

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01e s.m.i.



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

CUP: J94F04000020001

U.O. INFRASTRUTTURE NORD

PROGETTO DEFINITIVO

ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1:FORTEZZA-PONTE GARDENA

ELABORATI GENERALI DESCRITTIVI

Relazione tecnica delle viabilità di accesso ai piazzali posti all'imbocco delle finestre di Funes, Forch, Albes e Chiusa

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I B L 1 1 A D 2 6 R O O C 0 0 0 0 0 0 1 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione per ottemperanza prescrizioni	F. Serrau	Ottobre 2017	A.Frilli	Ottobre 2017	C.Mazzocchi	Ottobre 2017	F. Sacchi Febbraio 2018
B	Emissione per ottemperanza prescrizioni	F. Serrau <i>F. Serrau</i>	Febbraio 2018	A.Frilli <i>A. Frilli</i>	Febbraio 2018	C.Mazzocchi <i>C. Mazzocchi</i>	Febbraio 2018	ITALFERR - UO INFRASTRUTTURE NORD Dott. Ing. Francesco Sacchi Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma <i>F. Sacchi</i>

File: IBL11AD26ROOC0000001B.doc

Rif.: IBL11AD26ROOC0000001A.doc

n. Elab.:

INDICE

1	PREMESSA	3
2	SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO	3
3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
3.1	Normativa Legale Di Riferimento-----	4
3.2	Normativa Ferroviaria di Riferimento -----	5
3.3	Documenti Referenziati-----	5
3.4	Documenti Correlati-----	5
4	DESCRIZIONE DELLE OPERE – GENERALITA'	6
5	CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE	9
5.1	Piazzali di imbocco alle gallerie-----	9
5.2	Viabilità di accesso ai piazzali posti all'imbocco delle finestre Funes, Albes, Forch e Chiusa-----	10
	CARATTERISTICHE E SCELTE DELLA PROGETTAZIONE STRADALE -----	10
5.2.1	Viabilità di accesso dal casello di Chiusa sulla A22 all'area di emergenza posta in località Funes (NV042)-----	11
	OPERE STRADALI -----	11
5.2.2	Inserimento rotatoria sulla SS12 per l'innesto della SP241 in prossimità del viadotto Isarco lato imbocco sud della galleria Scaleres (NV053) -----	21
5.2.3	Viabilità di accesso dalla SS12 al piazzale di raccolta posizionato all'imbocco sud della galleria Scaleres (NV053) (da mantenere in fase finale) -----	24
5.2.4	Viabilità di cantiere per accesso alla viabilità NV042 in località Gudon dalla corsia della A22 finalizzato al transito dei mezzi di cantiere provenienti da nord (NV043) (da demolire in fase finale)-----	27
5.2.5	Deviazione provvisoria della SP241 per la realizzazione dell'imbocco della finestra di Funes (NV044) (da demolire in fase finale) -----	30
5.2.6	Viabilità di accesso al piazzale di emergenza posto all'imbocco della finestra di Forch (NV032)-----	31
5.2.7	Viabilità di accesso alla finestra di Albes (NV041) -----	35
5.2.8	Viabilità di accesso alla finestra di Chiusa (NV072)-----	36
5.3	Barriere Antirumore -----	38
5.4	Assistenza archeologica ai movimenti di terra -----	40
6	FABBRICATI TECNOLOGICI	40

1 PREMESSA

Il CIPE con delibera 8/2017 del 3 marzo 2017 (pubblicata sulla G.U. del 16/3/2011) ha approvato con prescrizioni e raccomandazioni il progetto definitivo del lotto 1 “Fortezza-Ponte Gardena”.

Oggetto della presente relazione è la descrizione delle scelte tecnico-funzionali adottate nella progettazione di una serie di interventi finalizzati alla realizzazione di viabilità di cantiere e di emergenza, all’adeguamento di viabilità esistenti ed alla realizzazione delle zone di attrezzaggio dei piazzali di emergenza che si sono resi necessari in esito alla introduzione della finestra costruttiva in località Funes e alle variazioni apportate alla finestra di Forch, (ex Aica – Varna) a seguito del recepimento delle prescrizioni CIPE.

L’introduzione della finestra costruttiva di Funes e la conseguente modifica della logistica dei cantieri ad essa connessi comporta la necessità di adeguare alcune viabilità locali esistenti, sia alle temporanee esigenze di cantiere, sia in via definitiva alle caratteristiche minime delle viabilità di emergenza previste dalle norme per la gestione della sicurezza in galleria per il raggiungimento della linea da parte dei mezzi di soccorso.

Nello specifico, tali interventi ricadono all’interno dei comuni di Chiusa, Funes e Velturmo, mentre la modifica alla viabilità di accesso alla finestra di Forch ricade nel comune di Varna.

In questa sede verranno quindi descritte le caratteristiche plano-altimetriche delle viabilità oggetto di studio, valutate, a seconda del caso in esame, in modo tale da garantire l’accesso e la manovra a tutti i mezzi che andranno ad operare nell’area, il rispetto di eventuali vincoli altimetrici e planimetrici e la continuità con le viabilità esistenti.

2 SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO

Nella presente relazione si affrontano le problematiche progettuali alla realizzazione delle zone di attrezzaggio dei piazzali di emergenza facenti parte della linea ferroviaria del Lotto 1 Fortezza – Ponte Gardena “Asse sull’asse ferroviario Monaco – Verona”

Le opere riguardano le viabilità, di accesso alle zone di cantiere, per la prima fase, e gli accessi di emergenza alla linea ferroviaria, nella fase definitiva.

L'elaborato in oggetto è stato realizzato con lo scopo di definire, per ogni cantierizzazione le caratteristiche delle strade di accesso alle zone di cantiere, e le soluzioni progettuali utilizzate nelle varie parti del tracciato.

La normativa base di riferimento è rappresentata dal D.M. 5/11/2001 (*Norme funzionali e Geometriche per la costruzione delle strade*) e dal D.M. 19/4/2006 (*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali*), sia per quanto riguarda la progettazione delle deviazioni delle viabilità esistenti, che per l'adeguamento di intersezioni esistenti, nello specifico è prevista la trasformazione a rotatoria di un'intersezione a T.

3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

3.1 Normativa Legale Di Riferimento

La normativa nazionale di riferimento per la progettazione stradale è rappresentata dal **D.M. 5/11/2001** (*Norme funzionali e Geometriche per la costruzione delle strade*) e dal **D.M. 19/4/2006** (*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali*), dove applicabili.

Occorre citare inoltre la normativa nazionale e internazionale per la sicurezza in galleria: .

Il Decreto Ministeriale 28/10/2005 che descrive le misure/predisposizioni di sicurezza (requisiti minimi e integrativi) di natura preventiva, mitigativa e facilitativa dell'esodo e/o del soccorso da adottare nelle varie fasi di costruzione, esercizio e manutenzione delle gallerie, nonché per il materiale rotabile nuovo e in esercizio.

La Specifica Tecnica di Interoperabilità "Safety in railway tunnels" (STI-SRT), approvata con Decisione della Commissione Europea del 20 dicembre 2007 (GUCE del 07/03/2008), entrata in vigore negli Stati membri dell'UE dal 1° luglio 2008 e successivamente aggiornata con il Regolamento (UE) n. 1303/2014 della Commissione del 18/11/2014, in vigore dal 1° gennaio 2015. La norma indica i requisiti di sicurezza essenziali per l'armonizzazione su scala europea delle condizioni di sicurezza in galleria.

Infine, il quadro normativo di riferimento è stato ulteriormente modificato dalle disposizioni emanate con la **Legge 27/03/2012 n. 27**, sulle **"disposizioni in merito all'allineamento alle norme europee della regolazione progettuale delle infrastrutture ferroviarie e stradali e disposizioni in materia di gallerie stradali"**.

3.2 Normativa Ferroviaria di Riferimento

Per la realizzazione degli interventi in oggetto, è stato fatto riferimento a quanto presente nell'elaborato "Elenco Disegni e Specifiche Tecniche" (IT51 10 D 29 SH SF0000 001 A) e alle seguenti normative:

- Normativa societaria Italferr – Specifica Tecnica – Specifiche Tecniche linee, stazioni/impianti. viabilità – XXXX 00 0 IF SP IF0000 004 rev. B del 08/10/2004.
- Legge 191 del 26 aprile 1974 "Prevenzione degli infortuni sul lavoro negli impianti gestiti dall'Azienda Autonoma delle F.S."
- D.P.R. 469/1979 "Regolamento di attuazione della Legge 191 del 26 aprile.
- Manuale di Progettazione delle Opere Civili – Parte Seconda – Sezione IV cod. RFI DTC SI GA MA IFS 001B del 22-12-2017.
- Capitolato Generale Tecnico Di Appalto Delle Opere Civili RFI DTC SI SP IFS 001B del 22-12-2017

3.3 Documenti Referenziati

Sono stati utilizzati come input per il presente documento i seguenti elaborati:

- **DM 5/11/2001;**
- **DM 19/04/2006;**
- **Decreto Ministeriale 28/10/2005;**
- **Safety in railway tunnels" (STI-SRT);**
- **Legge 27/03/2012 n. 27.**

3.4 Documenti Correlati

I documenti correlati sono documenti la cui lettura è consigliata per allargare la conoscenza dell'ambito nel quale il presente documento si inquadra.

Rif. [1] Bollettino ufficiale CNR del 15/9/2005 relativo al Catalogo delle pavimentazioni Stradali.

4 DESCRIZIONE DELLE OPERE – GENERALITA'

La viabilità progettata è dimensionata, in generale , in funzione di:

- caratteristiche delle strade esistenti
- caratteristiche dei mezzi che hanno accesso al cantiere
- corretta gestione degli accessi di emergenza alle opere realizzate.

Le scelte adottate spesso non soddisfano le prescrizioni di normativa vigenti, soprattutto per i ridotti spazi disponibili, per le caratteristiche morfologiche dei luoghi e per le interferenze con strutture esistenti.

Le pavimentazioni impiegate sulle strade di progetto sono diverse in funzione dei volumi di traffico.

Si evidenziano tre tipologie di pavimentazioni , in particolare:

- Pavimentazione per Strada Statale F2
- Pavimentazione per strada di cantiere (fase finale Accessi di Emergenza)
- Pavimentazione per strada di cantiere (fasi esecutive esercizio cantiere)
- Pavimentazione per strade Locali

Le pavimentazioni sono state progettate con riferimento alle tabelle CNR.

I pacchetti di pavimentazione per le diverse categorie di strade sono riportate nelle figure seguenti:

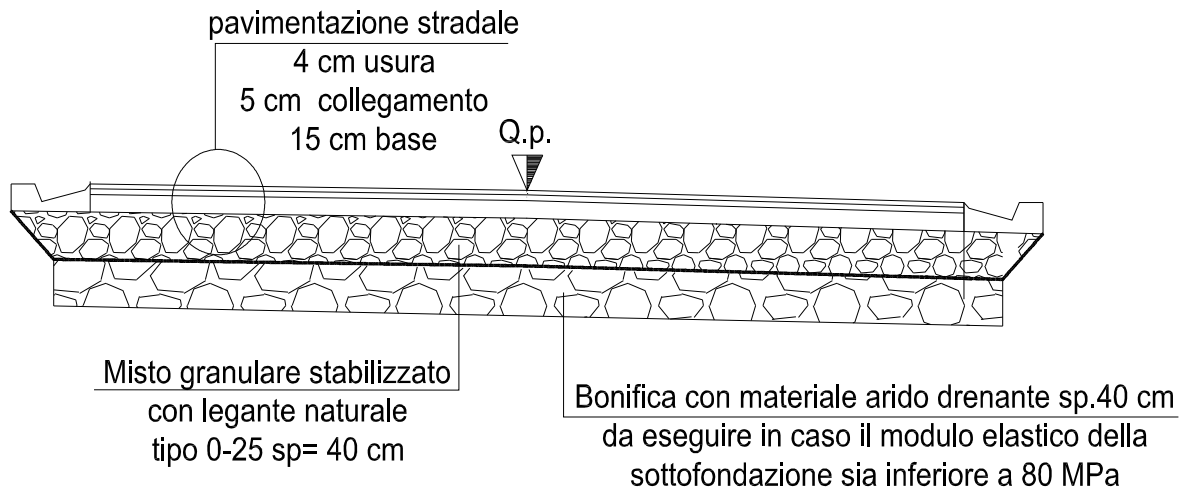


Figura 1 Pavimentazione per Strada Statale F2

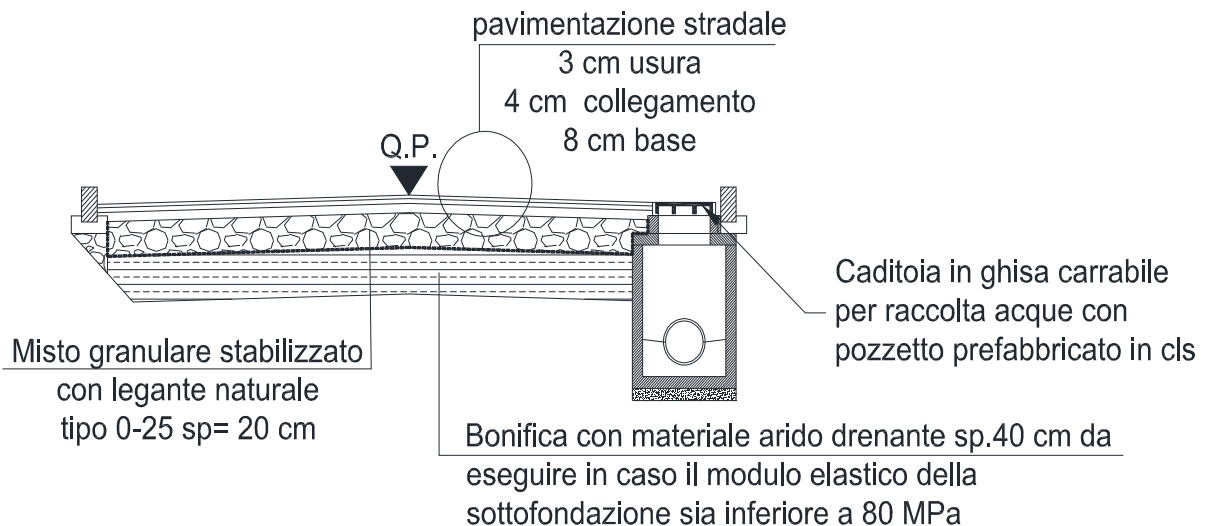


Figura 2 Pavimentazione per Strada di Cantiere Fase Finale

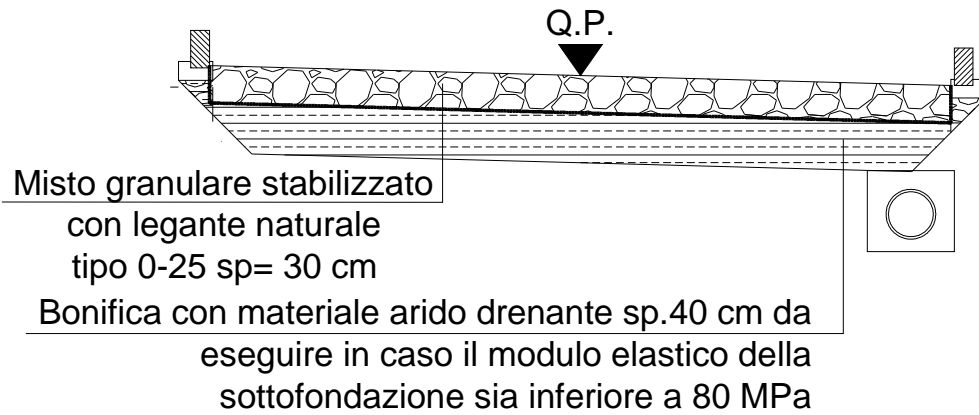


Figura 3 Pavimentazione per Strada di Cantiere Fase Esecutiva Strutture

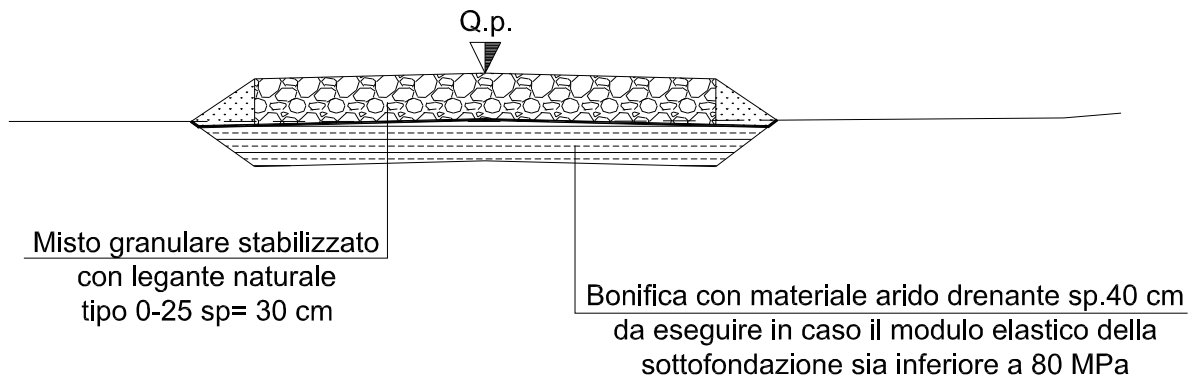


Figura 4 Pavimentazione per Strada Locale Sterrata

Nel seguito saranno illustrate per ognuna delle viabilità progettate, le caratteristiche geometriche principali, le eventuali criticità presenti e gli approcci utilizzati per minimizzare le interferenze delle opere da realizzare con le strutture esistenti.

