione, anch'essa di nuova realizzazione presenta una larghezza di 6,0 m, più gli allargamenti in curva (dal lato interno della curva). Come prosieguo del concetto presente nel sottovia sulla sinistra verrà realizzato un banchettone di 50 cm di larghezza, rialzato di 15 cm dal piano viabile e delimitato da una cordonata e sulla sinistra è presente un marciapiede di larghezza 1,0 m sempre rialzato rispetto al piano viabile e delimitato, anch'esso, da una cordonata. Sotto al marciapiede verranno alloggiare le predisposizioni per il prosieguo dei servizi posati nel cordolo del sottovia.

7.5. REGELQUERSCHNITT AUF DER BRÜCKE

7.5. SEZIONE TIPO SU PONTE

Per sovrappassare il Rio Riol verrà realizzato un ponte. La relativa sezione tipo è caratterizzata da una larghezza di 4,30 m senza allargamenti obbli-

gata dal fatto che si trova su un tratto in curva e dunque ampia quanto basta per contenere agevolmente il tracciato stradale. Sia sul lato sinistro che sul lato destro verrà realizzato un cordolo di larghezza 1,50 sul quale verrà montata una barriera stradale H2 tipo PAB su ponte.

7.6. REGELQUERSCHNITTE AUF BESTEHENDEN STRASSENABSCHNITTEN

7.6. SEZIONI TIPO SU SEDIME ESISTENTE

In questo paragrafo descriviamo le sezioni tipo adottate per il tratto di strada che verrà realizzato su tracciato esistente. Dalla sezione 32 in poi la sezione si restringe progressivamente e passa da una larghezza di 6,0 m (+allargamenti) a 4,0 m (+allargamenti).

Tranne che per brevi tratti la configurazione standard verrà realizzata in sterro. Esempio di tale configurazione, riportata negli elaborati grafici, è la sezione tipo in trincea, tipica del tratto finale di tracciato (sezione 70) in cui a monte, a seconda del caso, verrà realizzato un fosso di guardia per intercettare le acque piovane provenienti da monte. Sempre sul lato sinistro, essa presenta una banchina in terreno vegetale di larghezza 50 cm, mentre, a destra, una banchina più ampia di larghezza 1,0 m nella quale, all'occorrenza, per proteggere la caduta dei veicoli verso la scarpata di valle, verrà montata una barriera stradale H2 tipo PAB.

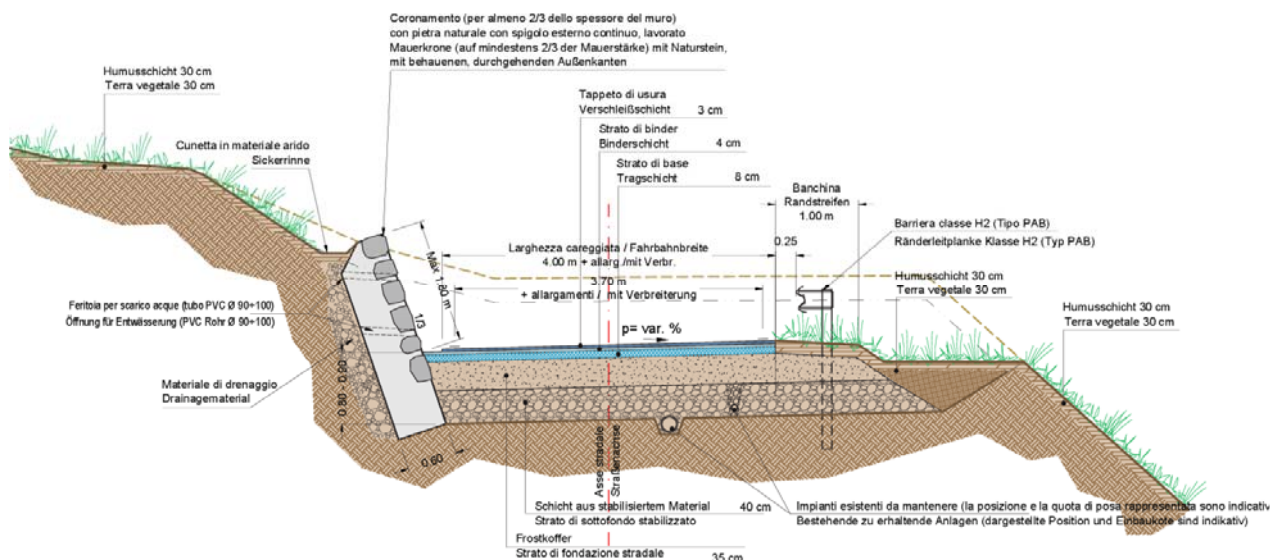


Fig.2 – Sezione tipo su sedime esistente
Bild 2 –

7.7. STRAßENAUFBAU

7.7. SOVRASTRUTTURA STRADALE

La sovrastruttura stradale è composta rispettando i minimi di normativa (Direttive tecniche della Provincia Autonoma di Bolzano). Essa è composta dai seguenti strati:

Rivestimento Bituminoso

Strato d'usura - granulometria 0/12, secondo le Direttive tecniche per pavimentazioni bituminose della PABz, spessore 3 cm

Strato portante bituminoso superiore

Strato di binder - granulometria 0/25, secondo le Direttive tecniche per pavimentazioni bituminose della PABz, spessore 4 cm

Strato portante bituminoso inferiore

Strato portante bituminoso (base) - granulometria 0/40, secondo le Direttive tecniche per pavimentazioni bituminose della PABz, spessore 12 cm

Strato portante superiore

Strato di fondazione - misto granulare stabilizzato con legante naturale, secondo Direttive tecniche per i sottofondi stradali della PABz, spessore 35 cm

Strato portante inferiore (ove previsto)

Strato di sottofondo stabilizzato - misto granulare stabilizzato con legante naturale, secondo Direttive tecniche per i sottofondi stradali della PABz, spessore 40 cm

8. BAUWERKE

8.1. EISENBAHNUNTERFÜHRUNG

8. OPERE D'ARTE

Il progetto comprende la realizzazione delle seguenti opere principali:

- sottovia ferroviario;
- muri di controripa
- ponte sul rio Riol, di 11.31 m di luce libera;
- sistemazione d'alveo del rio Riol;
- tombino di attraversamento della roggia al km 0+639.
- barriere paramassi
- barriera vallo verde

8.1. SOTTOVIA FERROVIARIO

Il nuovo sottovia viene realizzato in aggiunta al sottovia ferroviario esistente, al fine di permettere il transito verso la futura area di emergenza della Galleria di Base del Brennero da parte dei mezzi di soccorso. Esso consente inoltre l'accesso diretto ai cantieri BBT previsti all'interno del piazzale della stazione di Fortezza, così da ridurre le interferenze con il transito locale durante i lavori di costruzione della Galleria di Base del Brennero.

Il sottovia è lungo circa 170 m e presenta una pendenza variabile, crescente da est a ovest, compresa tra 3,5% e 10%. La larghezza è variabile tra 8,10m e 9,30 m e presenta un'altezza variabile tra 6,15m e 9.50 m.

