

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

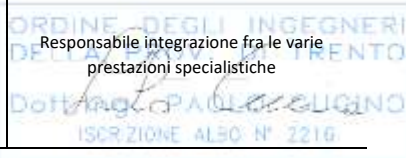


MANDANTI:



IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:

Ing. Paolo Cucino



## PROGETTO ESECUTIVO

**PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"**

RELAZIONE

11 - OPERE CIVILI

B2-PIAZZALI AGLI IMBOCCHI DELLE GALLERIE E VIABILITA' DI ACCESSO

VIABILITA' ACCESSO ALL'AREA DI FUNES - ACCESSO ALL'AREA DI FUNES

Relazione di analisi della sicurezza ai sensi del D.M. 22/04/2004

APPALTATORE		SCALA:
IL DIRETTORE TECNICO 		-

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

I B O U    1 B    E    Z Z    R H    N V 0 4 2 0    0 0 3    A

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	B. Fiorentino	18/07/2022	A.Valente	19/07/2022	D.Buttafoco (Dolomiti)	20/07/2022	IL PROGETTISTA A. Polli 

File: IB0U1BEZZRHN042003A.docx

n. Elab.:

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>11 - OPERE CIVILI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione di analisi della sicurezza ai sensi del D.M. 22/04/2004	IB0U	1BEZZ	RH	NV0420003	A	1 di 22

## SOMMARIO

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>3. INDIVIDUAZIONE DEGLI ASPETTI CONNESSI CON LE ESIGENZE DI SICUREZZA.....</b>	<b>5</b>
<b>4. INQUADRAMENTO GENERALE .....</b>	<b>7</b>
4.1 STATO ATTUALE.....	7
4.2 STATO DI PROGETTO .....	11
4.2.1 Andamento plano-altimetrico .....	13
<b>5. VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI SULLA SICUREZZA DELL'INTERVENTO PREVISTO IN PROGETTO .....</b>	<b>14</b>
5.1 RETTIFICA TRACCIATO PLANO-ALTIMETRICO .....	14
5.2 RIQUALIFICAZIONE E ALLARGAMENTO SEDIME STRADALE ESISTENTE .....	1
5.3 INTEGRAZIONE E RIFACIMENTO SEGNALETICA.....	3
5.4 INTEGRAZIONE E NUOVE BARRIERE DI SICUREZZA .....	4
5.5 RAZIONALIZZAZIONE SISTEMA DI RACCOLTA E REGIMAZIONE IDRAULICA .....	5
5.6 RIFACIMENTO DELLA PAVIMETAZIONE STRADALE.....	5
<b>6. CONCLUSIONI.....</b>	<b>6</b>

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>11 - OPERE CIVILI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione di analisi della sicurezza ai sensi del D.M. 22/04/2004	IB0U	1BEZZ	RH	NV0420003	A	2 di 22

## 1. PREMESSA

Gli interventi necessari all'esecuzione delle opere relative alla viabilità di accesso all'area di cantiere della finestra costruttiva di Funes ricadono nell'ambito del progetto di Quadruplicamento della Linea Fortezza – Verona (linea Fortezza – Ponte Gardena - Lotto 1A).

La presente relazione tecnica illustra gli aspetti connessi con le esigenze di sicurezza della viabilità di accesso all'area di Funes (menzionata come NV042), dimostrando *“che l'intervento nel suo complesso è in grado di produrre, oltre che un miglioramento funzionale della circolazione, anche un innalzamento del livello di sicurezza, fermo restando la necessità di garantire la continuità di esercizio dell'infrastruttura”*, come previsto dall'art. 4 del D.M. 22 aprile 2004.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>11 - OPERE CIVILI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione di analisi della sicurezza ai sensi del D.M. 22/04/2004	IBOU	1BEZZ	RH	NV0420003	A	3 di 22

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per la definizione geometrico-funzionale delle viabilità sono state prese a riferimento le disposizioni legislative di seguito elencate:

- D. Lgs. 30/04/1992 n. 285: "Nuovo codice della strada";
- D.P.R. 16/12/1992 n. 495: "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada";
- D.M. 05/11/2001 n. 6792: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- D.M. 22/04/2004 N. 67/S: "Modifica del decreto 05 Novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade»";
- D.M. 10/07/2002: "Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo";
- D.M. 19/04/2006: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali";
- D.M. 18/02/1992: "Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza";
- D.M. 03/06/1998: "Istruzioni tecniche sulla progettazione, omologazione ed impiego delle barriere di sicurezza stradale";
- D.M. 21/06/2004: "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale";
- Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 21/07/2010: "Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali";
- D.M. 28/06/2011: "Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale";
- Direttiva Ministero LL.PP. 24.10.2000: "Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del Codice della Strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione";
- Direttiva Ministero LL.PP. 27.04.2006: "Il Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del Codice della Strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione";
- D.M. 02/05/2012: "Linee guida per la gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali ai sensi dell'articolo 8 del decreto legislativo 15 Marzo 2011, n. 35";
- D.M. 01/04/2019: "Dispositivi stradali di sicurezza per i motociclisti (DSM)".

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>11 - OPERE CIVILI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione di analisi della sicurezza ai sensi del D.M. 22/04/2004	IB0U	1BEZZ	RH	NV0420003	A	4 di 22

Nello sviluppo della progettazione delle viabilità, oltre alla normativa nazionale vigente, si è fatto riferimento anche ad alcune disposizioni RFI di seguito elencate:

- Manuale di progettazione Parte II Sezione 3 "Corpo stradale" (Barriere di sicurezza nelle zone di parallelismo tra strada e ferrovia);
- Manuale di progettazione Parte II Sezione 4 "Gallerie" (Strade per l'accesso alle uscite / accessi laterali e/o verticali);
- Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili Parte II Sezione 5 "Opere in terra e scavi" (Esecuzione di scavi e formazione del solido stradale);
- Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili Parte II Sezione 13 "Sub-Ballast e pavimentazioni stradali" (Pavimentazione stradale).

Le analisi strutturali e le verifiche di sicurezza sono state effettuate in accordo con le prescrizioni contenute nelle seguenti normative.

- D. M. Min. Il. TT. del 17 gennaio 2018 – "Norme tecniche per le costruzioni";
- Circolare 21 gennaio 2019 n. 7 – "Istruzioni per l'applicazione delle «Norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018";
- Legge 5 novembre 1971 n. 1086 – "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica";
- Circ. Min. LL.PP.14 Febbraio 1974, n. 11951 – "Applicazione della L. 5 novembre 1971 n. 1086";
- Legge 2 febbraio 1974 n. 64 – "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche";
- UNI ENV 1998-5 (Eurocodice 8) Gennaio 2005 – "Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 2: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici";
- UNI EN 1992-1-1 (Eurocodice 2) Novembre 2005 – "Progettazione delle strutture di calcestruzzo– Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici";
- MDP RFI DTC SI MA IFS 001 E – "Manuale di progettazione delle opere civili".
- RFI DTC SI SP IFS 001 E – "Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili".