5 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

5.1 Piazzali di imbocco alle gallerie

Le aree di piazzale e le relative viabilità di accesso interessate da modifiche a seguito del recepimento delle prescrizioni CIPE, sono da Nord a Sud:

- Viabilità di accesso Area Forch dalla SS12;
- Viabilità di accesso alla finestra di Albes;
- Viabilità di accesso al punto di raccolta della Galleria Scaleres Imbocco Sud dalla SS12 in prossimità del ponte sull'Isarco;
- Rotatoria sulla SS12 in prossimità del ponte sull'Isarco;
- Viabilità di accesso all'area di emergenza della finestra di Funes;
- Viabilità di raccordo fra l'area di emergenza della finestra di Funes ed il piazzale di emergenza della Galleria Gardena Nord;
- Viabilità di accesso alla finestra di Chiusa.

Le dotazioni previste per ciascuna zona sono definite in conformità al Manuale di Progettazione delle Opere Civili – Parte Seconda – Sezione IV cod. RFI DTC SI GA MA IFS 001° del 30-12-2016.

In funzione della tipologia e della lunghezza della galleria tali dotazioni possono comprendere:

- uscite, accessi o collegamenti
- strade di accesso;
- piazzali di emergenza, triage;
- fabbricati di servizio (LFM_TLC, PGEP, PPD, SSE, GIS);
- impianto idrico antincendio/fornitura idrica;
- vasca di raccolta liquidi pericolosi;
- vasca di raccolta acque reflue di galleria;
- marciapiedi e corrimano;
- uscite di sicurezza.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO. QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA-VERONA LOTTO 1: FORTEZZA-PONTE GARDENA						
RELAZIONE TECNICA DELLE VIABILITÀ DI ACCESSO AI PIAZZALI POSTI ALL'IMBOCCO DELLE FINESTRE DI FUNES, FORCH, ALBES E CHIUUSA	<table border="0"> <tr> <td>PROGETTO IBL1</td> <td>LOTTO 1A</td> <td>CODIFICA D 26 RO</td> <td>DOCUMENTO OC0000 001</td> <td>REV. B</td> <td>FOGLIO 10 di 46</td> </tr> </table>	PROGETTO IBL1	LOTTO 1A	CODIFICA D 26 RO	DOCUMENTO OC0000 001	REV. B	FOGLIO 10 di 46
PROGETTO IBL1	LOTTO 1A	CODIFICA D 26 RO	DOCUMENTO OC0000 001	REV. B	FOGLIO 10 di 46		

5.2 Viabilità di accesso ai piazzali posti all'imbocco delle finestre Funes, Albes, Forch e Chiusa

CARATTERISTICHE E SCELTE DELLA PROGETTAZIONE STRADALE

Nell'ambito del progetto che ottempera alle prescrizioni del CIPE sono state identificate una serie di viabilità, temporanee e non, che assumeranno la funzione di piste di cantiere, permettendo così l'accesso alle aree di lavoro da parte dei mezzi. A lavori ultimati alcune di queste viabilità verranno dismesse, mentre altre verranno mantenute ed assolveranno alla funzione di viabilità di emergenza per la gestione della sicurezza della nuova linea ferroviaria. Per questi interventi le variazioni introdotte alle viabilità originariamente previste in progetto insistono su sede stradale di viabilità esistenti, ad eccezione di quattro brevi tratti di nuova realizzazione.

Il progetto della nuova linea ferroviaria inoltre prevede una serie di interventi di riadeguamento e deviazione della viabilità locale, elencate nei punti seguenti:

- Interventi di adeguamento di viabilità esistenti per l'accesso alle zone di emergenza poste all'imbocco di gallerie, in particolare l'adeguamento della viabilità di accesso all'area di emergenza posta in località Funes a partire dallo svincolo presso il casello di Chiusa sulla A22 (NV042);
- Inserimento rotatoria sulla SS12 per l'innesto della SP242 in prossimità del viadotto Isarco lato imbocco sud della galleria Scaleres (NV053);
- Adeguamento viabilità di accesso dal piazzale di emergenza posto all'imbocco della finestra di Funes fino all'accesso agli imbocchi nord della galleria Gardena.

Gli interventi di realizzazione di viabilità di cantiere da mantenere e/o demolire, che hanno subito variazioni, sono:

- Viabilità di accesso dalla SS12 al piazzale di raccolta posizionato all'imbocco sud della galleria Scaleres (NV053) (da mantenere in fase finale);
- Rampa provvisoria di cantiere per accesso alla viabilità NV042 in località Gudon dalla corsia della A22 finalizzato al transito dei mezzi di cantiere provenienti da nord (NV043) (da demolire in fase finale);
- Deviazione provvisoria della SP241 per la realizzazione dell'imbocco della finestra di Funes (NV044) (da demolire in fase finale);
- Viabilità di accesso alla finestra di Albes (NV041);
- Viabilità di accesso al piazzale di emergenza posto all'imbocco della finestra Forch (NV032);
- Viabilità di accesso al piazzale di emergenza posta all'imbocco della finestra di Chiusa (NV072).

Nell'ambito degli interventi di realizzazione delle viabilità precedentemente descritte, è previsto il progetto di alcune opere civili funzionali all'inserimento di tali viabilità nel territorio e nella rete stradale esistente.

Difatti, l'area di intervento è caratterizzata da un'orografia complessa, il che spesso si traduce in una forte acclività del terreno e quindi nella necessità di prevedere delle opere di sostegno. Inoltre, le viabilità in progetto si andranno ad inserire in una rete stradale caratterizzata dalla presenza dell'Autostrada del Brennero (A22), della SS242, della SP241, di strade locali e dalla presenza della linea ferroviaria esistente; pertanto, al fine di mantenere il più possibile indisturbata la sede stradale delle viabilità esistenti, si è reso necessario l'inserimento di opere civili quali paratie e muri di sostegno a protezione del corpo stradale.

5.2.1 Viabilità di accesso dal casello di Chiusa sulla A22 all'area di emergenza posta in località Funes (NV042)

OPERE STRADALI

L'intervento in questione ricade nel Comune di Funes ed andrà a costituire parte della viabilità di cantiere necessaria al raggiungimento dell'area di stoccaggio materiali in prossimità dell'uscita della "Galleria naturale Finestra di Funes" (vedi figura seguente).

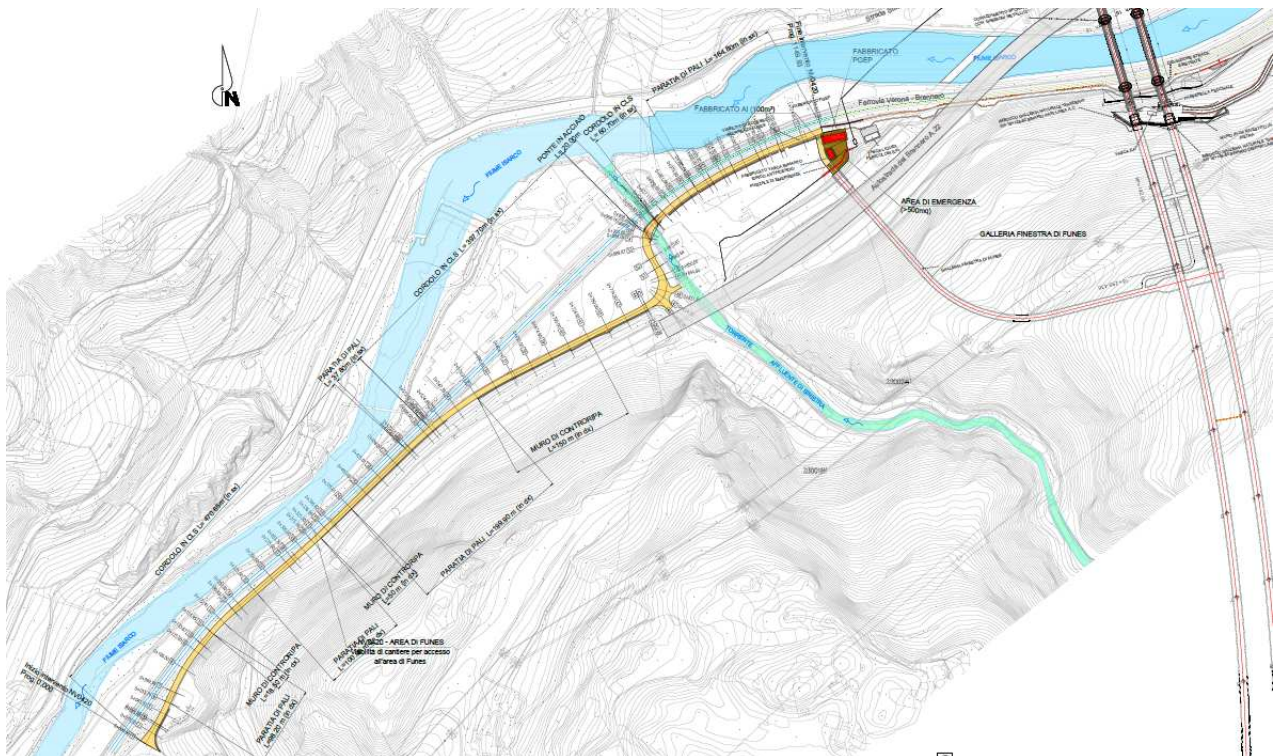


Figura 5 Intervento NV042

A lavori ultimati, l'area suddetta verrà trasformata in area di emergenza a servizio della galleria "Gardena" e la viabilità sarà utilizzata per il transito dei mezzi di soccorso. Per la viabilità è stata adottata la piattaforma prevista dal D.M. 5 Novembre 2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" per le strade locali di categoria F (soluzione base a due corsie di marcia; ambito urbano; velocità di progetto massima di 60 km/h) priva delle banchine laterali, per una larghezza trasversale complessiva di 6.5 m.

Il tracciato è stato definito tenendo conto dei vincoli presenti nella zona, ovvero la presenza della linea ferroviaria esistente (a Nord del tracciato) e dell'autostrada A22 (a Sud del tracciato), nonché della presenza di un frutteto.

La viabilità percorre la sede di una strada poderale esistente, e, per i primi 800 m il tracciato segue l'andamento planimetrico della strada esistente. In seguito l'andamento dell'asse è stato adeguato alle esigenze progettuali, considerando anche i vincoli precedentemente descritti.

La lunghezza totale dell'intervento è pari a $L=1150.08$ m, e la larghezza della piattaforma, come detto, è pari a 6.50 m (con doppia corsia di 3,25 m). La sagoma trasversale assume configurazione a doppia falda con pendenza al 2.50% in rettilineo, un'unica falda a pendenza variabile in curva.

Il valore del raggio planimetrico minimo utilizzato è pari a $R_{min}=25$ m: in corrispondenza di tali raggi ridotti sono state inserite delle curve di transizione (assenti lungo il resto del tracciato) ed è stato previsto un allargamento in curva per facilitare l'iscrizione del veicolo. È stato necessario assumere tali valori ridotti per il raggio planimetrico per consentire al tracciato di costeggiare l'area di stoccaggio, seguendone l'andamento. Difatti, sul resto del tracciato si hanno valori dei raggi maggiori (vedi figura seguente).

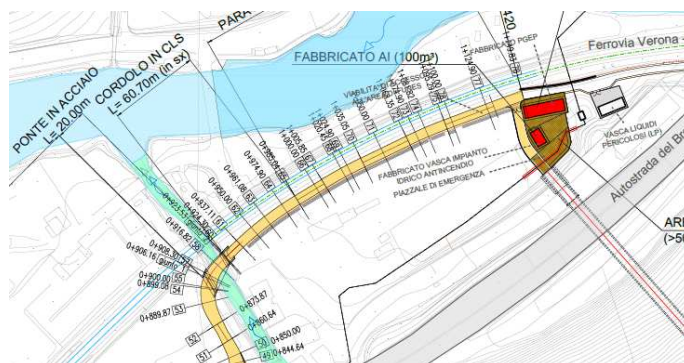


Figura 6 Particolare del passaggio sull'Isarco

Analogamente a quanto avviene per l'andamento planimetrico, anche altimetricamente l'asse stradale coincide, per i primi 800 m, con quello della strada esistente, mentre per il restante tratto, si è tenuto conto dei vincoli e dell'andamento della zona in cui va effettuato l'intervento.

Il valore massimo della pendenza longitudinale è pari a $i = 8.99\%$. Comunque si è cercato, per quanto possibile, di mantenere delle pendenze contenute per le livellette, in modo da facilitare il transito dei mezzi. Si riporta una tabella riassuntiva delle principali caratteristiche geometriche della viabilità di accesso all'area di Funes.

Viabilità di accesso all'area Funes	
Larghezza piattaforma (corsie + banchine)	6.50 m (3.25+3.25)
Lunghezza intervento	1150.08 m
Raggio planimetrico minimo	25 m
Raggio altimetrico concavo minimo	500 m
Raggio altimetrico convesso minimo	400 m
Pendenza trasversale minima	2.50%
Pendenza trasversale massima	3.50%
Pendenza longitudinale massima	8.99%

Tab. 1 – Caratteristiche principali NV042

OPERE CIVILI

Le opere civili previste nell'ambito dell'intervento di realizzazione della viabilità di accesso all'area di cantiere in loc. Funes comprendono 3 muri, 2 paratie e un ponte in acciaio, di cui di seguito si riportano sinteticamente le principali caratteristiche geometriche.