Il sottovia è realizzato in cls armato e prevede essenzialmente 2 principali sezioni, in ragione delle differenti modalità realizzative:

Galleria artificiale

Nei tratti compresi tra le sez. 11 e 16 circa e tra le sez. 20 e 29, dove si prevede di realizzare una galleria artificiale in opera, la relativa sezione presenta forma rettangolare con un'altezza interna utile pari a 6,15 m, mentre l'altezza esterna è compresa tra 7.75 m e 8.30 in ragione dello spessore delle solette.

In tali tratti le opere sono realizzate mediante sban-

camento del terreno, sostenendo le pareti di scavo con opere provvisorie. A seguito della costruzione all'interno degli scavi dei manufatti in c.a si provvede al successivo ricoprimento.

Monolite a spinta

Nel tratto compreso tra le sez. 17 e 19, situate di sotto della linea ferroviaria in esercizio, si prevede di realizzare il sottovia mediante l'infissione di un monolite pre-assemblato, posizionato in sede senza interruzione dell'esercizio ferroviario. La sezione, anch'essa di forma rettangolare, presenta al di sotto dell'impronta dei binari un'altezza maggiorata per consentire un più agevole e sicuro sostegno dei binari.

Considerata la geometria del tracciato, il quale prevede una curva di raggio ridotto in corrispondenza del manufatto a spinta, è necessario prevedere un monolite di dimensioni tali da contenere gli involucri del tracciato stradale.

Inoltre il monolite ha una lunghezza sufficiente a permettere il sottoattraversamento dei tre binari di corse, mantenendone l'esercizio ferroviario.

Nella fase di spinta il manufatto ha lunghezza sommitale pari a 29.10 m e dimensione esterna di 11.4 m x 11.25 m, ed è inclinato rispetto alla normale ai binari di circa 19°.

Lo scatolare presenta da un lato il rostro, inclinato di circa 30° gradi rispetto alla verticale, il quale sarà poi demolito a seguito delle operazioni di infissione, previo taglio delle componenti in cls continue.

Sul lato opposto la soletta del monolite presenta un salto di quota di circa 2,80 m, necessario al fine di garantire la compatibilità con le future opere della galleria Scaleres della nuova linea AV/AC Fortezza-Ponte-Gardena,

Lo scatolare viene infisso da ovest verso est, Tale scelta è dettata dall'esigenza di creare il minor disturbo possibile alla popolazione residente.

Ciò comporta la necessità di prevedere una vasca di varo molto profonda (fino a circa 14 m da p.c.) con pareti sostenute da opere provvisorie

In particolare si prevede di confinare gli scavi lateralmente e lato ferrovia realizzando berlinesi di micropali e fino a cinque ordini di tiranti. Solamente lato monte, rilevata la presenza di materiale roccioso, si prevede di realizzare una parete chiodata con rete di protezione.

Il sistema di sostegno dei binari sarà realizzato con ponte provvisorio tipo Verona. Preliminarmente all'installazione sono da demolire tutte le opere ferroviarie dismesse interferenti (blocchi pali TE) e devono essere realizzate le opere di sostegno provvisorie del sistema.

Prima della realizzazione del monolite da spingere, devono essere realizzate le relative opere di varo (contrafforte di spinta, platea di varo).

Particolare attenzione deve essere data alle operazioni preliminari di infissione, in quanto risulta necessario procedere alla demolizioni per fasi della berlinese a sostegno del fronte di scavo.

Già dalle prime fasi di scavo in prossimità della linea ferroviaria e per tutta la durata delle attività di spinta, dovrà essere posto in opera un sistema di monitoraggio in grado di controllare in tempo reale lo stato deformativo di ciascun binario. Per i dettagli del sistema di monitoraggio si rimanda alla relazione D0755-00120. Parallelamente dev'essere monitorata la spinta del monolite, sia mediante mire ottiche (anche posizionate all'interno del monolite), sia mediante inclinometri di precisione, soprattutto per tenere monitorata l'inclinazione longitudinale.

È onere dell'esecutore pianificare attentamente tutte le attività interferenti con la linea ferroviaria concertandole con RFI, in modo da organizzare di conseguenza i rallentamenti e le IPO necessarie.

Una volta completata la spinta si provvede alla rimozione del rostro di testata, e al raccordo del monolite infisso con le opere adiacenti.

I collegamenti fra monolite e resto del sottovia dovranno garantire l'impermeabilità, anche se l'opere non è in falda. Per questo le riprese di getto fra monolite e tratti ST2 e ST4 dovranno comprendere la posa di giunti di impermeabilizzazione di tipo bentonitico.