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>11 - OPERE CIVILI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione di analisi della sicurezza ai sensi del D.M. 22/04/2004	IB0U	1BEZZ	RH	NV0420003	A	5 di 22

### 3. INDIVIDUAZIONE DEGLI ASPETTI CONNESSI CON LE ESIGENZE DI SICUREZZA

Al fine di valutare il livello di sicurezza della viabilità esistente è necessario in primo luogo definire gli aspetti e le criticità che più influenzano il grado di incidentalità di un'infrastruttura stradale.

In dettaglio, l'ISTAT, nella "Nota Metodologica" allegata alla rilevazione statistica dell'incidentalità per l'anno 2011, ha individuato i seguenti aspetti connessi all'infrastruttura stradale:

- localizzazione dell'incidente: fuori dalla zona abitata o nell'abitato;
- tipo di strada;
- pavimentazione;
- fondo stradale;
- segnaletica.

Il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, nelle "linee-guida" allegate al D.M. 2 maggio 2012, a riguardo dell'ispezione periodica generale delle strade esistenti a singola carreggiata ed in ambito extraurbano, indica le caratteristiche significative inerenti la sicurezza, le quali sono state riportate in Tab. 1.

Lasciando l'applicazione delle suddette linee-guida al loro campo specifico e alla tempistica e modalità previste, che sono estranei al presente caso, tuttavia si può notare come, analogamente all'ISTAT, gli aspetti individuati inerenti la sicurezza, siano sostanzialmente riconducibili ai seguenti:

- allargamento della sezione stradale, rispetto a quella esistente, con particolare riferimento all'introduzione delle banchine e delle corsie di marcia;
- aumento raggi di curvatura particolarmente ridotti, con relativo miglioramento delle condizioni di visibilità;
- integrazione, sostituzione e adeguamento delle barriere di sicurezza esistenti;
- regolarizzazione e rifacimento del piano stradale, con particolare riferimento alle pendenze trasversali e longitudinali, avendo cura di realizzare una superficie di rotolamento regolare e performante;
- razionalizzazione del drenaggio delle acque meteoriche;
- adeguamento della segnaletica orizzontale e verticale;

Di seguito si riporta, preliminarmente, una descrizione della situazione attuale della viabilità coinvolta dall'intervento, mentre nel successivo paragrafo saranno analizzati i vari aspetti, confrontando lo stato attuale con il quadro progettuale.

Da tale confronto emergerà chiaramente il notevole miglioramento conseguito.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:						
Mandatario:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SISTEM Ingegneria					
<b>11 - OPERE CIVILI</b> Relazione di analisi della sicurezza ai sensi del D.M. 22/04/2004	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV0420003	REV. A	FOGLIO. 6 di 22

MACROVOCE	VOCE	PARAMETRO	INDICATORE	INDICATORE INTERSEZIONE
SEDE STRADALE	PIATTAFORMA, MARGINI E FASCE DI PERTINENZA	BANCHINA	assenza o insufficiente larghezza	assente
		CORSIE MARCIA	restringimenti in alcuni tratti del tracciato	
			larghezza adeguata	larghezza adeguata
		DISPOSITIVI DI RITENUTA	in alcuni tratti con rilevato >1,00m non presenti	-
			inadeguatezza tipologia	-
			assenza terminali	-
			presenza ostacoli non protetti	-
SCARPATE	inefficienza manutenzione verde	inefficienza manutenzione verde		
DRENAGGI	inefficienza manutenzione	assenza		
SEGNALETICA	SEGNALETICA ORIZZONTALE	VISIBILITA' STRISCIE DI MARGINE	insufficienza retroriflettenza	insufficienza retroriflettenza
		VISIBILITA' STRISCIE DI DEMARCAZIONE CORSIE	insufficienza retroriflettenza	insufficienza retroriflettenza
		STRISCIE DI MEZZERIA	insufficienza retroriflettenza	-
	SEGNALETICA VERTICALE	SEGNALI DI PERICOLO, PRESCRIZIONE E INDICAZIONE	assenza di presegnalazione intersezione a "T" con diritto di precedenza per ingresso Cascina	insufficienza di
			insufficiente visibilità	-
			alcuni segnali non pienamente leggibili	-
			assenza in uscita dalla rotonda	-
	SEGNALI LUMINOSI	SEGNALI DI PERICOLO E DI PRESCRIZIONE	assenza	-
			LANTERNE IMBOCCHI GALLERIA	assenza
			LANTERNE LAMPEGGIANTE	assenza
DELINEATORI DI MARGINE			assenza	
SEGNALETICA COMPLEMENTARE	DELINEATORI CURVE	numero inadeguato o assenza	assenza	
		DELINEATORI DI MARGINE	assenza o inadeguatezza	
PAVIMENTAZIONE	STRATO DI USURA	DEFORMAZIONI (fessurazioni, ormaie, ecc.)	presenza	presenza
		DRENAGGIO	inefficienza manutenzione	inefficienza manutenzione
ILLUMINAZIONE	GALLERIA	INTERSEZIONE A RASO	assenza	
		CONNESSIONE GALLERIA	assenza	
		FERMATE BUS	assenza	
		IMBOCCO	assenza	
		INTERO SVILUPPO	assenza	

Tab. 1 - Caratteristiche significative per la sicurezza delle strade a singola carreggiata in ambito extraurbano



APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>11 - OPERE CIVILI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione di analisi della sicurezza ai sensi del D.M. 22/04/2004	IBOU	1BEZZ	RH	NV0420003	A	7 di 22

## 4. INQUADRAMENTO GENERALE

### 4.1 STATO ATTUALE

La viabilità esistente su cui è previsto l'intervento di progetto per la creazione dell'accesso all'area di Funes (NV042), è situata nella località di Gudon - Putzen, e presenta uno sviluppo complessivo di circa 0+920 m. L'inizio del tracciato stradale è posto in corrispondenza dell'intersezione a raso sulla S.P. 141, nelle immediate vicinanze dello svincolo autostradale di Chiusa-Val Gardena della A-22 e termina in corrispondenza dell'intersezione con la S.P.27 e Via Schmelze nei pressi della località di Putzen e della zona industriale di Schmelze in prossimità del torrente Funes.



Fig. 1 - Planimetria area d'intervento – CivisMap Provincia autonoma di Bolzano

Come evidenziato in Fig. 2, la viabilità esistente presenta una piattaforma stradale di ridotte dimensioni, con allargamenti e restringimenti di sezione dettati dai molteplici vincoli presenti in sito:

- stretto affiancamento con il rilevato della linea ferroviaria storica Bolzano-Fortezza sul lato valle;
- presenza di fabbricati tecnologici (shelter e antenne) a servizio della linea ferroviaria sul lato valle;
- adiacenza a versante roccioso consolidato con chiodature e da opere di presidio, sia sul lato monte che sul lato valle, per la caduta dei massi;
- stretto affiancamento con il rilevato dell'autostrada A-22.

Nella fattispecie con il rilievo eseguito nel 2021 sono state riscontrate dimensioni complessive della piattaforma stradale variabili tra circa 4.40 - 6.20 m, con banchine laterali assenti o di larghezza inferiore a 30cm. La dimensione della piattaforma si riduce a circa 4.10m sull'impalcato del ponte Funes esistente.



APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>											
PROGETTAZIONE:													
Mandatario:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>											
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria												
<b>11 - OPERE CIVILI</b> Relazione di analisi della sicurezza ai sensi del D.M. 22/04/2004	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IB0U</td> <td>1BEZZ</td> <td>RH</td> <td>NV0420003</td> <td>A</td> <td>8 di 22</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	IB0U	1BEZZ	RH	NV0420003	A	8 di 22
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.								
IB0U	1BEZZ	RH	NV0420003	A	8 di 22								

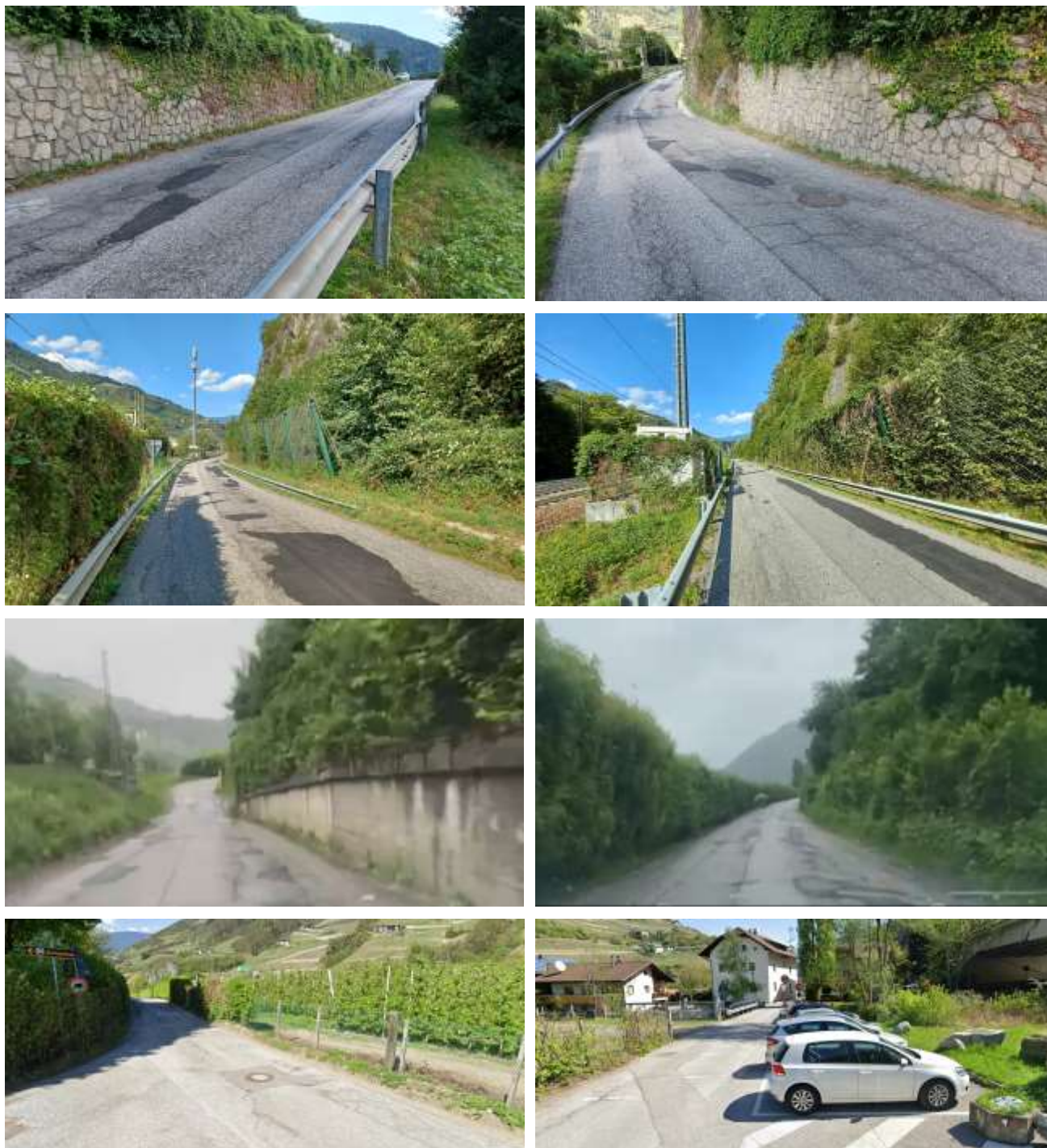


Fig. 2 - Stato di fatto viabilità esistente di collegamento tra S.P.141 e S.P.27 (località Putzen)

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>11 - OPERE CIVILI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione di analisi della sicurezza ai sensi del D.M. 22/04/2004	IBOU	1BEZZ	RH	NV0420003	A	9 di 22

Come illustrato in Fig. 3, l'innesto sulle S.P.141 e S.P.27 è gestito tramite intersezioni a raso regolate tramite stop. Si noti che, l'intersezione con la S.P. 27 avviene nella confluenza con Via Schmelze, dopo che la viabilità oggetto di intervento attraversa il torrente Funes e il restringimento del centro abitato antistante.



Fig. 3 - Stato di fatto intersezione su S.P.141 e S.P.27 (località Putzen)

L'andamento planimetrico della viabilità esistente, valutato sulla base del rilievo celerimetrico di dettaglio eseguito nel 2021, è caratterizzato da rettifili di lunghezza superiore ai 150m intervallati da curve circolari con raggio di curvatura riconducibile a circa 200m, ma con ridotto sviluppo in curva.

Dal punto di vista altimetrico, come illustrato in Fig. 4, sono state riscontrate pendenze massime nell'ordine del 10% e pendenze minime pari a circa il 0.30%. Per quanto riguarda i raccordi verticali, sono stati riscontrati i seguenti raggi di curvatura:

- raccordi convessi: raggio compreso tra circa 380 e 1000m;
- raccordi concavi: raggio compreso tra circa 200 e 600m.

La pavimentazione stradale esistente risulta molto ammalorata, con evidenti cedimenti, fessurazioni longitudinali e trasversali di alta severità, con presenza diffusa di rappezzamenti localizzati. La segnaletica orizzontale, intesa come linee di margine e barre d'arresto è molto ammalorata, se non del tutto assente su larga parte dell'asse stradale. La segnaletica verticale è presente solo nei tratti di estremità per segnalare la presenza delle intersezioni e del restringimento di sezioni nei pressi del ponte esistente sul torrente Funes.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI          REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA          LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA          TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"          PROGETTO ESECUTIVO</b>				
PROGETTAZIONE:						
Mandataria:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>11 - OPERE CIVILI</b> Relazione di analisi della sicurezza ai sensi del D.M. 22/04/2004	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV0420003	REV. A	FOGLIO. 10 di 22