- dalla progressiva 0+070.00 alla progressiva 0+115.00 una paratia di micropali tirantata in destra;
- dalla progressiva 0+115.00 alla progressiva 0+325 un muro di controripa in destra;
- dalla progressiva 0+325.00 alla progressiva 0+530 una paratia di micropali tirantata in destra;
- dalla progressiva 0+530.00 alla progressiva 0+590 un muro di sostegno in destra;
- dalla progressiva 0+950.00 alla progressiva 1+150.08 un muro di sostegno in sinistra;
- dalla progressiva 0+000.00 alla progressiva 0+910 un cordolo in cls per l'installazione del guard-rail in sinistra.

- Paratia in micropali eventualmente tirantata in destra dalla Pk 0+070.00 alla Pk 0+115.00

Paratia di micropali tirantata in dx dalla Pk 0+070 alla Pk 0+115

Dalla Pk 0+070 alla Pk 0+115 si rende necessaria la realizzazione di una paratia in destra funzionale all'inserimento della sede stradale di progetto all'interno della complessa morfologia del territorio; l'opera consente infatti di ridurre lo scavo di trincea, riducendo di conseguenza l'ingombro globale del corpo stradale (Fig. 7).

Tipo Pali	Pali o micropali
Diametro pali (mm)	250
Dimensioni trave di coronamento (m x m)	1,00 x 0,75
Interasse tra i pali (m)	0,35
Interasse tra (eventuali) tiranti di ancoraggio (m)	2,45
Hmax fuori terra (m)	5,00
Hmin fuori terra (m)	3,00

Caratteristiche geometriche paratia Pk 0+070 - Pk 0+115

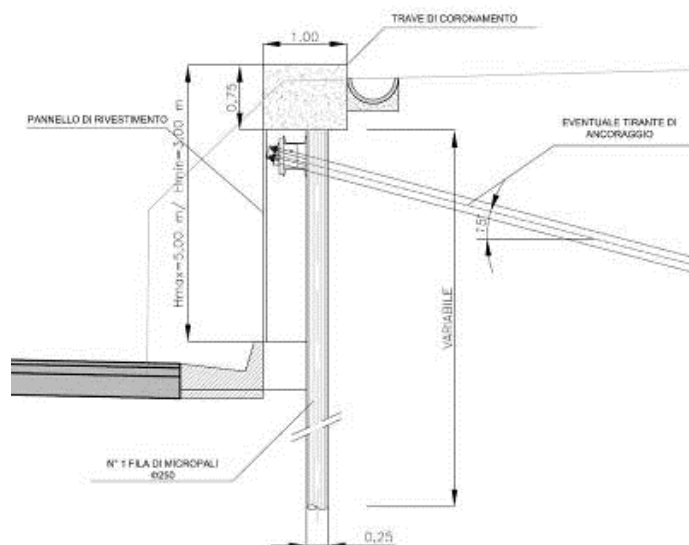


Figura 7 Sezione paratia

Muro di controripa in destra dalla Pk 0+115.00 alla Pk 0+325.00

Il muro di controripa in destra compreso tra la Pk 0+115.00 e la Pk 0+325.00 si rende necessario al fine di garantire un'adeguata stabilità del pendio riprofilato a seguito dell'allargamento della sede stradale (Fig. 8). Il muro sarà dotato magrone in cls di spessore variabile ($S_{min}=10$ cm) avente la funzione di consentire alla fondazione di seguire il profilo del ciglio stradale.

Tipo muro	Muro con cunetta al piede
Hmax fuori terra (m)	3,00
Hmin fuori terra (m)	1,50
Dimensione fondazione (B) (m)	2,20

Tab. 2 – Caratteristiche geometriche muro Pk 0+115,00 - Pk 0+325.00

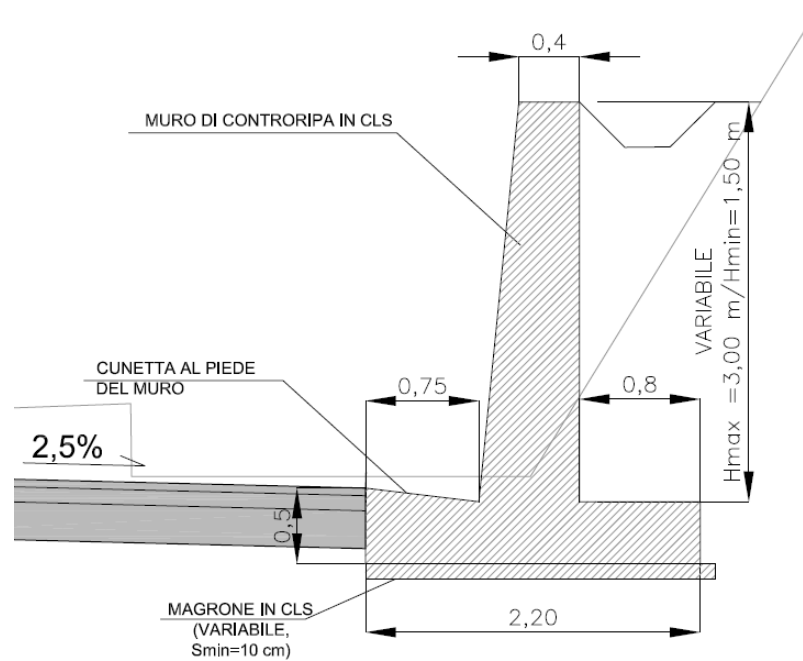


Figura 8 Sezione muro di controripa

Paratia micropali eventualmente tirantata in destra dalla Pk 0+325.00 alla Pk 0+530.00

La paratia si sviluppa in destra tra le Pk 0+325.00 e 0+530.00, e viene realizzata a protezione della sede stradale della A22 a Sud della viabilità NV04 (Fig. 9); la paratia garantisce di mantenere indisturbata la sede stradale dell'Autostrada del Brennero durante l'esecuzione dei lavori ed in fase di esercizio.

Tipo Pali	Pali micropali ^o
Diametro pali (mm)	250
Dimensioni trave di coronamento (m x m)	1,00 x 0,75
Interasse tra i pali (m)	0,35
Interasse tra (eventuali) tiranti di ancoraggio (m)	2,45
Hmax fuori terra (m)	4,50
Hmin fuori terra (m)	1,80

Tab. 3 – Caratteristiche geometriche paratia Pk 0+325.00 - Pk 0+530.00

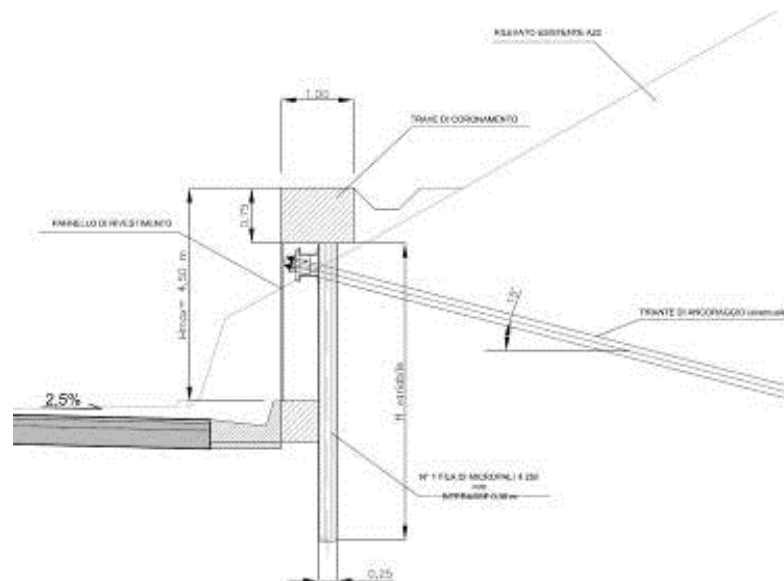


Figura 9 Sezione paratia

Muro di sostegno in sinistra, dalla Pk 0+530.00 alla Pk 0+590.00

Il muro di sostegno che si sviluppa tra le Pk 0+530.00 e 0+590.00, è anch'esso funzionale alla stabilità del pendio rimodellato a seguito del previsto allargamento della sede stradale per la realizzazione della viabilità NV04 (Fig. 10).

Il muro sarà dotato magrone in cls di spessore variabile ($S_{pmin}=10$ cm) avente la funzione di consentire alla fondazione di seguire il profilo del ciglio stradale.

Tipo muro	Muro con cunetta al piede
Hmax fuori terra (m)	1,50
Hmin fuori terra (m)	0,60
Dimensione fondazione (B) (m)	1,78

Tab. 4 Caratteristiche geometriche muro Pk 0+530.00 - Pk 0+590.00

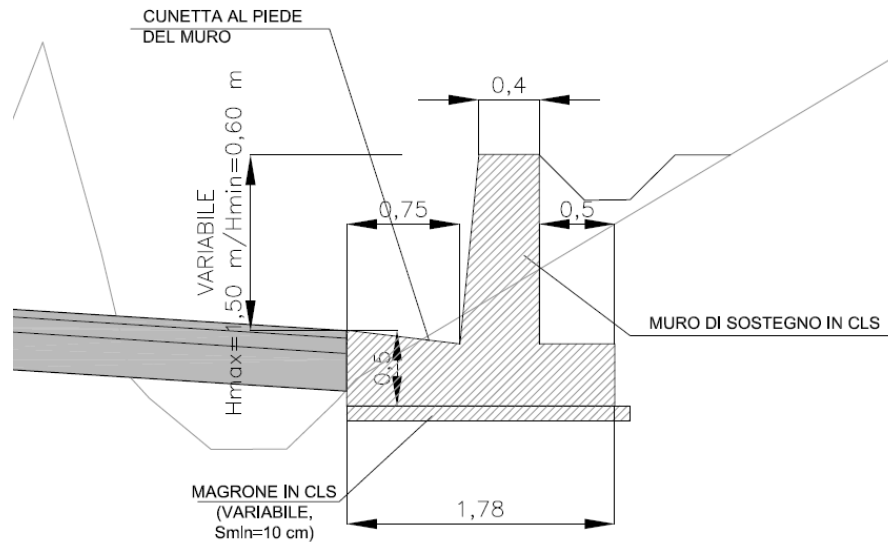


Figura 10 – Sezione muro di sostegno

Muro di sostegno in sinistra, dalla Pk 0+950.00 alla Pk 1+150.08

Il muro di sostegno in questione, posizionato in sinistra tra la Pk 0+950.00 e la Pk 1+150.08, è stato previsto per proteggere il corpo ferroviario della linea esistente a Nord della NV04 (Fig. 11).

Il muro sarà dotato magrone in cls di spessore variabile ($S_{min}=10$ cm) avente la funzione di consentire alla fondazione di seguire il profilo del ciglio stradale.

Tipo muro	Muro con cunetta al piede
Hmax fuori terra (m)	2,00
Hmin fuori terra (m)	0,40
Dimensione fondazione (B) (m)	2,00

Tab. 5 – Caratteristiche geometriche muro Pk 0+950.00 - Pk 1+155.44

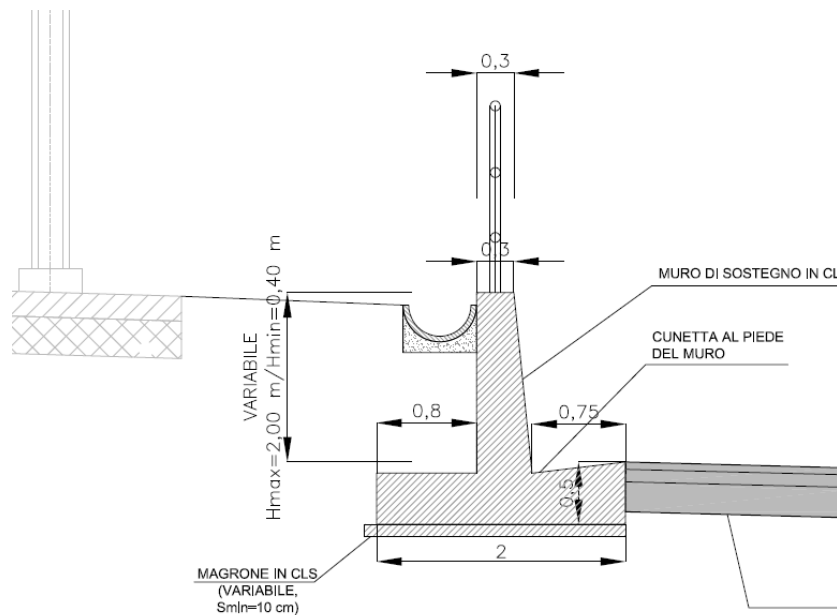


Figura 11 – Sezione muro di sostegno

Ponte in acciaio con luce pari a $L=20.00$ m (Pk 0+906.260 e Pk 0+923.629)

L'opera civile in esame è stata prevista per lo scavalco di un fosso esistente posto in corrispondenza della Pk 0+916.92 che immette nel fiume Isarco.

Il ponte si colloca tra le progressive Pk 0+906.260 e Pk 0+923.629 in corrispondenza di una curva circolare e pertanto presenta un impalcato di lunghezza variabile tra 18.48 m e 21.10 m e ne è prevista la realizzazione ad unica campata.

La struttura prevede l'adozione di uno schema statico in semplice appoggio e come già detto è prevista la realizzazione di una struttura mista acciaio-calcestruzzo, composta da tre travi in acciaio H=1.00 m ad interasse variabile tra 5.236 m (in corrispondenza della spalla SP1) e 2.482 m (in corrispondenza della spalla SP2).

La sezione trasversale ha un ingombro totale variabile tra 15.30 m e 9.48 m e presenta una piattaforma stradale carrabile di Larghezza variabile tra 11.79 m e 7.68 m e cordoli laterali da 75 cm cadauno.

I bordi esterni vengono rifiniti mediante una veletta.