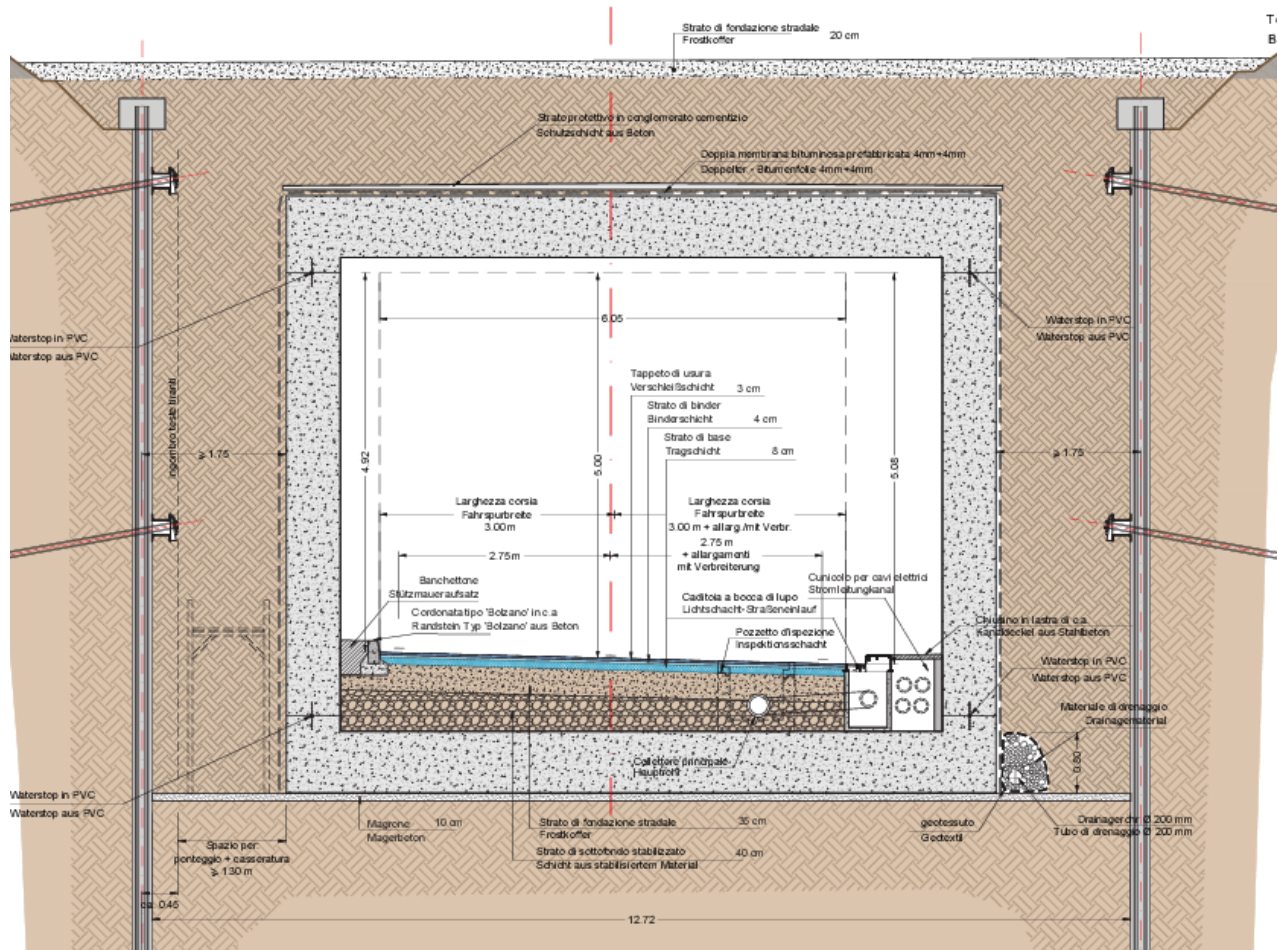


Fig. 3 – Sezione tipo galleria artificiale
Bild 3 – Regelquerschnitt Tunnel

8.2.

8.2. MURI DI CONTRORIPA

A valle ed a monte del sottovia, per sostenere il terreno, è prevista la realizzazione di alcuni muri di controripa.

Muri di controripa est

A valle del portale est del sottovia, tra le sez. 7 e 10 circa, è prevista la realizzazione di un muro a mensola in c.a. che sostiene il pendio di monte pesantemente inciso dal tracciato.

In previsione della realizzazione del nuovo vallo barriera verde in corrispondenza del vecchio scalo ferroviario dismesso, il quale condiziona le possibilità di rimodellare il terreno, sono previsti dei muri con altezza fuori terra variabile e compresa tra 1,60 m e 9,30 m.

Il muro presenta il paramento verso la strada inclinato 1/10 rivestito in pietra locale ed in testa verrà realizzata una cunetta in grado di intercetta-

re il refluo meteorico proveniente dal pendio.

In considerazione dell'altezza fuori terra rilevante, per consentire una più gradevole percezione visiva dell'opera ed un migliore inserimento nel contesto, si è scelto di spezzare la continuità del paramento faccia vista, realizzando, a partire dalla base del muro, un ringrosso di circa 50 cm per un'altezza di circa 4 m.

Il pendio soprastante sarà oggetto di un intervento di rinaturazione complessivo che interesserà sia l'esistente scarpata ferroviaria che il nuovo vallo barriera verde.

Per consentire l'esecuzione degli scavi di sbancamento vengono realizzate delle berlinesi in micropali tirantate con funzione di sostegno provvisorio, le quali dovranno essere in parte demolite al termine dei lavori.

Muri di controripa ovest

A monte del portale ovest, tra le sez. 29 e 33, considerata la differenza di quota tra piano viabile e il piano campagna risulta necessario sostenere il terreno su entrambi i lati con dei muri in c.a. a mensola.

I muri presentano un'altezza fuori terra massima di circa 5,0 m ed un paramento verso strada inclinato 1/10, rivestito in pietra locale.

Anche in questo caso in testa ai muri verranno realizzate delle cunette in grado di intercettare il refluo meteorico, nonché un parapetto per evitare così cadute dall'alto.

Gli scavi, ove le altezze sono rilevanti, vengono sostenuti da berlinesi in micropali tirantate.

8.3. RIOLBRÜCKE

8.3. PONTE SUL RIO RIOL

Il manufatto attuale, poco più che un tombotto, supera una sistemazione idraulica del rio Riol immediatamente prima di un salto di quota considerevole del corso d'acqua, che, tramite una sezione a pelo libero di circa 60-80 cm di larghezza, riporta il rio in una roggia coperta che, parallela al muro di sostegno posto a delimitazione dell'areale ferroviario, corre da nord a sud fino all'attraversamento della linea ferroviaria e alla sua immissione in Isarco.

Nel corso degli anni, però, il rio Riol ha evidenziato comportamenti torrentizi che hanno dimostrato

il sottodimensionamento e la pericolosità di tale sistemazione, tanto che, recentemente, è stata realizzata una sistemazione del rio poco più a monte del nuovo ponte, dove è stato creato un bacino di raccolta per le colate. Oltre a ciò si rende però necessaria l'intera sistemazione del rio e, soprattutto, dell'attraversamento dell'areale ferroviario, che è previsto avvenga in linea con l'attuale ponte, mediante intubamento. Per poter agevolare tale sistemazione il ponte ha dovuto essere integralmente rivisto, per conformarlo alle esigenze idrauliche del rio.

Per poter garantire al rio il salto di quota necessario per portarsi allo scorrimento del tubo che verrà posizionato sotto ai binari, viene realizzata, a partire dal ponte, una soglia a doppia sinusoide, con alveo realizzato in pietra (selciato cementato). Le esigenze idrauliche, sia in termini di larghezza che in termini altimetrici, hanno quindi imposto la conformazione del ponte da realizzarsi per l'attraversamento stradale, così come l'approfondimento e la particolare conformazione delle opere di fondazione.

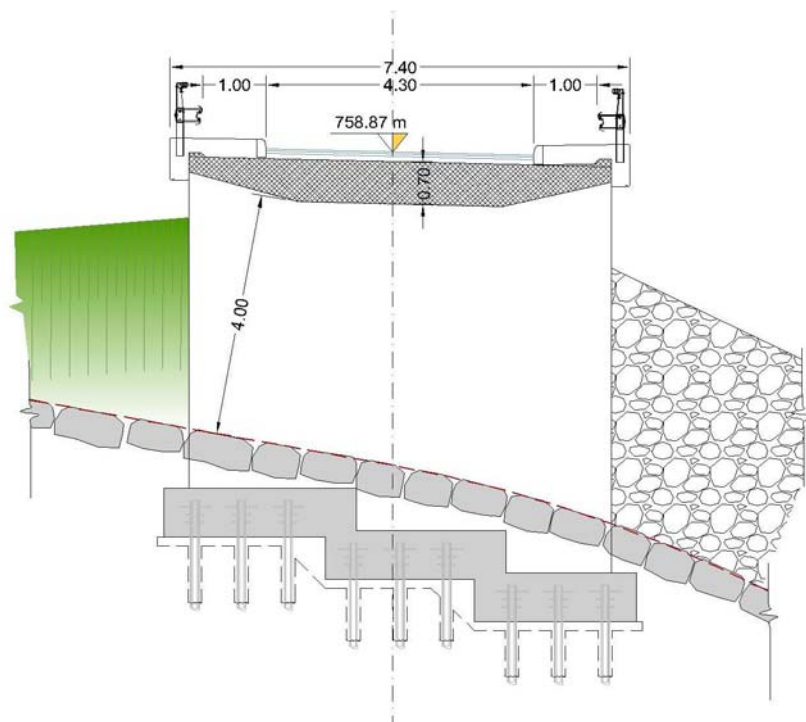


Fig. 4 – Sezione tipo Ponte

Bild 4 – Regelquerschnitt Brücke

Il ponte ospita la strada, in un riadattamento della strada esistente, con carreggiata unica, di larghezza esterna pari a 4.0 m. Il ponte si trova su di una leggera curva del tracciato stradale, di raggio

pari a 70 m, ma di ampiezza estremamente limitata. Per ospitare l'ingombro della carreggiata così conformata su di una struttura rettilinea, è stato quindi progettato un impalcato di larghezza leggermente superiore, pari a 4.30 m. In tal modo la delimitazione stradale potrà seguire la linea teorica senza adattamenti limitativi.