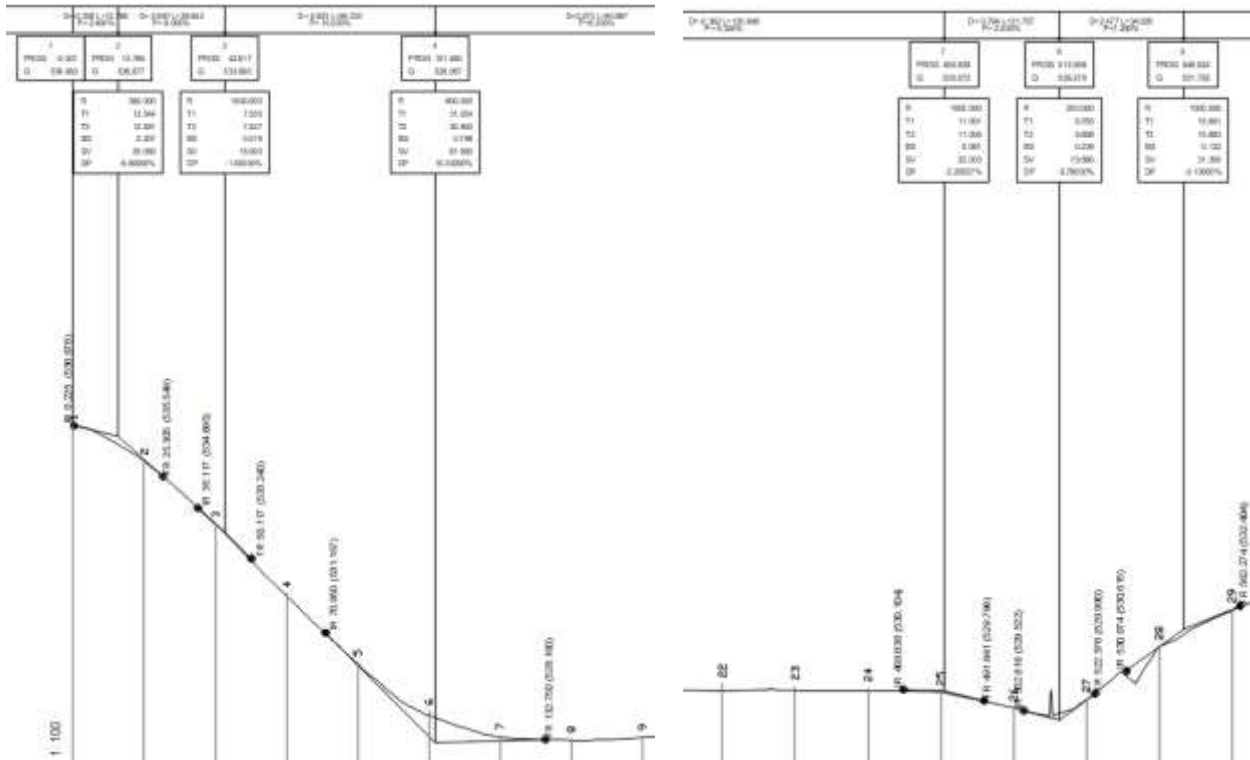


Fig. 4 - Stato di fatto stralci del profilo longitudinale della viabilità esistente (località Putzen)



APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandataria:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>11 - OPERE CIVILI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione di analisi della sicurezza ai sensi del D.M. 22/04/2004	IBOU	1BEZZ	RH	NV0420003	A	11 di 22

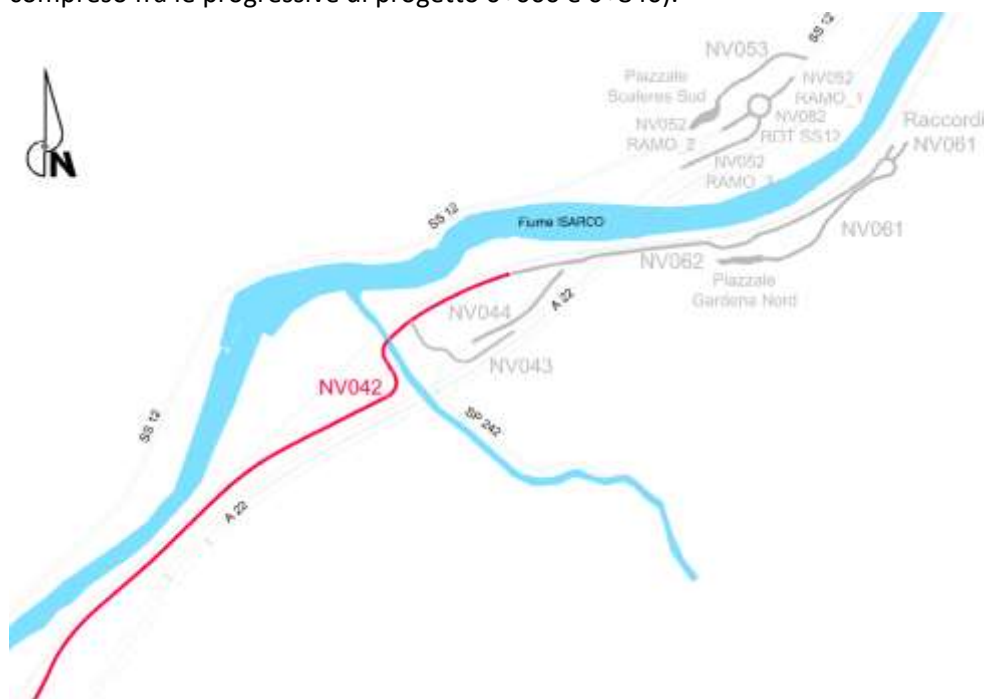
## 4.2 STATO DI PROGETTO

La viabilità di accesso all'area di Funes (NV042) presenta uno sviluppo complessivo di circa 1+150m.

L'inizio del tracciato stradale è posto in corrispondenza dell'intersezione a raso sulla S.P. 141 ricalcando sostanzialmente il sedime stradale esistente. Successivamente, intorno alla pk 0+840, la viabilità si stacca dal sedime stradale esistente e costeggia il torrente Funes per superarlo tramite un ponte di nuova realizzazione circa 75m più a valle del ponte esistente, terminando all'altezza delle opere di imbocco della finestra di Funes dove è posizionato l'accesso all'omonimo piazzale e l'inizio della viabilità NV062.

La viabilità di accesso all'area di Funes è da intendersi come una strada a destinazione particolare in ambito extraurbano con le seguenti funzioni:

- **Durante i lavori di Quadruplicamento della Linea Fortezza – Verona:**
  - Accesso alle aree di cantiere della finestra di Funes e dell'imbocco Gardena Nord da parte di categorie di traffico selezionate, quali mezzi pesanti e mezzi d'opera, per l'intero tratto di NV042;
  - Strada di collegamento fra la località di Putzer e il casello della A-22 da parte di categorie di traffico selezionate, legate al traffico locale che già interessa la strada esistente (solo per il tratto compreso fra le progressive di progetto 0+000 e 0+840).
- **Al termine dei lavori di Quadruplicamento della Linea Fortezza – Verona e quindi in via definitiva:**
  - Accesso alle aree impianti della finestra di Funes e al piazzale di triage dell'imbocco Gardena Nord da parte di categorie di traffico selezionate, quali mezzi di soccorso e mezzi di manutenzione, per l'intero tratto di NV042;
  - Strada di collegamento fra la località di Putzer e il casello della A-22 da parte di categorie di traffico selezionate, legate al traffico locale che già interessa la strada esistente (solo per il tratto compreso fra le progressive di progetto 0+000 e 0+840).



APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>11 - OPERE CIVILI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione di analisi della sicurezza ai sensi del D.M. 22/04/2004	IB0U	1BEZZ	RH	NV0420003	A	12 di 22

Il tracciato plano-altimetrico dell'asse stradale è stato studiato in modo da agevolare il transito dei mezzi pesanti e d'opera provenienti e diretti ai cantieri, nonostante siano presenti i molteplici vincoli sopra descritti che limitano sensibilmente le dimensioni della piattaforma stradale.



*Fig. 5 - Planimetria d'intervento viabilità di accesso all'area di Funes*

Al fine di garantire un adeguato livello di sicurezza, la progettazione dell'asse viario NV042 è stata condotta cercando di soddisfare, per quanto possibile, i criteri e le indicazioni previste dal D.M. 5 novembre 2001 e s.m.i. che definiscono i criteri e i parametri progettuali per la nuova costruzione di strade, in relazione al diagramma di velocità di progetto preso a riferimento. Tuttavia, noti i vincoli plano-altimetrici determinati dalla posizione della strada locale esistente e la presenza nelle sue immediate vicinanze dell'autostrada A-22 e della linea ferroviaria Bolzano-Fortezza non risulta possibile la completa applicazione dei riferimenti normativi indicati. Infatti dalla progressiva 0+000 alla progressiva 0+290 la piattaforma stradale deve necessariamente adattarsi a quella esistente, non prevedendo la riqualificazione del sedime stradale, a causa della notevole complessità dello stato dei luoghi che limitano di fatto la possibilità di proporre un tracciato diverso da quello attuale (shelter ferroviario, opere di presidio versante roccioso e rilevato ferroviario).

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
<b>11 - OPERE CIVILI</b>		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione di analisi della sicurezza ai sensi del D.M. 22/04/2004		IB0U	1BEZZ	RH	NV0420003	A	13 di 22

#### 4.2.1 Andamento plano-altimetrico

La successione degli elementi planimetrici del tracciato è stata definita in modo tale da consentire il transito a doppio senso di marcia, introducendo gli opportuni allargamenti per l'iscrizione dei veicoli in curva. Ciascuna corsia è stata opportunamente allargata prevedendo un allargamento pari a quello previsto da normativa secondo la formula  $E=K/R$ . Si noti che, nel tratto in cui la nuova viabilità si sviluppa sul sedime stradale esistente, le caratteristiche geometriche degli elementi plano-altimetrici ricalcano sostanzialmente lo stato di fatto. Al fine di razionalizzare lo schema di raccolta delle acque di piattaforma stradale e limitare il numero dei cambiamenti di pendenza trasversale è stata prevista una piattaforma a pendenza unica anche nei tratti in rettilineo. Inoltre, il valore di sovrappendenza nei tratti in curva è stato limitato a 3.50% in ragione delle ridotte velocità di percorrenza (30 km/h) previste in progetto.

Per quanto riguarda l'andamento longitudinale, la pendenza delle livellette è stata assunta rispettando i valori limite prescritti nel D.M. 5 novembre 2001. La pendenza minima longitudinale è pari al 0.30% per garantire il deflusso delle acque di piattaforma.

In Tab. 2, è riportato il riassunto delle caratteristiche principali della viabilità di accesso al piazzale di emergenza.

<b>Viabilità di accesso all'area di Funes</b>	
Larghezza piattaforma (corsie + banchine)	6.50 m (0.50+2.75+2.75+0.50)
Lunghezza intervento	1+150.77 m
Raggio planimetrico minimo	25.00 m
Raggio altimetrico convesso minimo	380 m
Raggio altimetrico concavo minimo	200 m
Pendenza trasversale minima	2.50%
Pendenza trasversale massima	3.50%
Pendenza longitudinale massima	10.00%
Pendenza longitudinale minima	0.30%

Tab. 2 - Caratteristiche viabilità di accesso all'area di Funes (NV042)

Per maggiori dettagli si rimanda agli specifici elaborati di progetto.



APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>11 - OPERE CIVILI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione di analisi della sicurezza ai sensi del D.M. 22/04/2004	IB0U	1BEZZ	RH	NV0420003	A	14 di 22

## 5. VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI SULLA SICUREZZA DELL'INTERVENTO PREVISTO IN PROGETTO

Nel seguito sono stati valutati gli effetti sul livello di sicurezza degli interventi previsti in progetto, affrontando ogni singolo aspetto preso in considerazione ed eseguendone un confronto diretto con lo stato di fatto attuale.

### 5.1 RETTIFICA TRACCIATO PLANO-ALTIMETRICO

In progetto, al fine di incrementare il livello di sicurezza della viabilità esistente, è stato ritracciato l'asse stradale in modo tale da prevedere rettifili, curve circolari e clotoidi che rispettassero, per quanto possibile, i criteri e i limiti geometrici previsti dal D.M. 5 novembre 2001. Infatti, sugli elementi che soddisfano tali criteri normativi è assicurato il raggiungimento di un adeguato livello di sicurezza senza dover prevedere ulteriori interventi mitigativi.

Come illustrato in Fig. 6, gli elementi planimetrici ricadenti sul tracciato stradale esistente rispettano completamente i parametri e i limiti previsti da normativa in funzione della velocità di progetto di 40 km/h, con la sola eccezione della pendenza trasversale nella seconda curva del tracciato, dove la pendenza trasversale non è stata modificata rispetto allo stato di fatto, al fine di permettere la corretta regimazione e raccolta delle acque di piattaforma e versante compatibilmente con gli impianti e sottoservizi esistenti.

Nel successivo tratto l'asse stradale di progetto prosegue in nuova sede con curve di raggio planimetrico pari a 25m, su cui sono stati previsti gli opportuni allargamenti per l'iscrizione dei veicoli in curva.

Si noti che, per garantire la percezione del tracciato e assicurare la moderazione della velocità operativa, in tale tratto sono stata prevista l'installazione di specifici sistemi di traffic calming e segnaletica.

La distanza di visuale libera per l'arresto è garantita sull'intero tracciato con la sola eccezione di un breve tratto della corsia destra nei pressi dell'attraversamento del torrente Funes. In tale tratto, sono previsti presidi di sicurezza e opportuna segnaletica.