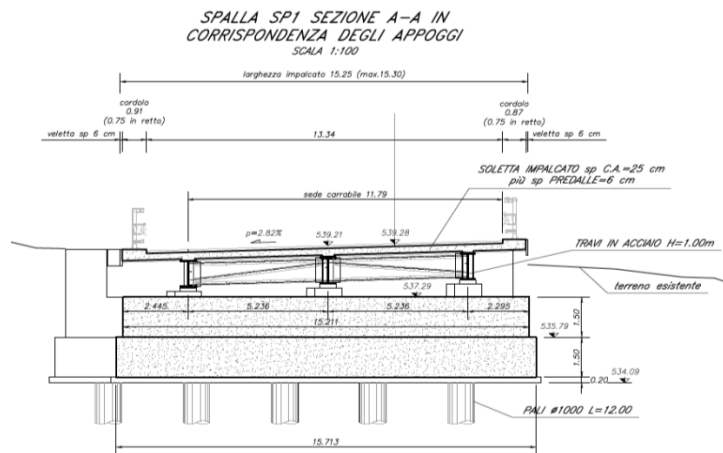


Figura 12 – Sezione impalcato - Spalla SP1

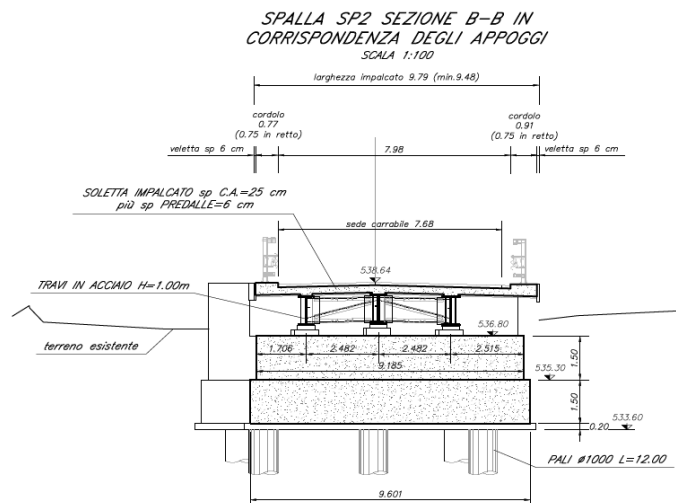


Figura 12 – Sezione impalcato - Spalla SP2

Lo spessore della soletta in corrispondenza dell'area transitabile è costante e pari a 25 cm + 6 cm di predalle prefabbricate tralicciate autoportanti. Lo spessore della soletta in corrispondenza dei cordoli e del percorso pedonale è mediamente pari a 40 cm. La connessione tra la soletta e la struttura metallica viene eseguita mediante pioli tipo Nelson. Il collegamento tra le travi principali è eseguito mediante un controvento reticolare, costituito da aste diagonali, atto ad assorbire forze orizzontali e le azioni torcenti.

Si prevede l'inserimento di un controvento superiore al fine di garantire stabilità all'opera in fase di getto della soletta.

Le spalle in cemento armato hanno altezza di 1.50 m per la spalla SP1 e 1.60 m per la spalla SP2 e sono costituite da un paramento di spessore 1.80 m e larghezza 15.21 m per la spalla SP1 e 9.19 m per la spalla SP2. La zattera di fondazione della Spalla SP1 appoggia su un sistema di 10 pali in c.a. $\phi 1000$ e $L=12.0$ m. La zattera di fondazione della Spalla SP2 appoggia su un sistema di 8 pali in c.a. $\phi 1000$ e $L=12.0$ m.

I muri d'ala sono stati realizzati con spessore costante pari a 75 cm ed inclinati al muro frontale.

La spalla è prevista rinfiancata a tergo con misto cementato tale da assicurare una corretta transizione con il corpo del rilevato e la minimizzazione del problema dei cedimenti differenziali.

Il muro paraghiaia avrà spessore 50 cm e altezza variabile tra 1.67 m e 2.05 m per la spalla SP1 e variabile tra 1.60 m e 1.64 m per la spalla SP2.

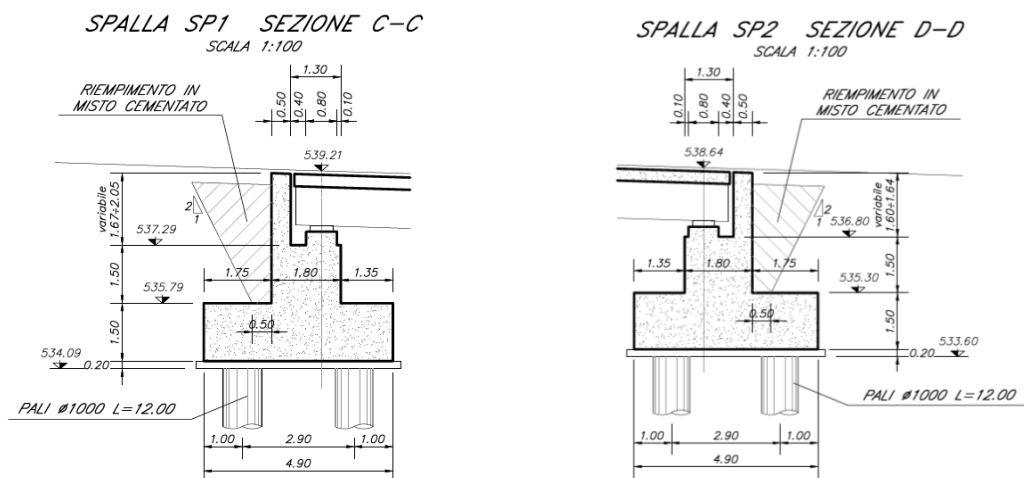


Figura 14 – Sezioni spalle

5.2.2 Inserimento rotatoria sulla SS12 per l'innesto della SP241 in prossimità del viadotto Isarco lato imbocco sud della galleria Scaleres (NV053)

OPERE STRADALI

L'intervento ricade nel Comune di Veltuno e riguarda l'intersezione a raso esistente tra la SS12 e la SP241 (ricadente nel punto in cui sono previste le pile del nuovo viadotto).

È stata dunque prevista la dismissione dell'intersezione esistente e la realizzazione di una nuova intersezione rotatoria con il conseguente riadeguamento dei tre rami stradali (R1, R2 e R3), appartenenti alla SS12 (R1 ed R2) e alla SP241 (R3), che vi si immettono. Inoltre si è dovuto tenere conto della presenza di un metanodotto esistente che ricade proprio nell'area di intervento.

Per la realizzazione della rotatoria sono state rispettate le prescrizioni del D.M. 19/4/2006, mentre per quanto riguarda l'adeguamento dei tre rami della viabilità esistente si è fatto riferimento al D.M. 5/11/2001.

Nella definizione di tale intervento si è cercato di mantenere i tracciati dei rami il più possibile invariati rispetto allo stato di fatto (fatta eccezione per il ramo appartenente alla SP241, il cui tracciato viene allungato e ricostruito ex novo per il tratto che va dall'intersezione esistente alla nuova rotatoria).

Il maggior vincolo di cui si è dovuto tenere conto è la quota del centro della rotatoria, che deve coincidere con le quote finali dei tre rami al fine di consentire l'intersezione a raso.

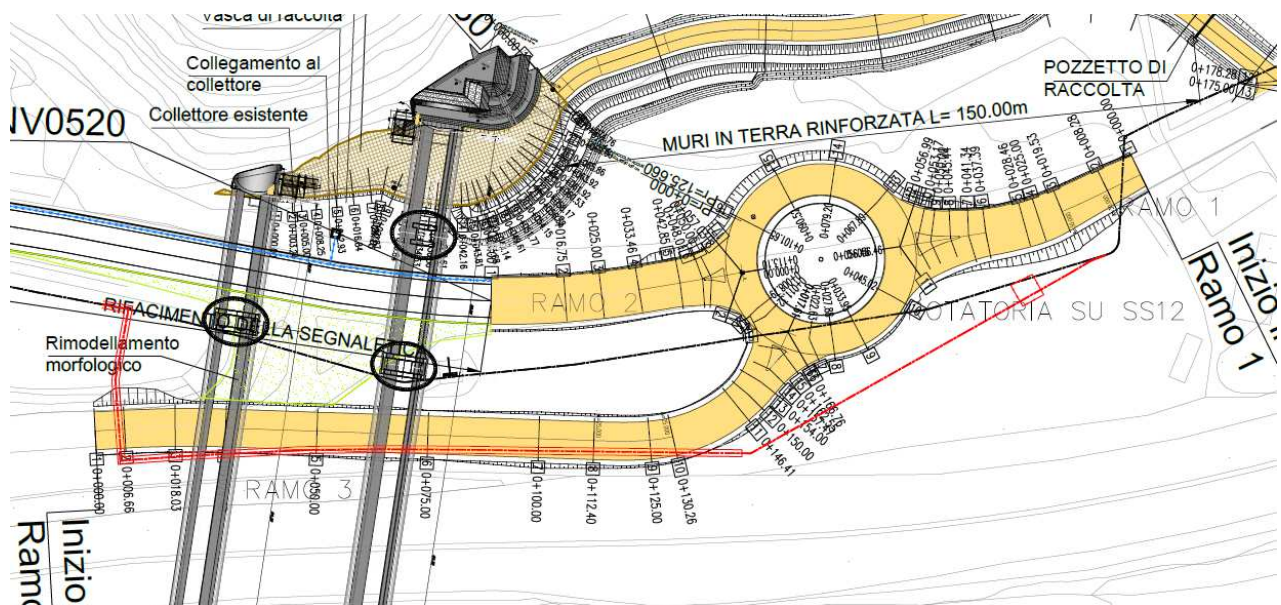


Figura 13 – Planimetria di progetto NV053

L'intervento si articola quindi nell'adeguamento delle viabilità esistenti (ovvero del progetto dei rami 1, 2 e 3), e nella realizzazione della rotatoria.

Per quanto riguarda il riadeguamento della viabilità esistente, si è assunta, per i rami 1 e 2 appartenenti alla SS12, una sezione trasversale di tipo C1, di larghezza pari a 10.50 m (1.50 m + 3.75 m + 3.75 m + 1.50 m).

Invece, per il ramo 3, di pertinenza della SP241, si è assunta una sezione trasversale di tipo F2, di larghezza pari a 8.50 m (1.00 m + 3.25 m + 3.25 m + 1.00 m).

La lunghezze complessive dei tre interventi sono pari a:

Ramo 1: L=57 m;

Ramo 2: L=57 m;

Ramo 3: L=166.76 m.

Le principali caratteristiche altimetriche e planimetriche degli interventi di riadeguamento ai rami della SS12 e SP241 sono riportate in tabella 2.

Connessione alla SS12 - RAMO 1	
Larghezza piattaforma (corsie + banchine)	10.50 m (1.50 m + 3.75 m + 3.75 m + 1.50 m)
Lunghezza intervento	57.03 m
Raggio planimetrico minimo	185 m
Raggio altimetrico concavo minimo	-
Raggio altimetrico convesso minimo	400 m
Pendenza trasversale minima	2.50%
Pendenza trasversale massima	2.50%
Pendenza longitudinale massima	5.0 %
Connessione alla SS12 - RAMO 2	
Larghezza piattaforma (corsie + banchine)	10.50 m (1.50 m + 3.75 m + 3.75 m + 1.50 m)
Lunghezza intervento	56.99 m
Raggio planimetrico minimo	80 m
Raggio altimetrico concavo minimo	100 m
Raggio altimetrico convesso minimo	500 m
Pendenza trasversale minima	2.50%

Pendenza trasversale massima	2.50%
Pendenza longitudinale massima	7.0%
Connessione alla SS12 - RAMO 3	
Larghezza piattaforma (corsie + banchine)	8.50 m (1.00 m + 3.25 m + 3.25 m + 1.00 m)
Lunghezza intervento	166.76 m
Raggio planimetrico minimo	35 m
Raggio altimetrico concavo minimo	1250 m
Raggio altimetrico convesso minimo	1500 m
Pendenza trasversale minima	2.50%
Pendenza trasversale massima	2.50%
Pendenza longitudinale massima	3.00%

Tab. 6 – Caratteristiche principali NV05 – rami 1, 2, 3

La rotatoria è caratterizzata da un diametro esterno pari a $D=43.00$ m, il che, secondo il D.M. 19/4/2006, permette di classificare l'opera come rotatoria convenzionale (diametro esterno compreso tra 40 e 50 m).

La piattaforma ha larghezza pari a 10.50 m, con pendenza trasversale pari al 2.50% rivolta verso l'esterno della rotatoria.

Le principali caratteristiche geometriche della rotatoria sono riportate in tabella 7.

Connessione alla SS12 - Rotatoria	
Larghezza piattaforma (corsie + banchine)	9.50 m (1.50 m + 7.00 m + 1.00 m)
Diametro esterno	43 m
Diametro isola centrale	25 m
Raggio altimetrico concavo minimo	500 m
Raggio altimetrico convesso minimo	730 m
Pendenza trasversale	2.50%
Pendenza longitudinale massima	5.065%

Tab. 7 – Caratteristiche principali NV05 - rotatoria

Nei tratti da riadeguare, le viabilità esistenti non presentano opere di sostegno, pertanto, poiché l'intervento prevede per lo più il riutilizzo della sede stradale esistente senza eccessivi scostamenti dallo stato di fatto, non vengono previste ulteriori opere a sostegno del corpo stradale.

5.2.3 Viabilità di accesso dalla SS12 al piazzale di raccolta posizionato all'imbocco sud della galleria Scaleres (NV053) (da mantenere in fase finale)

• OPERE STRADALI

L'intervento ricade nel Comune di Veltuno, in Provincia di Bolzano, e consiste nella realizzazione di una viabilità che assolverà inizialmente la funzione di pista di cantiere, permettendo il raggiungimento dell'imbocco Sud della galleria Scaleres da parte dei mezzi di cantiere. A lavori ultimati, la strada verrà utilizzata come viabilità di accesso ad un piazzale di raccolta in caso di emergenza, consentendo il raggiungimento dell'area da parte dei mezzi di soccorso.

La viabilità, si riallacerà alla viabilità esistente, tramite un collegamento diretto con la SS12 (Fig. 16).

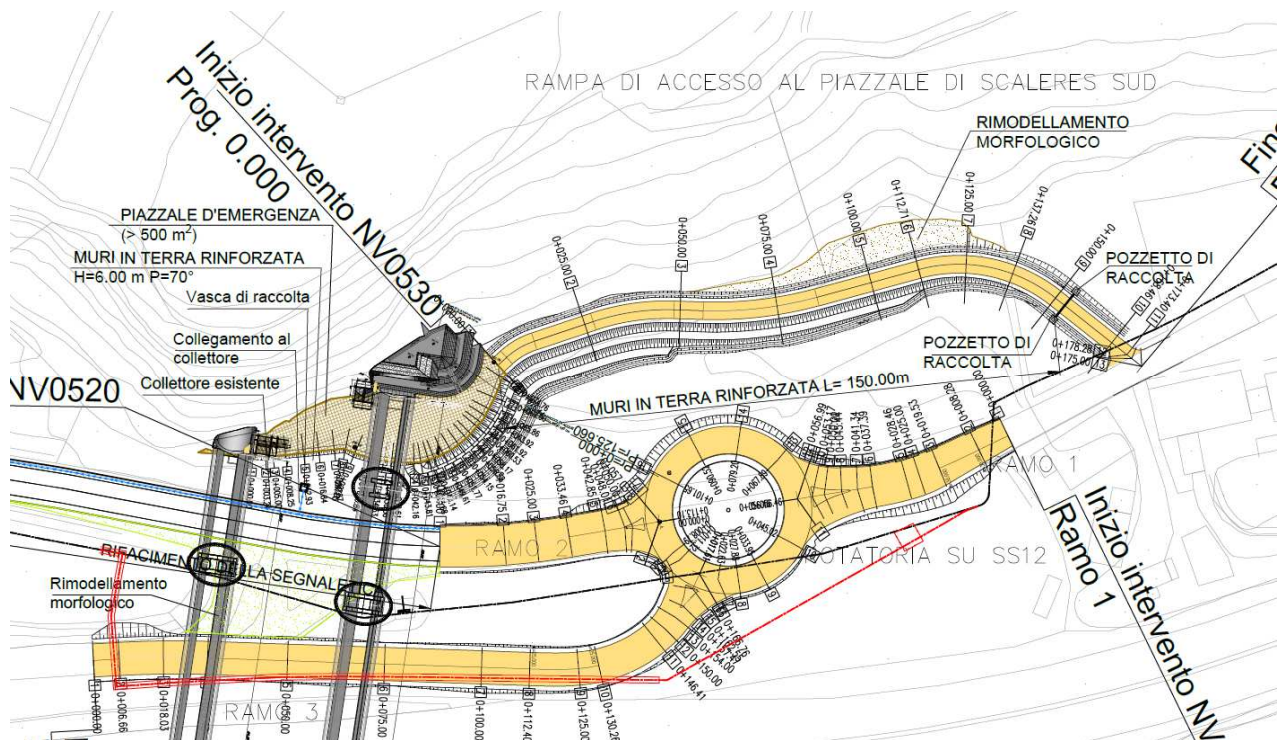


Figura 14 – Planimetria di progetto NV053

Poiché, per ragioni legate alla morfologia del terreno, non è stato possibile rispettare i criteri progettuali contenuti nel D.M. 5 Novembre 2001, trovandoci nel caso di strade di montagna collocate su terreni morfologicamente difficili, si sono comunque rispettate le seguenti caratteristiche:

- larghezza non inferiore a 4 m con allarghi almeno a 6 m ogni 250 m per permettere l'incrocio dei mezzi di soccorso;
- pendenza inferiore al 16%;
- raggio di curvatura maggiore o uguale a 11 m.