Il manufatto è un tombotto, a sezione chiusa, di luce netta fra le spalle pari a 11.00 m, misurati in direzione ortogonale alle spalle, e 11.31 m in direzione parallela all'asse stradale. Il manufatto ha orientamento inclinato rispetto all'ortogonale all'asse stradale di 13.50°. La luce netta verticale minima tra soglia e intradosso impalcato è pari a 4.00 m, intendendola come dimensione minima per interventi di sistemazione idraulica eventuali.

La struttura è fondata su micropali, in corrispondenza delle spalle e dei muri andatori, ma ciò non è dovuto a motivi di portanza del terreno (il terreno su cui l'opera sorge ha eccellenti qualità), bensì a motivi di stabilità e sicurezza, essendoci pericoli di scalzamento, soprattutto in considerazione della forte acclività del fondo alveo.

I micropali di fondazione sono legati all'opera da una soletta di fondazione, su tre livelli, per seguire meglio il pendio e minimizzare le altezze delle paratie provvisorie. La soletta di fondazione è l'elemento portante principale, e unisce alla base le spalle.

Le spalle sono conformate ad U, comprendendo i muri andatori, asimmetrici: quelli lato valle chiudono e contengono il rilevato a tergo dell'opera, e si estendono quindi fino a dove la scarpata naturale arriva al piano stradale, mentre quelli di valle hanno lunghezza più contenuta, e corrono paralleli all'asse dell'impalcato.

La soletta ha larghezza pari a 6.80 m, che, con i banchettoni montati, arriva a 7.40 m. I cordoli comprendono, oltre alla protezione del margine stradale (altezza da piano viabile pari a 15 m), un camminamento e la barriera di bordo ponte, poi proseguita da entrambi i lati.

La soletta ha sezione trasversale trapezia, con l'altezza maggiore in corrispondenza del piano viabile, e rastremazioni lineari agli estremi.

La rastremazione è stata realizzata per migliorare la sezione idraulica sottostante, riuscendo a migliorare l'invito alla sezione, e consentendo

all'alveo un guadagno pari alla diminuzione di altezza della sezione. Strutturalmente tale rastrezione non ha effetti negativi, in quanto insiste su tratti di sezione non carrabili.

L'immagine sotto rappresenta la sezione tipologica del manufatto:

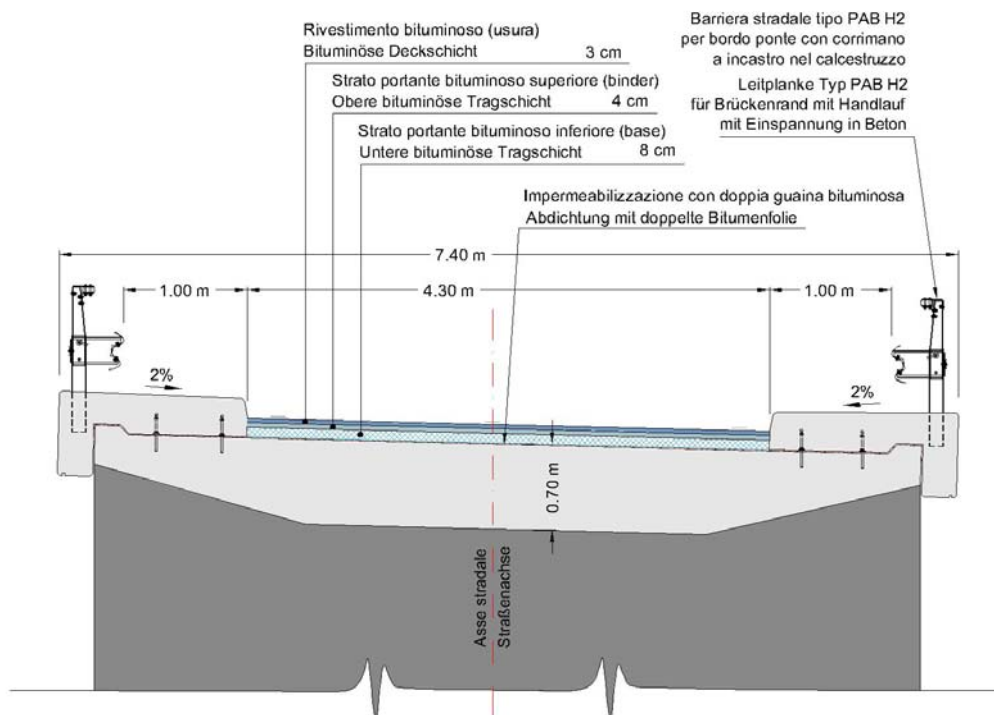


Fig. 5 – Dettaglio sezione ponte

Bild 5 – Detail Schnitt Brücke

Il manufatto verrà realizzato interamente in opera, senza elementi prefabbricati, o pre-assemblati. La maggior complessità è legata all'approfondimento del piano di posa del manufatto, che, per poter alloggiare la conformazione dell'alveo così come necessaria, ha dovuto essere portata fino alla quota di 751.05 m, ovvero circa 7.50 m più in basso dell'attuale sede stradale.

Quindi determinanti sono gli apprestamenti di cantiere, che richiedono la realizzazione di una paratia berlinese, in parte tirantata, e in parte stabilizzata da un cavalletto. Questo perchè mentre le paratie più a nord non trovano interferenze nell'utilizzo dei tiranti, quelle verso sud vengono limitate dalla presenza degli edifici.

L'accesso al piano di lavoro avviene dall'areale ferroviario attraverso una rampa provvisoria.

Per liberare l'area di lavoro e consentire le opera-

zioni di realizzazione senza interferenze, all'esecuzione delle opere provvisorie è necessario prevedere anche l'intubamento del rio e il suo spostamento più a sud, da dove, seguendo la scarpata, viene poi immesso nella roggia esistente.

La sistemazione finale, con l'intubamento sotto alla stazione, avverrà solamente in un secondo tempo, e non è inclusa nel presente progetto. L'opera provvisoria di intubamento e re-immissione della roggia esistente, quindi, dovrà rimanere in servizio per un tempo maggiore della durata del cantiere.