Per maggiori dettagli si rimanda agli specifici elaborati di progetto.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:						
Mandatario:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>11 - OPERE CIVILI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione di analisi della sicurezza ai sensi del D.M. 22/04/2004	IBOU	1BEZZ	RH	NV0420003	A	1 di 22

<b>RETTIFILLO (0.000 -&gt; 63.194)</b>	
Sviluppo	63.194
X Punto iniziale	18413.941
Y Punto iniziale	25893.329
X Punto finale	18443.502
Y Punto finale	25949.103
Azmut	1.081
<b>VERIFICHE</b>	
L >= Lmin	63.194 >= 30.000
L <= Lmax	63.194 <= 880.000
Rsucc > Rmin	270.000 > 63.190

<b>CLOTOIDE (63.194 -&gt; 93.194)</b>	
Sviluppo	30.000
A	90.000
N	1.000
Scostamento	0.139
Raggio finale	270.000
X Punto iniziale	18443.502
Y Punto iniziale	25949.183
X Punto finale	18450.022
Y Punto finale	25975.430
<b>VERIFICHE</b>	
A >= radq(V...	90.000 >= 33.000
A >= radq(R/dl...	90.000 >= 0.000
A >= R/3	90.000 >= 90.000
A <= R	90.000 <= 270.000
A/Au >= 2/3	1.000 >= 0.670
A/Au <= 3/2	1.000 <= 1.500
A>=Amin complessiva	90.000 >= 90.000
A<=Amax complessiva	90.000 <= 270.000

<b>ARCO (93.194 -&gt; 170.195)</b>	
Sviluppo	77.001
Raggio	270.000
X Centro	18089.279
Y Centro	25836.075
X Vertice	18476.029
Y Vertice	26008.031
Angolo al centro	0.285
X Punto iniziale	18450.022
Y Punto iniziale	25975.430
X Punto finale	18006.569
Y Punto finale	26034.063
<b>VERIFICHE</b>	
R >= Rmin	270.000 >= 19.299
Sv >= Smin	77.000 >= 27.780
Pt >= Ptran	-2.500 >= 2.500
All dx >= Allin	0.000 >= 0.000
All sx >= Allin	0.000 >= 0.000
R>Rmin complessiva	270.000 > 19.300
R > RminRet	270.000 > 125.060

<b>CLOTOIDE (170.195 -&gt; 200.195)</b>	
Sviluppo	30.000
A	90.000
N	1.000
Scostamento	0.139
Raggio iniziale	270.000
X Punto iniziale	18506.569
Y Punto iniziale	26034.863
X Punto finale	18529.390
Y Punto finale	26054.330
<b>VERIFICHE</b>	
A >= radq(V...	90.000 >= 33.000
A >= radq(R/dl...	90.000 >= 0.000
A >= R/3	90.000 >= 90.000
A <= R	90.000 <= 270.000
Ae/A >= 2/3	1.000 >= 0.670
Ae/A <= 3/2	1.000 <= 1.500
A>=Amin complessiva	90.000 >= 90.000
A<=Amax complessiva	90.000 <= 270.000

<b>RETTIFILLO (200.195 -&gt; 325.255)</b>	
Sviluppo	125.060
X Punto iniziale	18529.390
Y Punto iniziale	26054.330
X Punto finale	18626.023
Y Punto finale	26133.716
Azmut	0.668
<b>VERIFICHE</b>	
L >= Lmin	125.060 >= 30.000
L <= Lmax	125.060 <= 880.000
Rprec > Rmin	270.000 > 125.060
Rsucc > Rmin	1150.000 > 125.060

<b>ARCO (325.255 -&gt; 362.583)</b>	
Sviluppo	37.327
Raggio	1150.000
X Centro	17896.026
Y Centro	27022.313
X Vertice	18640.445
Y Vertice	26145.564
Angolo al centro	0.032
X Punto iniziale	18626.023
Y Punto iniziale	26133.716
X Punto finale	18604.476
Y Punto finale	26157.874
<b>VERIFICHE</b>	
R >= Rmin	1150.000 >= 19.299
Sv >= Smin	37.330 >= 27.780
Pt >= Ptran	2.500 >= -2.500
All dx >= Allin	0.000 >= 0.000
All sx >= Allin	0.000 >= 0.000
R>Rmin complessiva	1150.000 > 19.300
R > RminRet	1150.000 > 142.710

<b>RETTIFILLO (362.583 -&gt; 505.294)</b>	
Sviluppo	142.712
X Punto iniziale	18654.476
Y Punto iniziale	26157.874
X Punto finale	18761.750
Y Punto finale	26251.995
Azmut	0.720
<b>VERIFICHE</b>	
L >= Lmin	142.712 >= 30.000
L <= Lmax	142.712 <= 880.000
Rprec > Rmin	1150.000 > 142.710
Rsucc > Rmin	330.000 > 142.710

<b>CLOTOIDE (505.294 -&gt; 541.961)</b>	
Sviluppo	36.667
A	110.000
N	1.000
Scostamento	0.170
Raggio finale	330.000
X Punto iniziale	18761.750
Y Punto iniziale	26251.995
X Punto finale	18789.751
Y Punto finale	26275.668
<b>VERIFICHE</b>	
A >= radq(V...	110.000 >= 0.000
A >= radq(R/dl...	110.000 >= 60.600
A >= R/3	110.000 >= 110.000
A <= R	110.000 <= 330.000
A/Au >= 2/3	1.000 >= 0.670
A/Au <= 3/2	1.000 <= 1.500
A>=Amin complessiva	110.000 >= 110.000
A<=Amax complessiva	110.000 <= 330.000

<b>ARCO (541.961 -&gt; 604.655)</b>	
Sviluppo	62.694
Raggio	330.000
X Centro	18993.284
Y Centro	26015.003
X Vertice	18814.500
Y Vertice	26295.052
Angolo al centro	0.190
X Punto iniziale	18789.751
Y Punto iniziale	26275.668
X Punto finale	18842.466
Y Punto finale	26309.422
<b>VERIFICHE</b>	
R >= Rmin	330.000 >= 19.299
Sv >= Smin	62.690 >= 27.780
Pt >= Ptran	2.500 >= 2.500
All dx >= Allin	0.000 >= 0.000
All sx >= Allin	0.000 >= 0.000
R>Rmin complessiva	330.000 > 19.300
R > RminRet	330.000 > 157.070

<b>CLOTOIDE (604.655 -&gt; 641.322)</b>	
Sviluppo	36.667
A	110.000
N	1.000
Scostamento	0.170
Raggio iniziale	330.000
X Punto iniziale	18842.466
Y Punto iniziale	26309.422
X Punto finale	18875.673
Y Punto finale	26324.958
<b>VERIFICHE</b>	
A >= radq(V...	110.000 >= 0.000
A >= radq(R/dl...	110.000 >= 60.600
A >= R/3	110.000 >= 110.000
A <= R	110.000 <= 330.000
Ae/A >= 2/3	1.000 >= 0.670
Ae/A <= 3/2	1.000 <= 1.500
A>=Amin complessiva	110.000 >= 110.000
A<=Amax complessiva	110.000 <= 330.000

<b>RETTIFILLO (641.322 -&gt; 798.305)</b>	
Sviluppo	157.073
X Punto iniziale	18875.673
Y Punto iniziale	26324.958
X Punto finale	19019.154
Y Punto finale	26380.576
Azmut	0.419
<b>VERIFICHE</b>	
L >= Lmin	157.073 >= 30.000
L <= Lmax	157.073 <= 880.000
Rprec > Rmin	330.000 > 157.070

Fig. 6 – Verifiche geometriche sugli elementi planimetrici ricadenti sul sedime stradale esistente

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>
PROGETTAZIONE:		
Mandataria:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	
<b>11 - OPERE CIVILI</b>		COMMESSA
Relazione di analisi della sicurezza ai sensi del D.M. 22/04/2004		LOTTO
		CODIFICA
		DOCUMENTO
		REV.
		FOGLIO.
		IBOU
		1BEZZ
		RH
		NV0420003
		A
		1 di 22

## 5.2 RIQUALIFICAZIONE E ALLARGAMENTO SEDIME STRADALE ESISTENTE

Per quanto attiene alla larghezza della piattaforma, la scelta di adottare un modulo di 6.50m per le viabilità a destinazione particolare consente di migliorare la funzionalità e la sicurezza rispetto alla sede esistente. In tal modo è possibile ridurre le interferenze fra le correnti veicolari nei due sensi di marcia e garantire una larghezza costante della banchina, contrariamente alla situazione attuale.