In ottemperanza a quanto disposto al manuale di progettazione RFI DTC SI MA IFS 001 A, parte II sez. 4.

Le dimensioni della piattaforma stradale e la composizione geometrica dell'asse sono dunque state definite in tal modo, ma anche in relazione alla topografia del territorio ed ai mezzi che la dovranno transitare, ovvero mezzi di cantiere e di soccorso; pertanto si è ritenuto idonea adeguare la larghezza della carreggiata portandola a $L=4.50$ m.

La complessa orografia del territorio, tipica dell'ambiente alpino, ha reso necessaria la disposizione di opere di sostegno del corpo stradale realizzando il versante di sostegno della carreggiata con terre rinforzate. Inoltre la scelta di riallacciare la presente viabilità alla SS12 ha costituito un importante vincolo geometrico, rendendo ovviamente necessario definire l'andamento altimetrico dell'asse in modo tale da raggiungere, al termine dell'intervento, la quota della strada esistente, istituendo una zona di transizione orizzontale tra il termine della livelletta verticale ed il successivo innesto alla SS12.

L'asse stradale ha una lunghezza complessiva pari a $L=178.28$ m, e il raggio planimetrico minimo presente è pari a $R_{min}=20$ m, mentre quello massimo è pari a $R_{max}=100$ m.

Dal punto di vista altimetrico, la pendenza massima raggiunta è pari a $i_{max}=8.50\%$.

La configurazione della piattaforma è a schiena d'asino, con pendenza trasversale pari al 2.50%.

Si riporta una tabella riassuntiva delle principali caratteristiche geometriche della viabilità di accesso all'area di emergenza.

<i>Viabilità di emergenza imbocco Scaleres Sud</i>	
Larghezza piattaforma (corsie)	4.50 m (2.25 m + 2.25 m)
Lunghezza intervento	178.28 m
Raggio planimetrico minimo	20 m
Raggio altimetrico concavo minimo	350 m (unico)
Raggio altimetrico convesso minimo	300 m (unico)
Pendenza trasversale minima	2.50%

Pendenza trasversale massima	2.50%
Pendenza longitudinale massima	8.50%

Tab. 8 – Caratteristiche principali NV053

Per quanto riguarda le opere di sostegno, come già accennato, a causa della complessa orografia del territorio in cui si va ad inserire il tracciato che viaggia a mezza costa sul versante montano, è stata prevista la realizzazione di un muro in terra rinforzata che si sviluppa dalla progressiva 0+000 alla progressiva 0+150, con acclività pari 70°, in modo da occupare la minima porzione di terreno finalizzando l'intervento all'area di cantiere in fase di esecuzione lavori ed alla successiva restituzione alla disponibilità del territorio in fase finale.

• **OPERE CIVILI**

Nell'ambito della realizzazione della viabilità di accesso all'area di emergenza in corrispondenza dell'imbocco Sud della galleria Scaleres (NV053) si prevede la realizzazione di un muro in terra rinforzata in destra.

Il muro, che si sviluppa tra la Pk 0+038 e la Pk 0+150, ha la funzione di permettere l'inserimento della viabilità nella complessa morfologia del territorio, consentendo di raggiungere pendenze delle scarpate maggiori rispetto ad un rilevato tradizionale, con evidenti vantaggi in termini di ingombro del corpo stradale.

L'opera si sviluppa in gradoni: un primo gradone avrà altezza massima pari a 6 m, mentre il secondo, eventuale, avrà altezza variabile dipendente dall'andamento del terreno. I gradoni sono intervallati da una pista di manutenzione di larghezza pari a 2 m.

Il muro viene realizzato per mezzo di elementi compositi il cui funzionamento dipende prevalentemente dalla presenza di geogriglie come elementi di rinforzo e staffe di sostegno triangolari (Fig. 17).

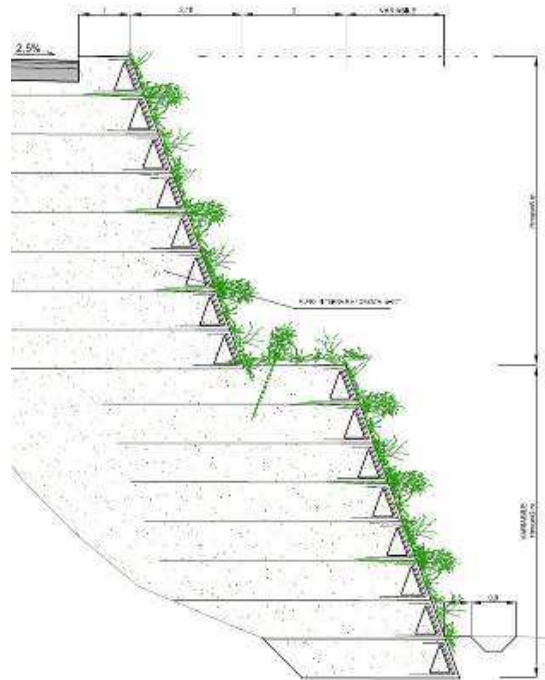


Figura 15 – Sezione muro in terra rinforzata

5.2.4 Viabilità di cantiere per accesso alla viabilità NV042 in località Gudon dalla corsia della A22 finalizzato al transito dei mezzi di cantiere provenienti da nord (NV043) (da demolire in fase finale)

L'intervento ricade nel Comune di Funes e prevede la realizzazione di una rampa di accesso che permetterà il collegamento dalla A22 all'area di cantiere (area 1, cfr. par. 3) posta al fronte della finestra di Funes, permettendo ai mezzi di cantiere provenienti da nord di raggiungere l'area di stoccaggio dall'autostrada senza dover passare per il casello autostradale di Chiusa. A lavori ultimati, la rampa verrà dismessa e l'area ritornerà in pristino stato tra la SP241 e l'A22.

Tale viabilità si andrà infatti ad inserire tra la A22 (a Sud dell'intervento) e la SP241 (a Nord dell'intervento); per questo motivo si rende necessaria la predisposizione di alcune opere accessorie, ovvero un impianto Telepass in corrispondenza del tratto terminale della corsia di decelerazione preceduto da una sbarra che ne chiuderà l'accesso ai mezzi non autorizzati (Fig. 18).

La presenza dell'autostrada e della SP241 rappresentano dei vincoli cogenti, avendo la necessità di raggiungere, a partire dalla quota della A22, la quota della strada podereale a cui ci si vuole riallacciare, intersecando a raso la SP241 esistente. La presenza di tali vincoli ha dunque portato ad adottare alcuni accorgimenti.

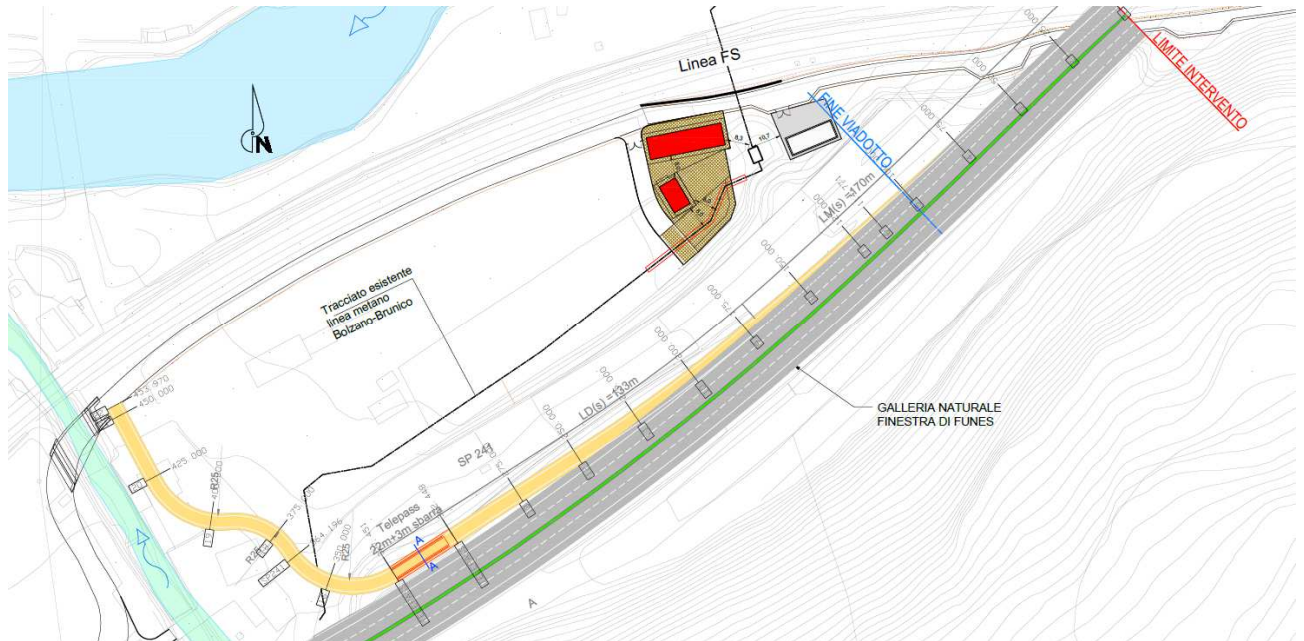


Figura 16 - Planimetria di progetto NV043

Anche per questa viabilità, a causa della particolare orografia del terreno e la posizione interclusa tra SP241 e A22, non è stato possibile rispettare i criteri progettuali contenuti nel D.M. 5 Novembre 2001, trovandoci nel caso di strade di montagna collocate su terreni morfologicamente difficili, si sono comunque rispettate le seguenti caratteristiche:

- larghezza non inferiore a 4 m;
- pendenza inferiore al 16%;
- raggio di curvatura maggiore o uguale a 11 m.

In ottemperanza a quanto disposto al manuale di progettazione RFI DTC SI MA IFS 001 A, parte II sez. 4.

Pertanto, la dimensione della carreggiata è stata fissata pari a 6.00 m (4.00 m di corsia + due banchine da 1.00 m), mantenendo le caratteristiche delle corsie di emergenza autostradale, con configurazione della sagoma stradale a unica falda con pendenza trasversale pari al 2.50%.

La lunghezza complessiva dell'intervento è pari a L=469 m.

Dal punto di vista geometrico, trattandosi dunque di una strada a destinazione particolare, si è ritenuto soddisfacente adottare un raggio planimetrico minimo pari a $R_{min}=25$ m. Il raggio planimetrico massimo è invece pari a $R_{max}=500$ m. La massima pendenza longitudinale è pari a $i_{max}=10,63\%$.

Si riporta una tabella riassuntiva delle principali caratteristiche geometriche della viabilità di cantiere per accesso dalla corsia della A22 alla località Gudon.

Rampa di accesso alla A22	
Larghezza piattaforma (corsie)	6.00 m (1.00 m + 4.00 m + 1.00 m)
Lunghezza intervento	469 m
Raggio planimetrico minimo	25 m
Raggio altimetrico concavo minimo	1500 m (unico)
Raggio altimetrico convesso minimo	200 m
Pendenza trasversale minima	2.50%
Pendenza trasversale massima	2.50%
Pendenza longitudinale massima	10.63%

È stata infine prevista la realizzazione di opere civili di sostegno finalizzate ad evitare l'interferenza della rampa in progetto con la viabilità esistente, sia lato autostrada A22 che lato Provinciale SP241, consentendo di mantenerne indisturbata la sede. Le opere previste sono le seguenti:

- una paratia di micropali in sinistra lato autostrada A22;
- un muro di sostegno in calcestruzzo in destra lato Provinciale SP241.

• OPERE CIVILI

Le opere civili previste all'interno dei lavori di realizzazione della rampa di accesso dalla A22 all'area di stoccaggio prevista per i materiali provenienti dal cantiere della nuova linea ferroviaria Monaco-Verona in progetto (NV10) sono due: una paratia in micropali in sinistra e un muro di sostegno in destra, finalizzate ad inserire la rampa nel corridoio compreso tra la A22 (a Sud) e la SP 241 (a Nord) mantenendone indisturbate le sedi stradali.

5.2.5 Deviazione provvisoria della SP241 per la realizzazione dell'imbocco della finestra di Funes (NV044) (da demolire in fase finale)

• OPERE STRADALI

Tale intervento ricade nel Comune di Funes e consiste nella deviazione temporanea di un tratto della SP241 attuata al fine di permettere il completamento delle lavorazioni previste per la realizzazione del portale di ingresso della galleria di emergenza della finestra di Funes.

Considerando il carattere temporaneo dell'opera e la vicinanza con l'autostrada A22, il progetto prevede la realizzazione di una deviazione in deroga rispetto al D.M. 5/11/2001. Sarà comunque prevista l'apposizione di un'opportuna segnaletica verticale e orizzontale, nonché di apposito limite di velocità, al fine di garantire il transito in sicurezza della deviazione da parte degli utenti.

Data la natura dell'intervento, sono presenti dei vincoli dal punto di vista altimetrico per le quote di ingresso e di uscita dalla deviazione stessa. Inoltre un altro vincolo è rappresentato dalla presenza della erigenda galleria naturale della finestra di Funes.



Figura 17 - Planimetria di progetto NV044

La lunghezza totale dell'intervento è pari a $L=201,146$ m, e prevede uno scostamento dall'attuale sede stradale di circa 9 m. La sezione trasversale della strada è di tipo F2 (larghezza pari a 8,50 m), e ovunque ad unica falda con pendenza al 2,50%.

Dal punto di vista planimetrico non si prevede l'inserimento di clotoidi in uscita e in ingresso alla curva.

Relativamente all'andamento altimetrico, il tracciato presenta pendenze longitudinali contenute, con la pendenza massima è pari al 3,50%.

Si riporta una tabella riassuntiva delle principali caratteristiche geometriche della deviazione SP241 nella finestra di Chiusa.

<i>Deviazione S.P. 241</i>	
Larghezza piattaforma (corsie + banchine)	8.50 m (1.00+3.25+3.25+1.00)
Lunghezza intervento	201.146 m
Raggio planimetrico minimo	155 m
Raggio altimetrico concavo minimo	1500 m
Raggio altimetrico convesso minimo	2000 m
Pendenza trasversale minima	2.50%
Pendenza longitudinale massima	3.50%

Tab. 10 – Caratteristiche principali NV044

5.2.6 Viabilità di accesso al piazzale di emergenza posto all'imbocco della finestra di Forch (NV032)

• OPERE STRADALI

L'accesso al cantiere finestra di Forch è realizzato in corrispondenza della rotonda di progetto che dovrà essere realizzata, sulla SS12 del Abetone-Brennero in ambito di di altro intervento.