Le operazioni di preparazione occupano buona parte dell'impegno dei lavori. Una volta completate, però, è possibile realizzare l'opera senza ulteriori disagi. La mobilità sulla strada comunale esistente è garantita dalla deviazione realizzata subito a monte delle paratie.

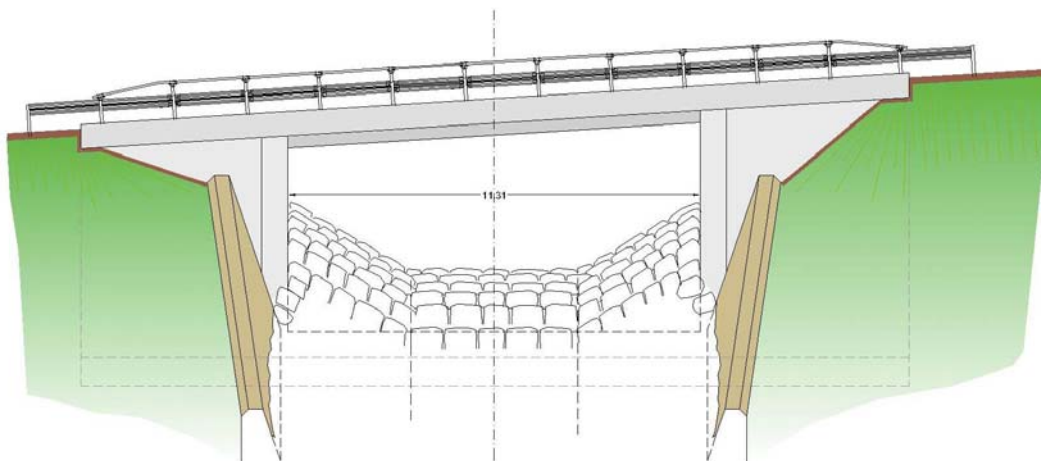


Fig. 6 – Vista laterale ponte

Bild 6 – Seitenansicht Brücke

8.4. VERBAUUNG DES RIOLBACHS

8.4. SISTEMAZIONE RIO RIOL

Attualmente il rio Riol scende dal suo bacino e, in prossimità dell'attuale ponte, compie un salto di quota considerevole, che, tramite una sezione a pelo libero di circa 60-80 cm di larghezza, riporta il rio in una roggia coperta che, parallela al muro di sostegno posto a delimitazione dell'areale ferroviario, corre da nord a sud fino all'attraversamento della linea ferroviaria e alla sua immissione in Isarco.

Nel corso degli anni, il rio Riol ha evidenziato

comportamenti torrentizi che hanno dimostrato il sottodimensionamento e la pericolosità di tale sistemazione, tanto che, recentemente, è stata realizzata una sistemazione del rio poco più a monte del nuovo ponte, dove è stato creato un bacino di raccolta per le colate. Oltre a ciò si rende però necessaria l'intera sistemazione del rio e, soprattutto, dell'attraversamento dell'areale ferroviario, che è previsto avvenga in linea con l'attuale ponte, mediante intubamento. Per poter agevolare tale sistemazione il ponte ha dovuto essere integralmente rivisto, per conformarlo alle esigenze idrauliche del rio.

Per poter garantire al rio il salto di quota necessario per portarsi allo scorrimento del tubo che verrà posizionato sotto ai binari, verrà realizzata, a partire dal ponte, una soglia a doppia sinusoide, con alveo realizzato in pietra (selciato cementato). Le esigenze idrauliche, sia in termini di larghezza che in termini altimetrici, hanno quindi imposto la conformazione del ponte da realizzarsi per l'attraversamento stradale, così come l'approfondimento e la particolare conformazione delle opere di fondazione del ponte. Più a monte, la riprofilatura dell'alveo richiede una rettifica del fondo e soprattutto delle sponde, con la sagomatura degli argini in ciclopici, e il corazzamento del fondo con una granulometria stabile.

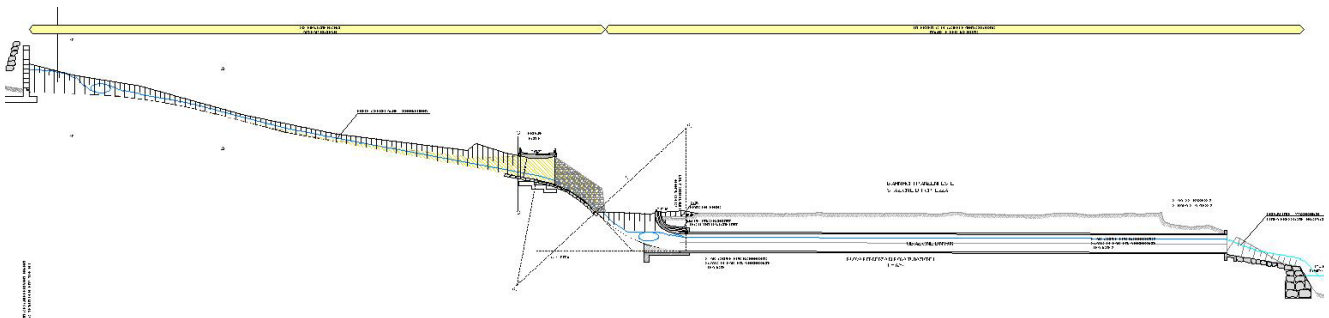


Fig. 7 – Profilo longitudinale sistemazione rio Riol

Bild 7 – Längsprofil Verbauung Riolbach

8.5. DURCHLASS AM KILOMETER 0+639

8.5. TOMBINO ALLA PROGRESSIVA 0+639

Al km 0+639 della nuova strada vi è l'attraversamento di una roggia, di dimensioni contenute. Attualmente l'attraversamento avviene entro un canale coperto. La nuova sistemazione prevede la realizzazione di un tombino mediante la posa di un tubo in cls e la sua copertura con rivestimento in cemento. Inoltre è prevista la realizzazione ai

due terminali di setti in c.a. di delimitazione del tombotto.

8.6. STEINSCHLAGSCHUTZ

8.6. BARRIERE PARAMASSI

Al di sopra dell'ex scalo bestiame è prevista la realizzazione di opere di protezione da caduta massi avente energia di assorbimento di 1.500 kJ, altezza minima 4,60 m e lunghezza pari a 55,00 m.

La realizzazione di tali opere di protezione è opzionale, pertanto la relativa esecuzione da parte dell'appaltatore è subordinata all'esercizio della relativa opzione da parte del Committente.

8.7. VALLO BARRIERA VERDE

Nell'ambito del progetto di messa in sicurezza permanente si prevede il riutilizzo di buona parte del materiale di scavo caratterizzato da un'ingente frazione percentuale di carbone e materiale antropico, tale da non permetterne la comparazione/assimilazione alla matrice terreni, per realizzare una vallo barriera verde.

Il riutilizzo / messa in sicurezza di detti materiali consentirà sia la realizzazione del vallo barriera verde, finalizzata ad implementare la separazione dell'area residenziale dall'area ferroviaria e a fungere da barriera antirumore e visiva dell'abitato di Fortezza che il rinterro di alcuni settori confinati dell'area di cantiere, quale la vasca di varo del monolite di spinta.