La sezione stradale in progetto varia a seconda dei tratti d'opera, prevedendo una diversa organizzazione della piattaforma stradale e di diversi elementi marginali:

- Da pk. 0+000 a pk 0+290 - stretto affiancamento alla linea ferroviaria con conservazione delle geometrie della piattaforma stradale esistente:  
Sul lato sinistro è prevista la realizzazione di un cordolo in c.a. su cui è posta la barriera di sicurezza bordo ponte. Sul lato sinistro si prevede esclusivamente il raccordo allo stato di fatto con la conservazione degli elementi esistenti;
- Da pk. 0+290 a pk 0+600 - stretto affiancamento alla linea ferroviaria e riqualificazione viabilità esistente:  
Sul lato destro è prevista la realizzazione di un cordolo in c.a. su cui è posta la barriera di sicurezza bordo ponte. Sul lato sinistro si prevede un arginello di larghezza variabile di raccordo con il versante roccioso; fra le pk 0+320 e 0+556 è prevista la realizzazione di un'opera di sostegno;
- Da pk. 0+600 a pk 0+960 - sezione in allargamento al sedime stradale esistente:  
Su entrambi i lati è prevista la realizzazione di un arginello, di larghezza totale pari a 1,25 m e da scarpata con pendenza 2 su 3;
- Da pk. 0+960 a pk 1+150 - sezione in nuova sede:  
sul lato destro è prevista la realizzazione di un arginello, di larghezza totale pari a 1,25 m, e da scarpata con pendenza 2 su 3. Sul lato sinistro è previsto un arginello di larghezza variabile di raccordo sul muro esistente della linea ferroviaria che viene preservato.

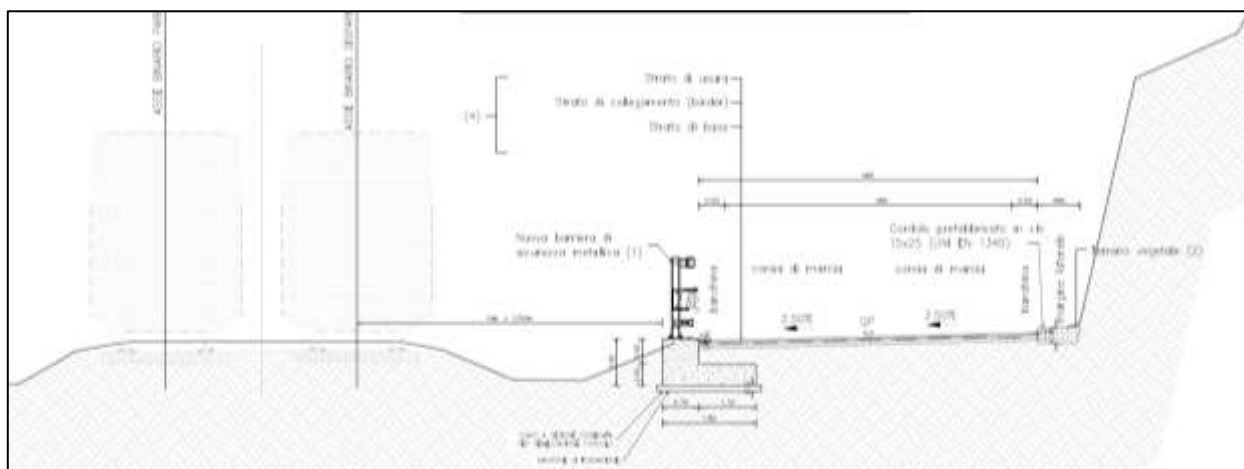


Fig. 7 - Sezione tipologica stretto affiancamento con conservazione della piattaforma stradale esistente

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>11 - OPERE CIVILI</b> Relazione di analisi della sicurezza ai sensi del D.M. 22/04/2004	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV0420003	REV. A	FOGLIO. 2 di 22

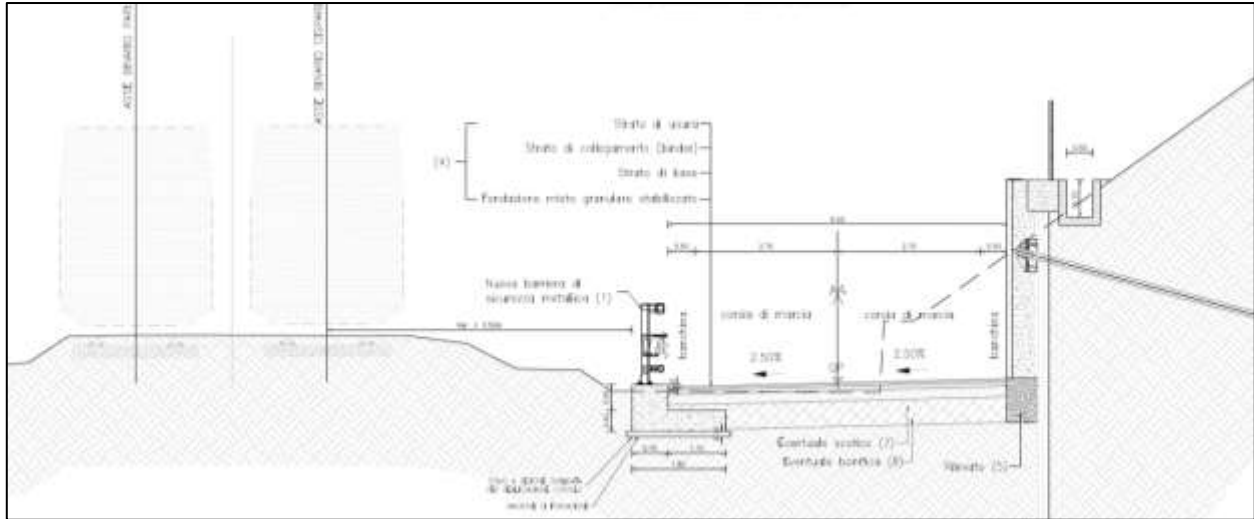


Fig. 8 - Sezione tipologica stretto affiancamento con riqualificazione della viabilità esistente