Il ramo basso della rotonda consentirà l'accesso al cantiere del deposito di Hiterrigger, attualmente in uso a BBT; si propone pertanto di realizzare su detto ramo un'uscita dedicata all'ingresso al deposito di Forch che si diparta dalla prima curva e che in 300m di percorso raggiunga, a quota 690.18 m s.l.m il piazzale di emergenza posto all'imbocco della finestra stessa.

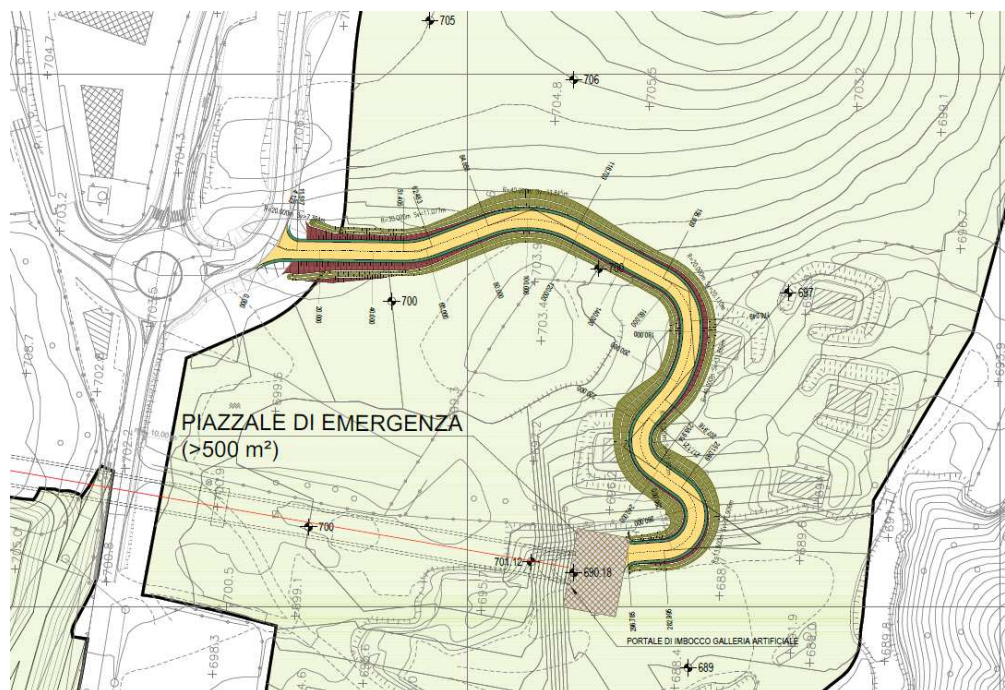


Figura 18 - Planimetria di progetto NV032

Il nuovo tratto di progetto ha una lunghezza di circa 300 m ed una larghezza prevista di 6,50m in ottemperanza a quanto disposto al manuale di progettazione RFI DTC SI MA IFS 001 A, parte II sez. 4.

La strada sarà realizzata nella prima fase dalla società che gestirà la cava di prestito fino alla realizzazione del piazzale per l'esecuzione delle paratie di imbocco della finestra di Forch. Successivamente, completata l'esecuzione delle paratie si completeranno le operazioni di scavo fino alle quote necessarie per l'esecuzione delle gallerie di Finestra.

Al completamento delle opere strutturali si eseguirà poi il ritombamento dell' area di cava, così come risulta dagli elaborati di progetto relativi alle fasi esecutive della cantierizzazione Forch.

RELAZIONE TECNICA DELLE VIABILITÀ DI
ACCESSO AI PIAZZALI POSTI ALL'IMBOCCO
DELLE FINESTRE DI FUNES, FORCH, ALBES E
CHIUSA

PROGETTO IBL1	LOTTO 1A	CODIFICA D 26 RO	DOCUMENTO OC0000 001	REV. B	FOGLIO 33 di 46
------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------



Figura 19 – Sistemazione finale della cava

La sezione tipo utilizzata per la strada di cantiere è la seguente:

**SEZIONE TIPOLOGICA STRADA
ACCESSI IN RILEVATO**

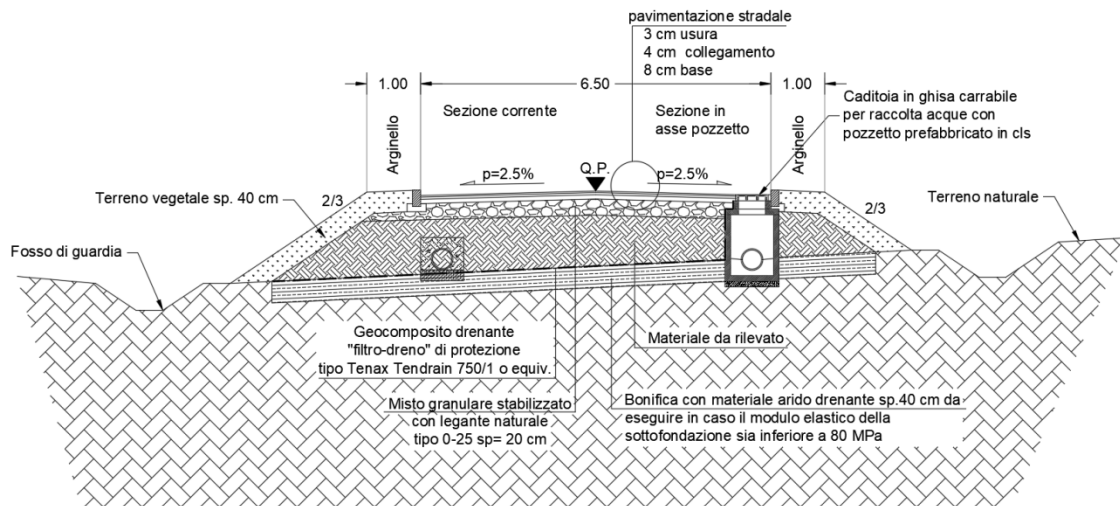


Figura 20 - Sezione Tipo Strada Accesso Cantiere Forch

Planimetricamente la strada progettata ha una lunghezza di circa 300,00 m, ed è caratterizzata da una successione di rettili raccordati da curve circolari.

Le pendenze trasversali della strada di accesso al cantiere, sono variabili in funzione dello sviluppo planimetrico del tracciato, con pendenza del 2.5% dal centro verso il bordo strada per i tratti in rettilo raccordati a tratti con pendenze trasversali costanti pari al 3.5% nelle curve circolari.

La scelta di utilizzare i valori di rotazione della strade Locali Urbane, è stato adottato considerando la bassa velocità di progetto relativa ai raggi planimetrici impiegati ($V_{pmax} = 40$ km/h compatibile con i raggi delle curve utilizzate).

Le pendenze longitudinali caratteristiche del tracciato valgono:

- pendenza longitudinale massima 12.00 %
- pendenza longitudinale minima 1.00%

I raccordi con la viabilità esistente sono realizzati con curve circolari compatibili con le manovre di ingresso/uscita dal cantiere dei mezzi d'opera.

Al completamento dei lavori la strada di accesso al cantiere sarà asfaltata così come evidenziato nelle sezioni di progetto e fungerà da accesso di emergenza alle gallerie di progetto.

5.2.7 Viabilità di accesso alla finestra di Albes (NV041)

• OPERE STRADALI

Il ramo di accesso alla finestra di Albes è realizzato in comune di Velturmo in un'area dove sorgerà la Zona produttiva "S. Pietro Mezzomonte 2 – Ziggler". La viabilità in oggetto consiste in un ramo di collegamento tra la finestra di Albes e la futura rotondella prevista dal Piano di Attuazione del comune.

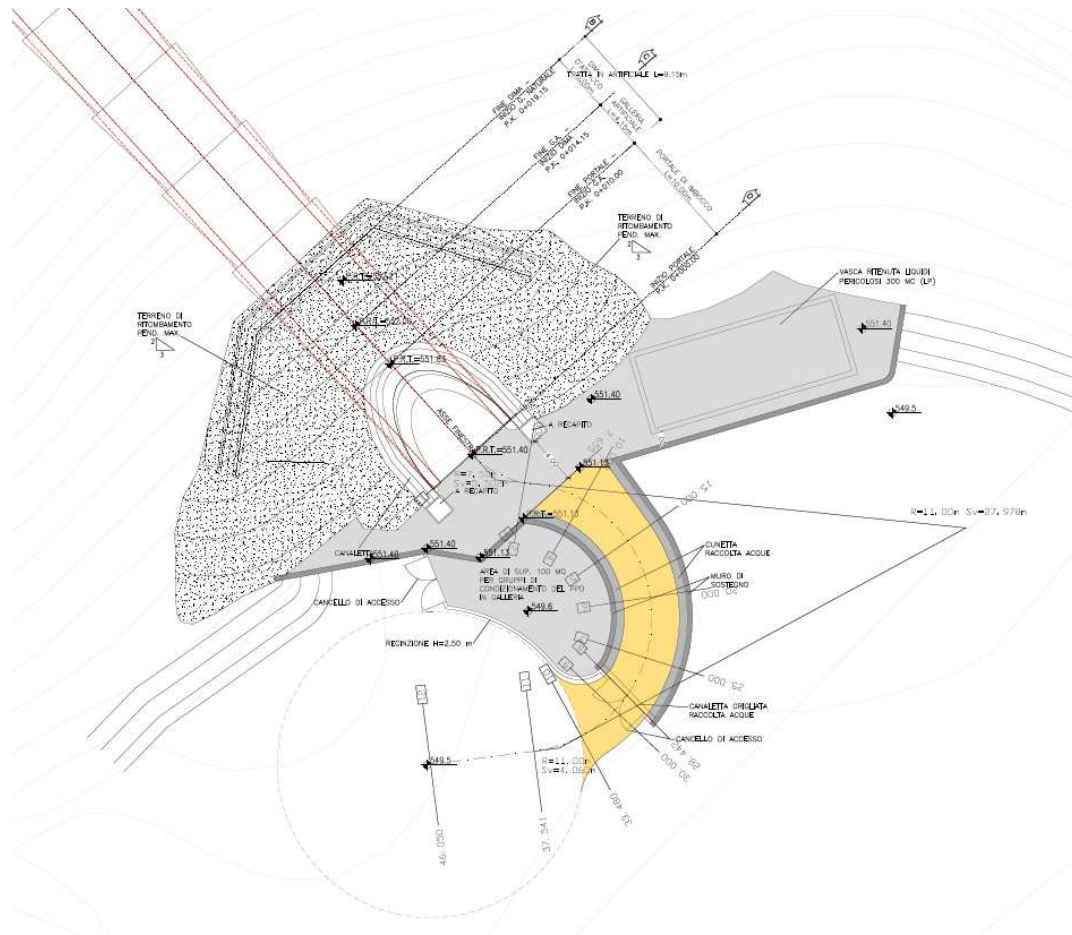


Figura 21 - Planimetria di progetto NV041

Il ramo di progetto ha una lunghezza di circa 33 m ed una larghezza prevista di 4,50m rispondente ai valori minimi disposti dal manuale di progettazione RFI DTC SI MA IFS 001 A, parte II sez. 4.

Planimetricamente la strada è caratterizzata da un'unica curva circolare di raggio 11 m.

La quota di uscita dalla finestra è pari a 551,40 m mentre la quota del punto di arrivo in corrispondenza della rotondella è pari a 549,50 m con un dislivello di 1,90 m. Altimetricamente la livelletta è caratterizzata

da una pendenza longitudinale che presenta un valore massimo pari a 8,29 % ed un valore minimo di 1,99 % raccordata da un raggio altimetrico concavo di 50 m ed un raggio altimetrico convesso di 75 m. Dal punto di vista della sezione trasversale la strada è ad un'unica falda con una pendenza in curva pari a 3,50 %. Le acque di piattaforma saranno gestite con cunette alla francese collocate ai lati della carreggiata su ambo i lati.

Per limitare l'impronta di occupazione del ramo il rilevato stradale sarà sorretto su entrambi i lati da muri di sostegno in c.a..

Tra la rotonda ed il muro di sostegno verrà realizzata un'area recintata 100 mq che ospiterà i gruppi di condizionamento del PPD in galleria.

5.2.8 Viabilità di accesso alla finestra di Chiusa (NV072)

- **OPERE STRADALI**

La viabilità di accesso alla finestra di Chiusa sarà realizzata all'interno del comune di Laion. La viabilità in oggetto si dirama dalla SS242 dir e conduce alla finestra di Chiusa ed al relativo piazzale di emergenza di 500 mq.

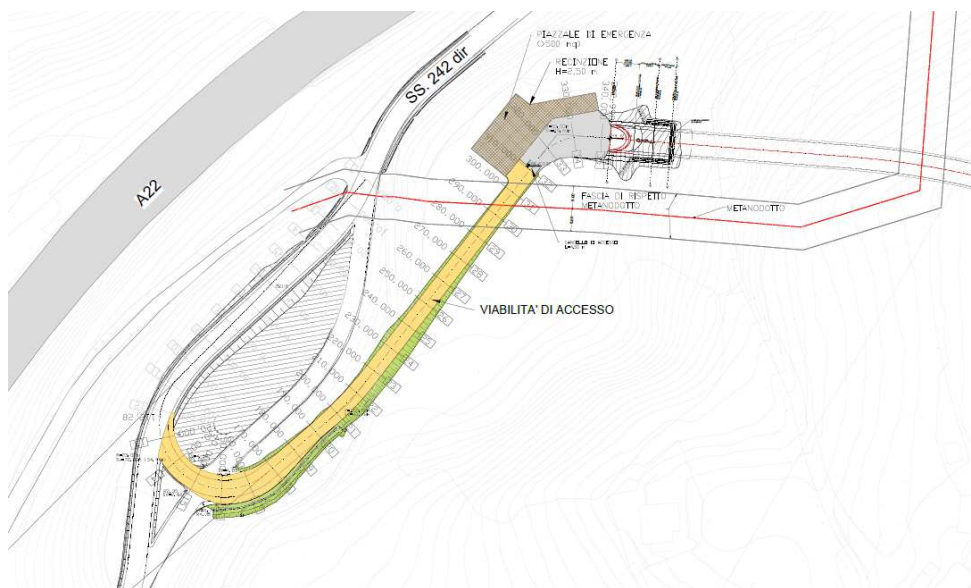


Figura 22 - Planimetria di progetto NV072

Il ramo di progetto ha una lunghezza a partire dal punto di stacco dalla SS 242 dir di circa 230 m ed una larghezza prevista di 6,00m in ottemperanza ai valori minimi disposti dal manuale di progettazione RFI DTC SI MA IFS 001 A, parte II sez. 4.

Planimetricamente la strada è caratterizzata da una successione di rettifili e curve circolari con raggio massimo di 100 m e raggio minimo di 20 m. In corrispondenza della seconda e della terza curva circolare è stato previsto un allargamento della carreggiata per permettere una corretta e più agevole iscrizione dei mezzi come previsto dal DM 5/11/2001.

Le pendenze trasversali della strada sono variabili in funzione dello sviluppo planimetrico del tracciato, con pendenza del 2.5% a due falde per i tratti in rettifilo raccordati a tratti con pendenze trasversali costanti ad unica falda pari al 3.5% nelle curve circolari.