Il vallo con la funzione di barriera di mitigazione visiva ed acustica è previsto sia realizzato con le modalità delle terre armate. Il rilevato sarà strutturalmente rinforzato con elementi tali da resistere agli sforzi di taglio e compressione agenti naturalmente sulla struttura e sarà integrato con geogriglie con la funzione di resistere agli sforzi di trazione. Esso presenta sezione trapezoidale, con fianchi inclinati di circa 60°. La larghezza alla base è variabile tra 14,50 m e 17,40 m. L'altezza è pari a 6,00 m fuori terra.

Il progetto, redatto da Ecosurvey, prevede inoltre la parziale pavimentazione del piano di calpestio del vallo e, lungo le pareti inclinate, la posa di uno strato superficiale di terreno di copertura con spessore medio di ca. 30 cm, adeguato per la rea-

lizzazione dell'inerbimento e rinverdimento del manufatto.

Per le caratteristiche e i dettagli di tale opera si rimanda alla relazione del progetto definitivo di messa in sicurezza permanente e relativi allegati.



Fig.8 – Barriera verde: vista da EST

Bild 8 –

8.7. MATERIALEIGENSCHAFTEN

8.8. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Le caratteristiche dei materiali utilizzati nelle opere strutturali devono sottostare alle indicazioni contenute nel nuovo decreto ministeriale “D.M. 2008” e s.m.i. e alle norme europee “Eurocodice 2”.

In particolare, all’interno del Cap.11 del D.M. vengono riportati i valori dei coefficienti ed indicate le modalità di calcolo per la determinazione dei parametri di resistenza di riferimento.

Il Decreto citato, fornisce inoltre precise indicazioni circa le modalità di verifica strutturale delle opere. Seguendo tali modalità, si sono determinate le caratteristiche minime che tutti i materiali di costruzione devono garantire. Nel capitolo successivo si riportano, nello specifico, tali caratteristiche.

Ai sensi del D.Lgs. 106/2017, tutti i prodotti da costruzione indicati o comunque richiamati nel presente progetto esecutivo, dovranno essere conformi al Regolamento UE (Reg. UE 305/2011)

9. ENTWÄSSERUNGSSYSTEM

9. SMALTIMENTO ACQUE

Per l'opera e le strutture realizzate con essa è fondamentale, al pari di qualsiasi opera stradale, l'attento studio della gestione dello smaltimento delle acque meteoriche.

Per i tratti stradali esposti non è necessario realizzare opere d'accumulo. Queste aree comprendono quasi tutto il tracciato, che ha pendenza trasversale rivolta verso l'areale ferroviario, in cui è presente una scarpata rinverdita. Vista la mole di traffico del tratto stradale, il refluo meteorico proveniente dalla piattaforma può considerarsi acqua meteorica non inquinata. La normativa vigente consente l'infiltrazione superficiale passando attraverso uno strato di terreno vegetale di almeno 20 cm, come presente in sito (rif. normativo: Legge Provinciale del 18.06.2002, nr. 8: "Disposizioni sulle acque", e successivo Decreto del Presidente della Provincia 21.01.2008, nr. 6 "Regolamento di esecuzione alla legge provinciale del 18 giugno 2002, nr. 8, recante "Disposizioni sulle acque").

In queste aree è previsto che l'acqua meteorica scivoli verso l'esterno della carreggiata lungo le scarpate ricoperte di terreno vegetale e di qui si infiltri nel terreno. Questa tratta comprende anche il ponte dove l'acqua si accumulerà lungo il marciapiede e scorrerà poi verso la scarpata di valle dove il marciapiede finisce. La schematizzazione "piattaforma stradale" inoltre vale anche per quei tratti dove la pendenza trasversale, per brevi segmenti, punta verso il lato di monte. In questi tratti infatti si prevede di accumulare l'acqua sul lato di monte, lasciare che scorra lungo il ciglio stradale (viste anche le marcate pendenze longitudinali) e scaricare a valle in corrispondenza dell'inversione di pendenza trasversale.

Per il sottovia invece la strategia adottata è stata necessariamente differente. L'acqua proveniente dal sottovia non può essere considerata acqua meteorica inquinata in quanto opera di lunghezza inferiore a 300 m. In questo caso non è previsto dunque il trattamento attraverso un separatore di olii. Il refluo però non può essere restituito ad acque superficiali in quanto non vi sono gli spazi necessari per realizzare un'opera di infiltrazione, ma

Dokumenteninhalt: Allgemeiner Bericht

Contenuto documento: Relazione generale di variante

dev'essere restituito, attraverso la raccolta parzializzata come previsto dalle disposizioni vigenti, alla rete di scarico delle acque bianche presente a valle del tracciato.

10. WIEDERHERSTELLUNG UND ABSCHLIESSENDE BAUARBEITEN

10. RIPRISTINI E SISTEMAZIONI FINALI

La zona interessata dai lavori non ha attualmente particolare pregio dal punto di vista urbano, soprattutto nel tratto ad ovest della linea ferroviaria, caratterizzato dalle rovine dell'ex scalo bestiame, e dalla presenza massiccia dell'areale ferroviario. Il tratto a nord, invece, si presenta come un'area verde boschiva di pregio, anche se disturbata dalla presenza ferroviaria. La zona est, infine, si presenta come area urbana di medio pregio.

Il progetto in questione prevede di mantenere e migliorare il valore ambientale della zona boschiva, mediante il minimo disturbo, ma soprattutto mediante la ripiantumazione e il rinverdimento delle aree interessate dai lavori. Il taglio delle piante d'alto fusto sarà ridotto al minimo, e tali piante saranno ripristinate a fine lavori (con re-impianti giovani). Tutte le scarpate saranno ripiantumate con particolare attenzione, sia per conferire un piacevole aspetto visivo ed un elevato valore ambientale, sia per contenere e limitare la possibile erosione, particolarmente acclivi.

Nella zona dell'ex scalo bestiame, la demolizione di numerosi edifici e l'esecuzione degli scavi e dei successivi tombamenti, non si prevedono rinverdimenti, ma un piazzale carrabile.

Nella zona est si prevede di rinverdire il vallo barriera mediante idrosemina e piantumando essenze vegetali autoctone.

Particolare cura è stata prestata infatti nella scelta delle essenze utilizzate per il rinverdimento dei fianchi del terrapieno e della scarpata esistente sottostante, al fine di conseguire un inserimento paesaggistico ed una funzione di schermatura acustica e visiva ottimale.

L'inserimento paesaggistico del vallo è stato progettato mediante il rinverdimento in un contesto di insieme con le opere connesse alla realizzazione del sottopasso che generi un intervento di rinaturalizzazione con essenze autoctone ascrivibili all'orizzonte della landa subalpina xerofila.

Il vallo, con la sua strutturazione in stretta connessione con l'imbocco del nuovo sottopasso e le

pendici montuose incumbenti sull'abitato di Fortezza, semina un'idea di biodiversità nell'ambito di un contesto caratterizzato da specie invasive, quale è una scarpata di un'areale ferroviario di stazione, evocando una ricerca d'ordine che esalta al contempo le differenze vegetali.

Le caratteristiche e i dettagli di tale rinaturazione sono contenute nella relazione e negli allegati del progetto di messa in sicurezza permanente.

11. INTERFERENZEN

11. INTERFERENZE

Un'opera stradale, soprattutto se realizzata in ambiente antropizzato ed urbanizzato, porta con se la necessità di risoluzione delle interferenze, ovvero la necessità di coniugare le opere di nuova realizzazione, ma soprattutto i lavori, con le infrastrutture presenti, che spesso corrono sotto o in prossimità dei tracciati stradali.

Le carte e le informazioni a disposizione delle amministrazioni proprietari o gestrici delle infrastrutture stesse non comprendono sempre in modo esaustivo tutti i tracciati e le presenze del sottosuolo, pertanto, anche se nel presente progetto si è voluto indagare, mediante contatti e sopralluoghi con tutti gli enti coinvolti, le presenze di cavi e tubazioni, non è possibile fornire la certezza della completezza dei rilievi eseguiti. E' pertanto necessario, nelle fasi preliminari dell'esecuzione dell'opera, procedere ad un rilievo capillare delle possibili interferenze, per verificare quelle censite, ed accertare l'assenza di ulteriori interferenze.

Fra quelle individuate vi sono senz'altro quelle relative alle acque, sia di scarico che di approvvigionamento, che, essendo sul sedime stradale, dovranno essere mantenute in esercizio e in posizione, prestando attenzione durante gli scavi. Stesso discorso per le infrastrutture elettriche, sia quelle da dismettere (illuminazione pubblica) sia quelle da mantenere in esercizio, e per i cavi telefonici (rame). Non si ravvedono, infatti, esigenze di realizzazione di by-pass.

Più delicato è il discorso delle interferenze nella zona di scavo per la vasca di varo. Infatti in tale zona sarà necessaria la segmentazione dei tracciati, resa peraltro possibile dalla presenza di una saracinesca (per l'acquedotto).

Sull'area (zona ad est della linea ferroviaria) sono inoltre presenti anche fibre ottiche Brennercom. Su tali dispositivi non è in genere possibile o conveniente eseguire by-pass, pertanto le modalità di lavoro dovranno adeguarsi alla sua presenza.

Fra le interferenze si è inclusa anche quella con il rio Riol, la cui portata d'acqua interferisca con il

progettato riprofilamento dell'alveo. Tale interferenza è stata invece studiata e risolta con un by-pass, incluso nel progetto in parola. Tale by-pass rimarrà in opera anche al termine dei lavori, in quanto l'alloggiamento del rio sul nuovo sedime avverrà solo in lotti successivi.

Durante le fasi di spinta e le successive fasi di scavo, particolare attenzione dovrà essere data alla salvaguardia del portale TE posto a sud del monolite.

Si dovrà prestare la massima attenzione affinché durante le fasi di spinta sia sempre presente terreno di contrasto il monolite e la paratia realizzata a confinamento del blocco di fondazione. In caso di rifluimenti di materiale è necessario fermare le operazioni di spinta e ricalzare subito il terreno.

Il portale deve essere monitorato topograficamente in maniera automatizzata durante tutte le fasi di realizzazione delle opere.

12. ENTEIGNUNGEN UND ZEITWEISE BE- SETZUNGEN

12. ESPROPRI ED OCCUPAZIONI TEM- PORANEE

L'iter per l'acquisizione delle aree necessarie per la realizzazione delle opere è già stato ultimato e le relative aree sono già nella disponibilità della Stazione Appaltante.

13. ÖKOLOGISCHE UND LANDSCHAFTLICHE EINGLIEDERUNG

13. MONITORAGGIO AMBIENTALE

Le opere del presente progetto non presentano particolari problemi dal punto di vista ambientale e anche la variante per la messa in sicurezza permanente del sito non presenta significativi impatti negativi sull'ambiente.

La messa in sicurezza del sito costituisce un miglioramento ambientale, permettendo di sanare una situazione di presenza storica di terreni non assimilabili a terre e rocce di scavo bensì a rifiuti nell'area interessata dal progetto.

L'area su cui insistono le opere previste è peraltro già urbanizzata, e per buona parte è già presente un tracciato stradale, anche se in parte sterrato.

Dal punto di vista urbanistico, la parte del tracciato che ripercorre quello esistente è collacata in un'area classificata come "strada comunale tipo A", mentre il tratto di nuova realizzazione va ad insistere su di un'area individuata come "zona ferroviaria".

Le leggerissime modifiche che il tracciato stradale subisce nel tratto ove è già presente sono tali da rientrare nelle tolleranze del piano urbanistico comunale, pertanto non richiedono modifica.

Dal punto di vista ambientale nell'area non vi sono zone di particolare pregio. Sono comunque previsti monitoraggi su flora, fauna, qualità dell'aria e qualità dell'acqua, al fine di verificare che non vi siano danni all'ambiente. Parimenti sarà necessario garantire il minor disturbo possibile alla fauna nella zona a nord, che attraversa un bosco.

Parallelamente, sono previste campagne di rilievo acustico volte a verificare il mantenimento entro livelli accettabili dell'inquinamento acustico durante i lavori.

14. BAUSTELLENEINRICHTUNG

14. CANTIERIZZAZIONE

L'area di cantiere si estende ai margini della linea ferroviaria Verona-Brennero, in prossimità della stazione di Fortezza, occupando, in totale, ca. 1.7 ha.

Le aree interessate dai lavori comprendono, a est della ferrovia, la zona vicino al campo da tennis, a sud di Fortezza, dove verrà realizzato il collegamento tra il nuovo sottopasso e la Strada Statale 12, mentre a ovest comprende il tratto stradale che si sviluppa in direzione nord dal sottopasso ferroviario esistente per circa 750 m complessivi oltre che parte dell'areale ferroviario, dove attualmente sorge l'ex scalo bestiame e altri fabbricati dismessi che verranno demoliti. La parte di tracciato stradale a servizio delle abitazioni in località Riol rimarrà ad uso promiscuo per permettere l'accesso ai residenti.

Le aree di cantiere ad ovest della ferrovia possono essere suddivise essenzialmente in 4 differenti zone:

- Area di cantiere "sottopasso e zona di varo", sita a sud-ovest dove attualmente sorgono dei fabbricati dismessi da demolire;
- Area di cantiere "nuovo ponte Riol", sita in corrispondenza dell'attuale ponte, che verrà demolito. Per consentire l'accesso alle proprietà a nord del ponte verrà realizzata una viabilità provvisoria a monte dell'attuale, previo intubamento del rio.
- Area di cantiere "tratto stradale nord", sita a nord del ponte sul rio Riol. Per tale tratto sono previsti cantieri temporanei mobili per l'allargamento della strada esistente così da garantire sempre il transito dei veicoli.
- Area di cantiere "tratto stradale centrale", compresa tra il sottopasso di nuova realizzazione e il nuovo ponte Riol. Tale tratto prevede interventi finalizzati all'adeguamento del piano carrabile, da realizzarsi solo a seguito dell'ultimazione

delle opere anzidette

L'accesso all'area di cantiere ad est dei binari avviene direttamente dalla SS12.