Le pendenze longitudinali caratteristiche del tracciato valgono:

- pendenza longitudinale massima 8.00 %
- pendenza longitudinale minima 0.00 %

I raccordi con la viabilità esistente sono realizzati con curve circolari compatibili con le manovre di ingresso/uscita dei mezzi d'opera.

5.3 Barriere Antirumore

La Provincia di Bolzano, al fine di mitigare l'impatto acustico durante la fase di cantiere dovuta al transito dei mezzi d'opera, ha chiesto l'installazione di una serie di barriere antirumore. Tali elementi di mitigazione acustica saranno installati lungo la strada SS 242 dir in comune di Chiusa.

Tali barriere acustiche, terminata la fase dei lavori, resteranno in opera continuando a svolgere la loro azione di mitigazione ambientale.

La tipologia di barriera acustica proposta è costituita da pannelli fonoisolanti in lamiera metallica anteriore forata e posteriore piena con materiale fonoassorbente inserito all'interno in apposito alloggiamento di altezza maggiore o uguale a 2.5 m. Le barriere acustiche saranno, in funzione della posizione, integrate alla barriera di sicurezza stradale.

E' prevista la prosecuzione dell'installazione delle barriere antirumore integrate attualmente già presenti all'uscita delle galleria lungo la SS 242 dir (direzione Bressanone) e la sostituzione di un tratto di barriere integrate esistenti di altezza 2,0 m (vedi figura 30).



Figura 23 – Barriera antirumore esistente nel tratto con altezza 2,5 m e 2,0 m

Dove la sezione stradale presenta un cordolo testa muro esistente e barriera di sicurezza tale elemento verrà demolito e sostituito da un nuovo manufatto di sostegno della barriera integrata (vedi figura 31).

RELAZIONE TECNICA DELLE VIABILITÀ DI
ACCESSO AI PIAZZALI POSTI ALL'IMBOCCO
DELLE FINESTRE DI FUNES, FORCH, ALBES E
CHIUSA

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IBL1 1A D 26 RO OC0000 001 B 39 di 46

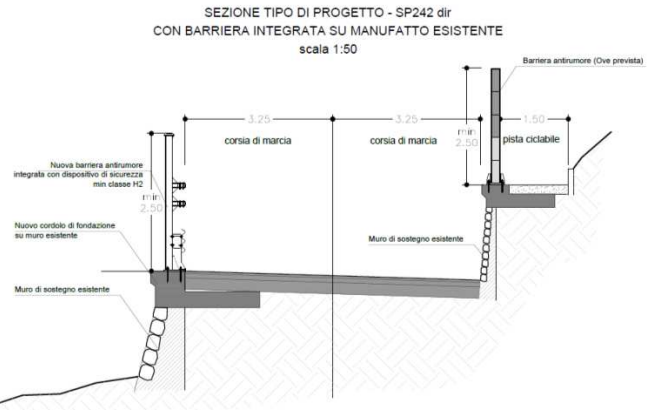


Figura 24 – Muro esistente e sezione di progetto con barriera integrata su manufatto esistente

Nei tratti invece dove la sezione stradale presenta un arginello inerbito ed una barriera di sicurezza bordo laterale è prevista la rimozione del guardrail esistente e la realizzazione di un cordolo per l'installazione della barriera antirumore integrata con dispositivo di sicurezza (vedi figura 32).

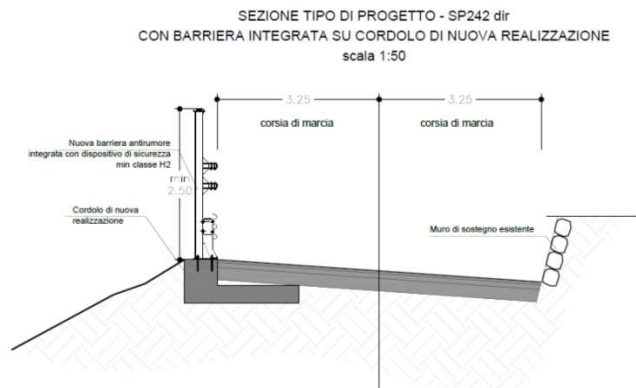


Figura 25 – Arginello esistente e sezione di progetto con barriera integrata su cordolo di nuova realizzazione

5.4 Assistenza archeologica ai movimenti di terra

Relativamente all'archeologia è da prevedere l'assistenza archeologica ai movimenti terra prodotti dagli scavi per la bonifica da ordigni bellici, per le opere all'aperto e in generale per tutte le opere che richiedono l'asporto dei livelli superficiali di terreno. L'assistenza archeologica tecnico-scientifica sarà prestata da parte di uno o più specialisti, denominati "Archeologi di cantiere". Con "assistenza archeologica" si intende un controllo per la risoluzione di eventuali interferenze di potenziale rischio archeologico, eventualmente ancora non note, che venissero scoperte durante i lavori di movimentazione dei cantieri costruttivi e sarà comprensiva del controllo stratigrafico dei fronti esposti, della perimetrazione dell'area sensibile in funzione dell'entità del ritrovamento nel corso dei lavori, della rappresentazione grafica di sezioni notevoli e/o del profilo geoarcheologico, della documentazione fotografica di dettaglio, del recupero e classificazione di campioni ed eventuali reperti, della produzione di un giornale di scavo e di rapporti periodici e della redazione di una relazione finale tecnico-scientifica, comprensiva di eventuale assistenza nei rapporti con il competente Ufficio Beni Archeologici della Provincia.

I curricula degli "Archeologici di cantiere" saranno preventivamente approvati dall'Ente di Tutela territorialmente competente.

Gli archeologi di cantiere opereranno sotto la direzione scientifica dell'Ente di Tutela.

6 FABBRICATI TECNOLOGICI

Gli elementi architettonici caratterizzanti i fabbricati tecnologici previsti nel presente progetto sono stati pensati secondo principi di standardizzazione e mediante l'utilizzo di finiture che consentano di ottenere l'omogeneità del linguaggio architettonico, la riconoscibilità degli interventi sul territorio, il rispetto dei criteri di progettazione ecosostenibile, con conseguente contrazione dei tempi di realizzazione ed ottimizzazione dei costi di manutenzione.

Scopo del presente paragrafo è di descrivere le variazioni che sono state apportate ai fabbricati tecnologici ubicati rispettivamente in ambito degli impianti ferroviari delle stazioni di Ponte Gardena e Fortezza.

Il progetto prevede la riorganizzazione del piazzale della Sotto Stazione Elettrica a seguito del recepimento della precrizione n. 54, sia a Ponte Gardena che a Fortezza, con modifica del fabbricato originariamente previsto:

• **Fabbricato SSE Ponte Gardena**

Il fabbricato sarà costituito da tre volumi a pianta rettangolare per una superficie totale di circa 1.150 mq ed altezza fuori terra variabile da m 11,50 a m 7.25.

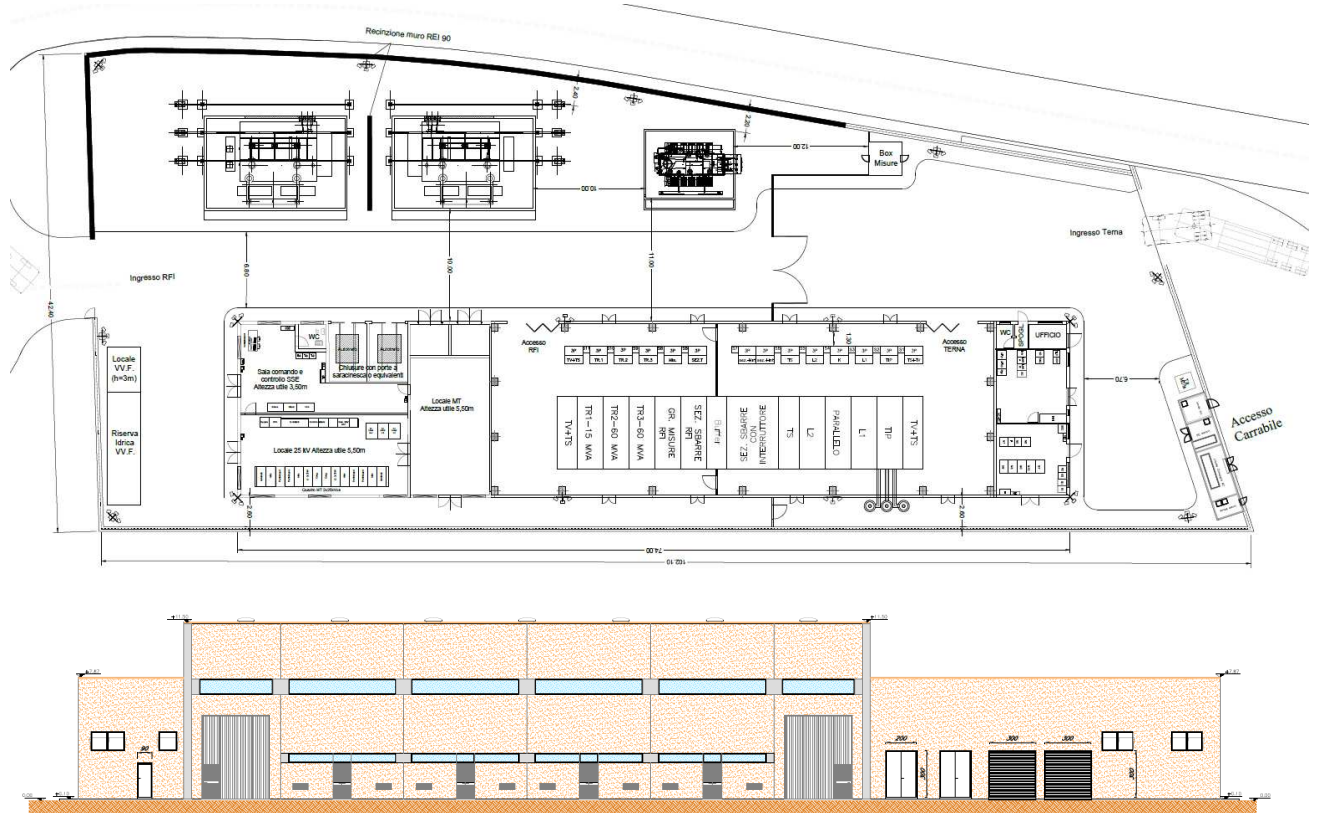


Figura 26 – Pianta e prospetto Fabbricati SSE Ponte Gardena

Il primo volume presenta una pianta di 44.60 m per 15.60 m ed ha l'altezza maggiore utile di 7,50 m. Gli altri due volumi presentano rispettivamente ad est e ovest del corpo centrale dimensioni in pianta di 22.60 m per 15.60 m e di 6.80 m per 15.60 m. Per tutti e due i volumi l'altezza utile è di 5.50 m.

• **Fabbricati SSE Fortezza**

I fabbricati ipotizzati sono di due tipologie A e B. Il fabbricato A sarà costituito da un volume a pianta rettangolare per una superficie totale di circa 276 mq ed altezza fuori terra pari a 7.25 m. Il fabbricato B invece ha le stesse caratteristiche del corpo centrale del fabbricato di Ponte Gardena, quindi una superficie di 702 mq ed altezza fuori terra di 11.50 m.

RELAZIONE TECNICA DELLE VIABILITÀ DI ACCESSO AI PIAZZALI POSTI ALL'IMBOCCO DELLE FINESTRE DI FUNES, FORCH, ALBES E CHIUSA

PROGETTO IBL1 LOTTO 1A CODIFICA D 26 RO DOCUMENTO OC0000 001 REV. B FOGLIO 42 di 46

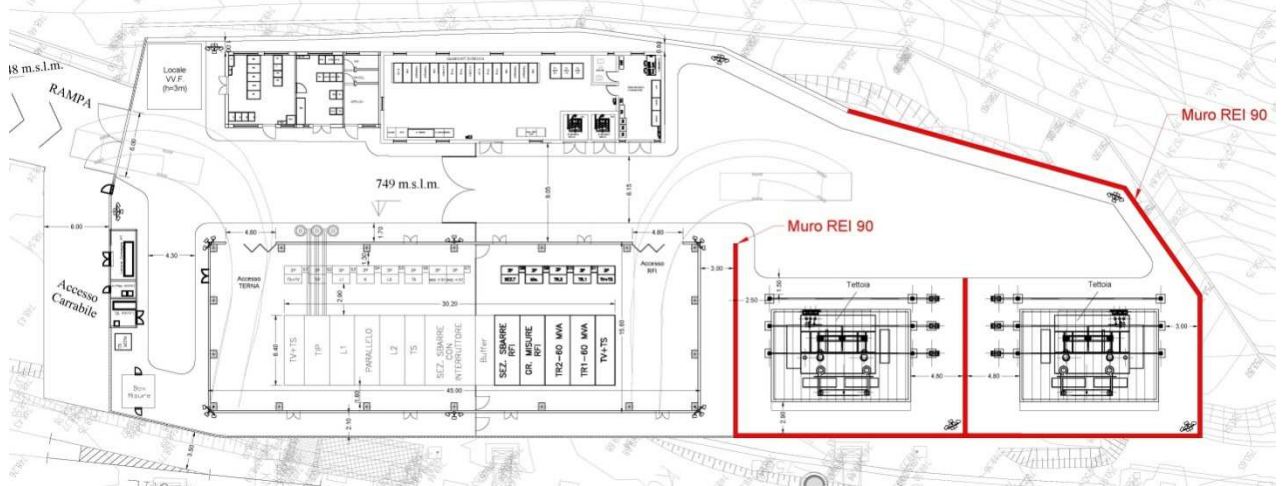


Figura 27 – Pianta Fabbricati SSE Fortezza

• **Fabbricato PGEP**

In prossimità della nuova finestra di Funes si prevede lo spostamento del fabbricato PGEP originariamente previsto all'imbocco nord della galleria Gardena, all'interno del piazzale di emergenza posto all'imbocco della finestra Funes.

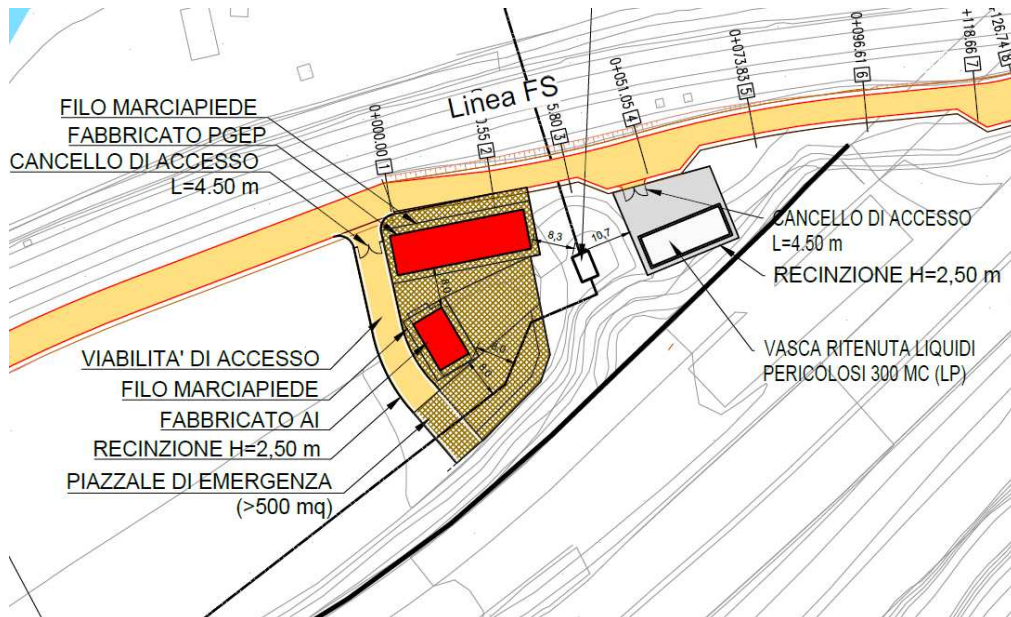


Figura 28 – Pianta piazzale di emergenza della finestra di Funes

Il fabbricato sarà accessibile direttamente dal piazzale di emergenza ed avrà dimensioni esterne in pianta di m 26.40 per m 7.20.