L'accesso alle aree di cantiere ad ovest dei binari attualmente può avvenire esclusivamente dal sottopasso esistente, costituito da un tunnel carrabile di larghezza pari a 3.90 m, altezza 4.10 m in chiave e lateralmente (copertura a volta) altezza pari a 3.40 m. Per permettere il transito dei mezzi di cantiere attraverso il sottopasso dovrà essere eseguita una preventiva scarifica della pavimentazione. Tale accesso risulta promiscuo, per mezzi di cantiere e per i privati delle abitazioni posta sul lato ovest della ferrovia.

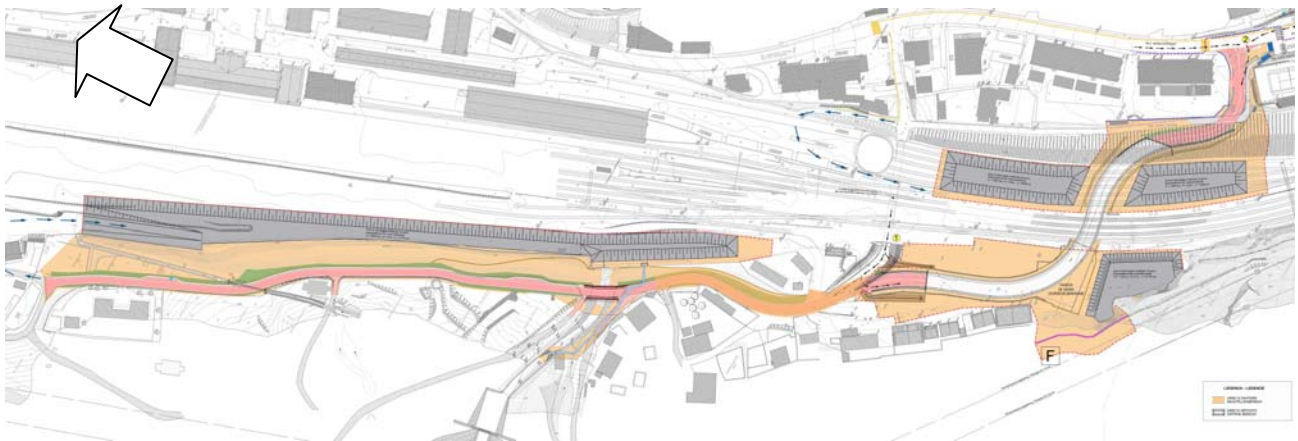


Fig. 9 – Planimetria aree di cantiere depositi

Bild 9 – Lageplan Baustellenbereiche

Il lavoro più complesso risulta quello relativo al varo a spinta del monolite sotto alla ferrovia. Le opere per la spinta vengono realizzate in un'area a ovest dei binari ricavata sul sedime dell'ex-scalo bestiame che verrà in parte demolito. Per consentire il raggiungimento della quota di progetto prevista per la realizzazione della platea di varo è necessario effettuare importanti sbancamenti di terreno previa realizzazione di opere provvisorie.

Le restanti lavorazioni, quali il ponte sul Rio Rioli, la regimazione della parte alta del rio, nonché gli adeguamenti della strada esistente non presentano particolari difficoltà esecutive.

15. MATERIALVERWALTUNG

15. GESTIONE DELLE MATERIE

Aree di deposito temporaneo

Le aree disponibili per il deposito temporaneo del materiale sono limitate a causa delle ridotte dimensioni degli spazi di cantiere. Le aree individuate allo scopo sono localizzate principalmente ad ovest del nuovo sottopasso. Viene prevista anche un'area di deposito ad est, sul sedime del vecchio scalo ferroviario dismesso. L'ubicazione di tali depositi temporanei sono indicate nella planimetria localizzazione depositi.

In tali aree di deposito viene stoccato il materiale di scavo che sarà successivamente utilizzato per i rinterri, nonché quello contenete inclusi antropici utilizzato per la realizzazione del vallo barriera verde.

Il materiale di risulta dalle demolizioni sarà invece raccolto in apposito container e portato direttamente in discarica autorizzata.

Materiali di scavo

Dall'analisi dei dati dimensionali del presente progetto esecutivo di variante vengono stimati i volumi di materiale che verrà prodotto complessivamente nell'ambito dei lavori del sublotto "Nuova viabilità via Riol", i quali sono riportati nella relazione D0755-00197-05 "Piano di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti".

Esso proviene essenzialmente dagli scavi previsti.

In generale, a seguito delle campagne di indagini svolte, non sono stati riscontrati superamenti dei limiti di legge previsti per i siti ad uso Industriale, di cui all'allegato 1, tabella 1, colonna B della DGP 1072/05 nelle aree oggetto di scavo nell'ambito del presente progetto esecutivo.

Tuttavia, nell'ambito delle aree di scavo all'interno dell'areale ferroviario, occorre tenere conto che gli strati superficiali riscontrati nella quasi totalità dell'area, nonché negli strati più profondi nella porzione sud del cantiere, identificati a seguito degli approfondimenti di indagine eseguiti nelle aree dove, nell'ambito della realizzazione del presente sublotto, sono stati già demoliti gli edifici esistenti, sono caratterizzati da un'ingente frazio-

ne percentuale di carbone e materiale antropico, i quali presentano quindi caratteristiche tali da non permetterne la comparazione/assimilazione alla matrice terreni.

Al fine di definire le modalità di gestione dei materiali carboniosi rilevati, è stato redatto un apposito progetto preliminare di bonifica, redatto ai sensi del Decreto della Giunta Provinciale n. 1072/2005, il quale è stato approvato con parere del 10/02/2020 da parte dell'Ufficio Gestione Rifiuti dell'Agenzia Provinciale per l'Ambiente della Provincia Autonoma di Bolzano.

Il progetto preliminare di bonifica prevede che la gestione del materiale carbonioso di riporto e/o contenente elementi antropici rinvenuto venga effettuata nelle medesime aree di cantiere con un intervento di messa in sicurezza permanente che permetta la realizzazione di opere accessorie agli interventi BBT.

Nell'ambito del progetto di messa in sicurezza permanente sono state sviluppate e dettagliate le opere e le modalità che consentono il riutilizzo in sito di detto materiale.

In particolare, le opere, nell'ambito delle quali viene utilizzato tale materiale di riporto, illustrate compiutamente negli altri elaborati di progetto, sono le seguenti:

- Vallo barriera verde;
- Rinterro vasca di varo;
- Rinterro tratti di galleria artificiale di accesso e di uscita dal sottopasso ferroviario.

I dettagli sulle modalità e condizioni particolari relative alle operazioni di scavo e ritombamento sono contenute nei seguenti documenti:

- D0755-00197-05 "Piano di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti".
- Progetto di messa in sicurezza permanente e allegati

16. ZEITRAHMEN

16. TEMPI DI REALIZZAZIONE

La durata prevista per i lavori di realizzazione del nuovo sottovia e dell'intervento di messa in sicurezza è di circa 15 mesi, considerando anche periodi climatici sfavorevoli.