RELAZIONE TECNICA DELLE VIABILITÀ DI
ACCESSO AI PIAZZALI POSTI ALL'IMBOCCO
DELLE FINESTRE DI FUNES, FORCH, ALBES E
CHIUSA

PROGETTO
IBL1

LOTTO
1A

CODIFICA
D 26 RO

DOCUMENTO
OC0000 001

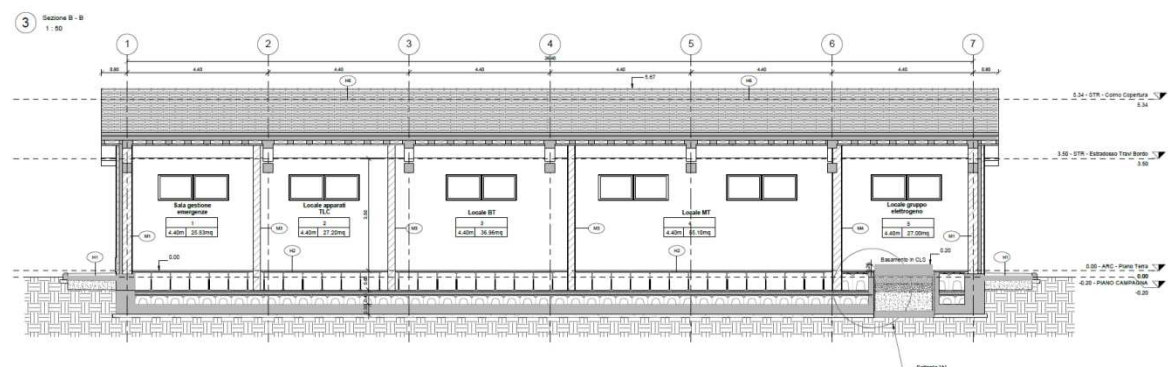
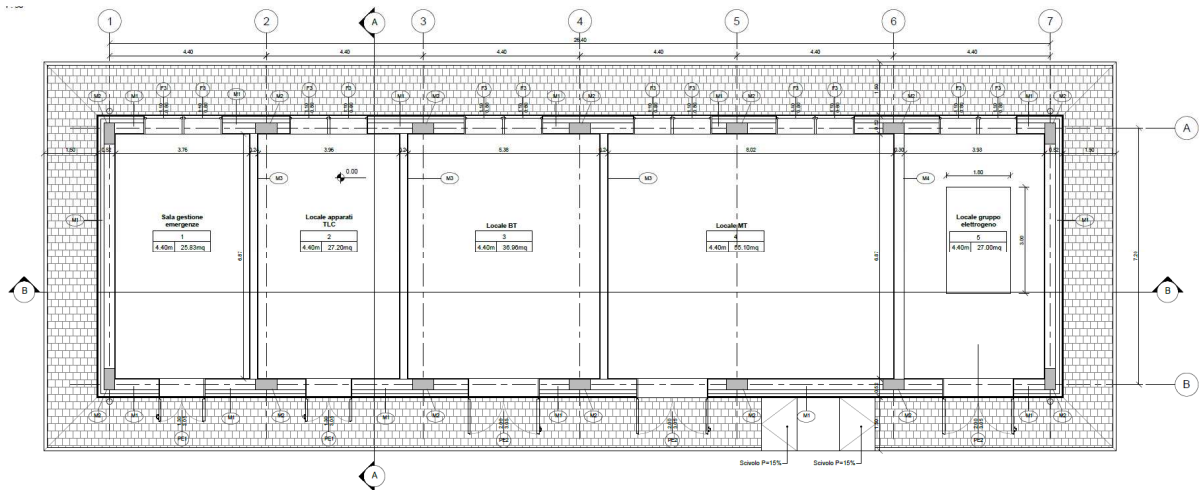
REV.
B

FOGLIO
43 di 46

Il fabbricato presenta una prima partizione interna di lati 4.40 m e 7.20 m ed è destinato ad accogliere il Gruppo Elettrogeno, mentre la seconda partizione ha dimensioni pari a 22.00 m per 7.20 m e sarà occupata dal locale MT, dal locale BT, dal locale apparecchi TLC e dalla sala gestione emergenze.

Il fabbricato sarà realizzato con un solo livello fuori terra.

La struttura relativa alla parte in elevazione è costituita da travi e pilastri in cemento armato. Il solaio di copertura è a due falde, del tipo semiprefabbricato a prédalles, con getto in opera dei travetti e della caldana superiore; la fondazione è costituita da una soletta in cls armata.



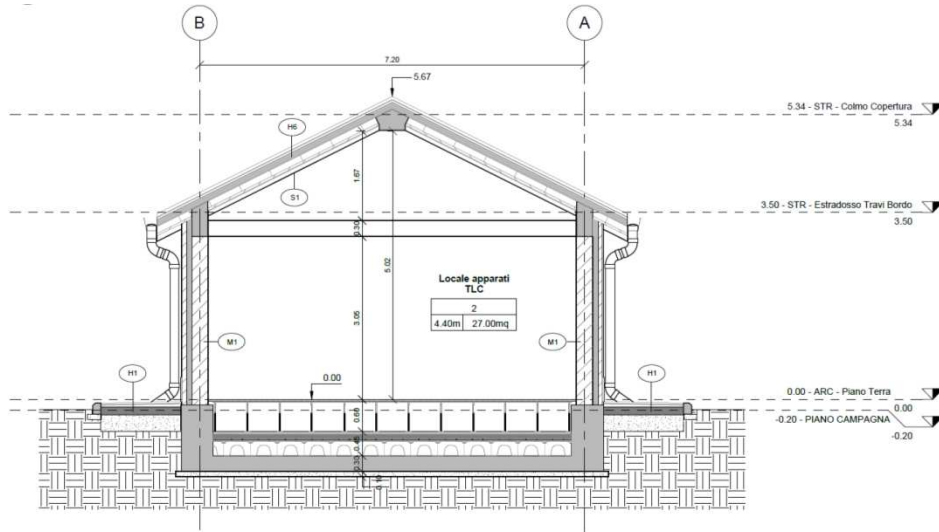


Figura 29 – Pianta e sezioni del fabbricato PGEP di Funes

Il fabbricato ha un'altezza interna libera di almeno 3.05 metri sotto trave.

L'altezza complessiva fuori terra dell'edificio, in corrispondenza del colmo della copertura, è pari a 5.67 metri.

Per consentire facile accesso alla copertura per la manutenzione è prevista l'installazione di una scala a pioli metallica sulla facciata esterna dei fabbricati e l'installazione di un sistema anticaduta con linea vita e punti di ancoraggio.

Il pavimento del piano terra è sopraelevato con plenum 60 cm posto su soletta in c.a. sp. 5 cm, strato isolante in XPS ad alta densità (33kg/m³) sp. 8 cm e vespaio aerato realizzato con igloo sp. 27 cm e soletta in c.a. sp. 5 cm il tutto su soletta di base in cls armato da 30 cm.

La copertura è a due falde con tegole marsigliesi in laterizio poste su guaina impermeabilizzante ardesiata e massetto in cls alleggerito sp. 4 cm, strato coibentante in EPS (densità 25 kg/m³) sp. 12 cm e solaio a lastre predalles sp. 20 cm - pendenza massima 22% - spessore totale 46 cm.

• **Fabbricato AI**

In prossimità del fabbricato PGEP all'interno del piazzale di emergenza posto all'imbocco della finestra Funes è prevista la realizzazione del fabbricato vasca impianto idrico antincendio in galleria 100 m³ (AI).

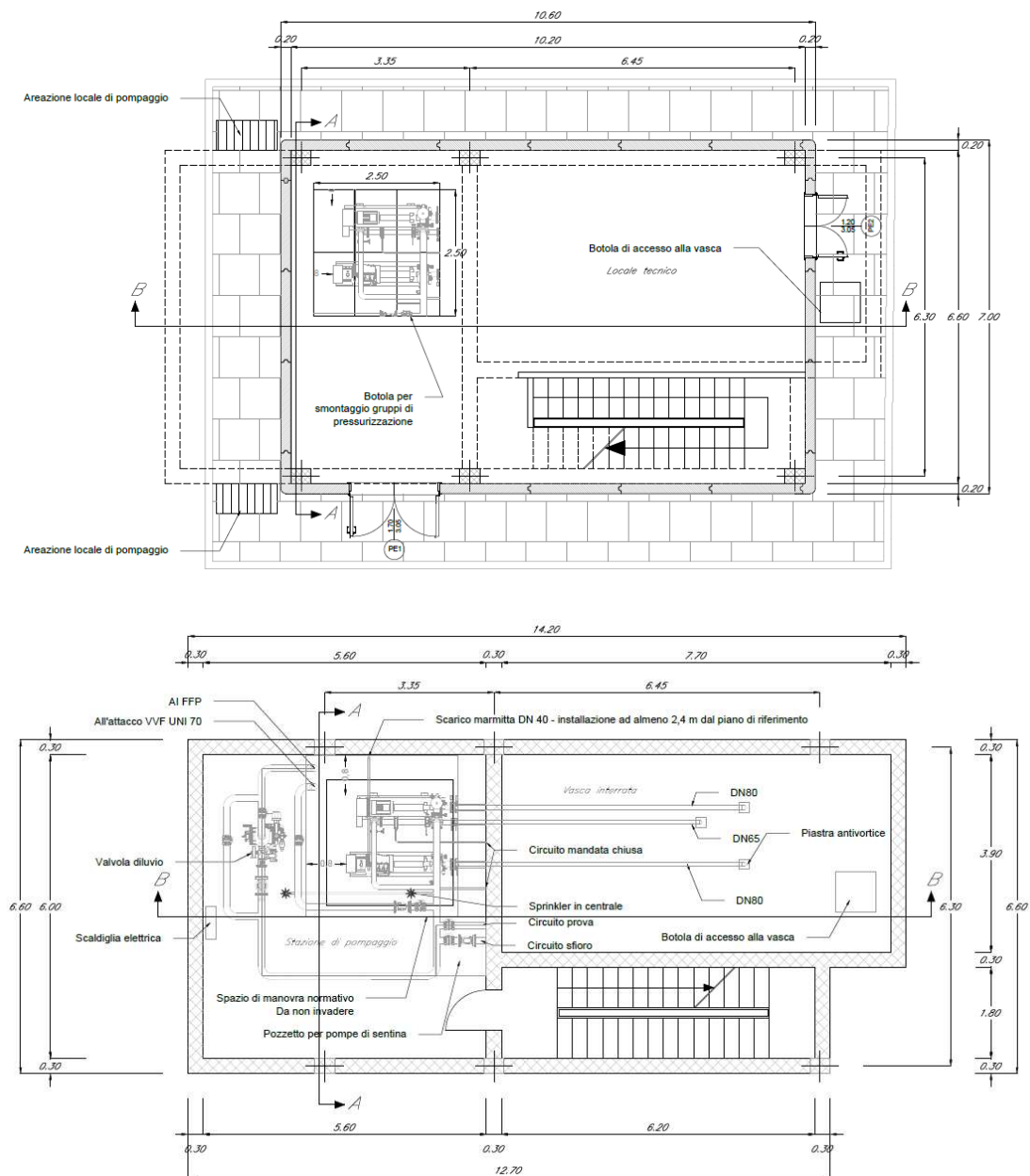
Il fabbricato sarà accessibile direttamente dal piazzale di emergenza ed avrà dimensioni esterne fuori terra in pianta di m 10.60 per m 7.00 mentre la parte interrata avrà dimensioni esterne di m 14.20 per m 6.60.

RELAZIONE TECNICA DELLE VIABILITÀ DI
ACCESSO AI PIAZZALI POSTI ALL'IMBOCCO
DELLE FINESTRE DI FUNES, FORCH, ALBES E
CHIUSA

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IBL1 1A D 26 RO OC0000 001 B 45 di 46

Il fabbricato presenta al piano terra un locale tecnico attrezzato con carro ponte e vano scale per accedere al piano interrato dove sarà predisposta la stazione di pompaggio e la vasca di stoccaggio dell'acqua con un volume utile netto di 100 mc.

La struttura relativa alla parte in elevazione è costituita da travi e pilastri in cemento armato. Il solaio di copertura è a due falde, del tipo semiprefabbricato a prédalles, con getto in opera dei travetti e della caldana superiore.



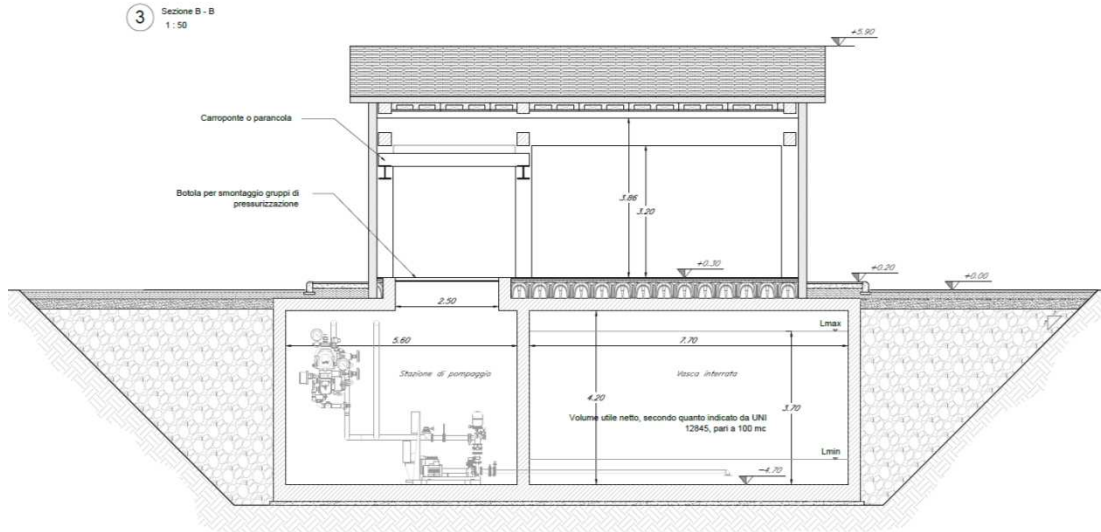


Figura 30 – Piante e sezione del fabbricato AI di Funes

Il fabbricato ha un'altezza interna libera di almeno 3.20 metri sotto trave.

L'altezza complessiva fuori terra dell'edificio, in corrispondenza del colmo della copertura, è pari a 5.90 metri.

Per consentire facile accesso alla copertura per la manutenzione è prevista l'installazione di una scala a pioli metallica sulla facciata esterna dei fabbricati e l'installazione di un sistema anticaduta con linea vita e punti di ancoraggio.

Un fabbricato AI delle medesime caratteristiche sarà predisposto anche nella stazione di Ponte Gardena.