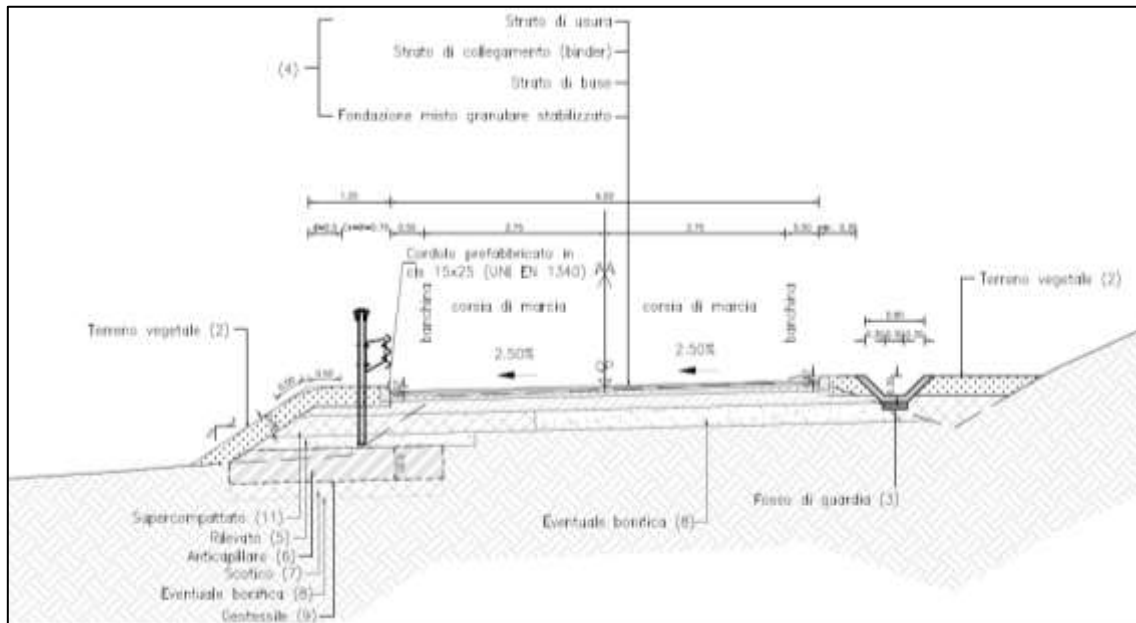


Fig. 9 - Sezione tipologica viabilità in allargamento al sedime stradale esistente

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:						
Mandataria:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>11 - OPERE CIVILI</b> Relazione di analisi della sicurezza ai sensi del D.M. 22/04/2004	COMMESSA <b>IBOU</b>	LOTTO <b>1BEZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>NV0420003</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO. <b>3 di 22</b>

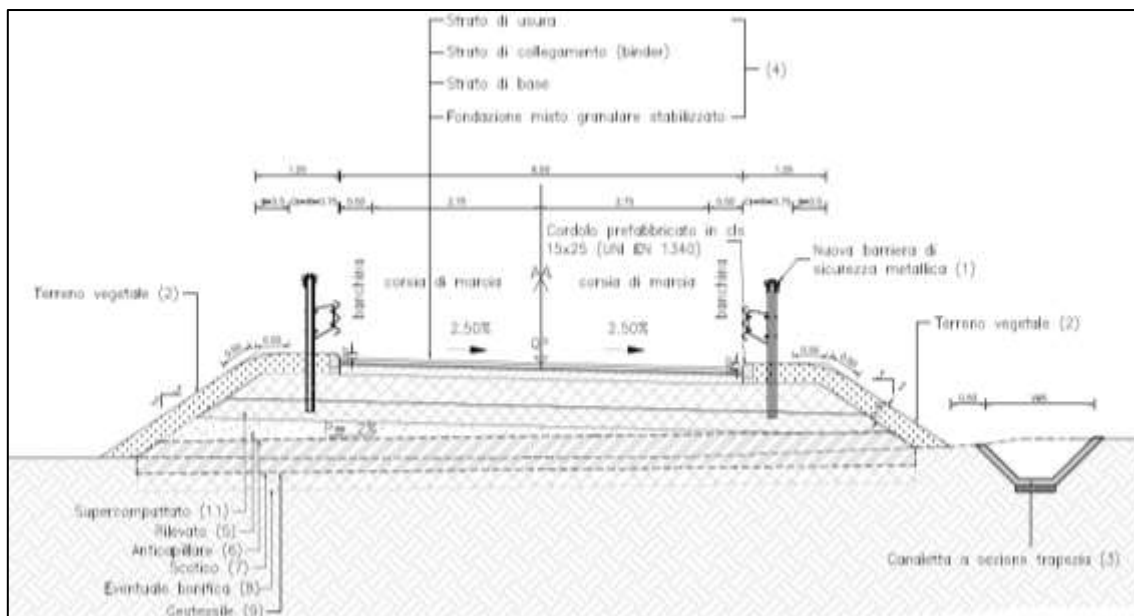


Fig. 10 - Sezione tipologica viabilità in nuova sede

Ricapitolando, le caratteristiche della piattaforma stradale di progetto sono le seguenti:

- Carreggiata, 2 corsie (una per senso di marcia) L = 6,50 m, all'interno della quale sono posti gli elementi di raccolta e regimazione delle acque;
- Arginello in destra e in sinistra, L= 1,25 m,;
- Pendenza trasversale in rettilo, pari al 2,50% a falda unica;
- Pendenza trasversale massima in curva, pari al 3,50%.

Per maggiori dettagli si rimanda agli specifici elaborati di progetto.

### 5.3 INTEGRAZIONE E RIFACIMENTO SEGNALETICA

Allo scopo di consentire una buona leggibilità del tracciato in tutte le condizioni climatiche e di visibilità e garantire informazioni utili per l'attività di guida, incrementando il livello di sicurezza rispetto alla configurazione attuale, si prevede la realizzazione di una segnaletica stradale orizzontale conforme alle prescrizioni contenute nel Nuovo Codice della Strada e succ. mod. e int.

In particolare, allo scopo di migliorare i livelli di sicurezza dell'infrastruttura, ai sensi dell'art. 40 e 42 del CdS e per regolare adeguatamente la velocità nei tratti in approccio alle intersezioni è stata prevista l'introduzione di segnali complementari, che migliorano la visualizzazione a distanza dell'andamento della strada e riducono la velocità di percorrenza dei mezzi. In particolare, è prevista l'introduzione di:

- delineatori normali di margine;
- delineatori modulari di curva;



APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>11 - OPERE CIVILI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione di analisi della sicurezza ai sensi del D.M. 22/04/2004	IBOU	1BEZZ	RH	NV0420003	A	4 di 22

- bande trasversali a effetto ottico, acustico o vibratorio;
- marker supplementari del limite massimo di velocità;
- dispositivi retroriflettenti integrati.

Le verifiche per la sicurezza delle viabilità sono state fatte tenendo conto della velocità di progetto previste per ciascun tracciato in progetto, pertanto per le viabilità dovrà essere previsto un limite amministrativo ridotto di 10 km/h rispetto alla velocità di progetto prevista.

In Fig. 11, è riportato lo stralcio planimetrico con la segnaletica prevista in progetto.

Per maggiori dettagli si rimanda agli specifici elaborati di progetto.

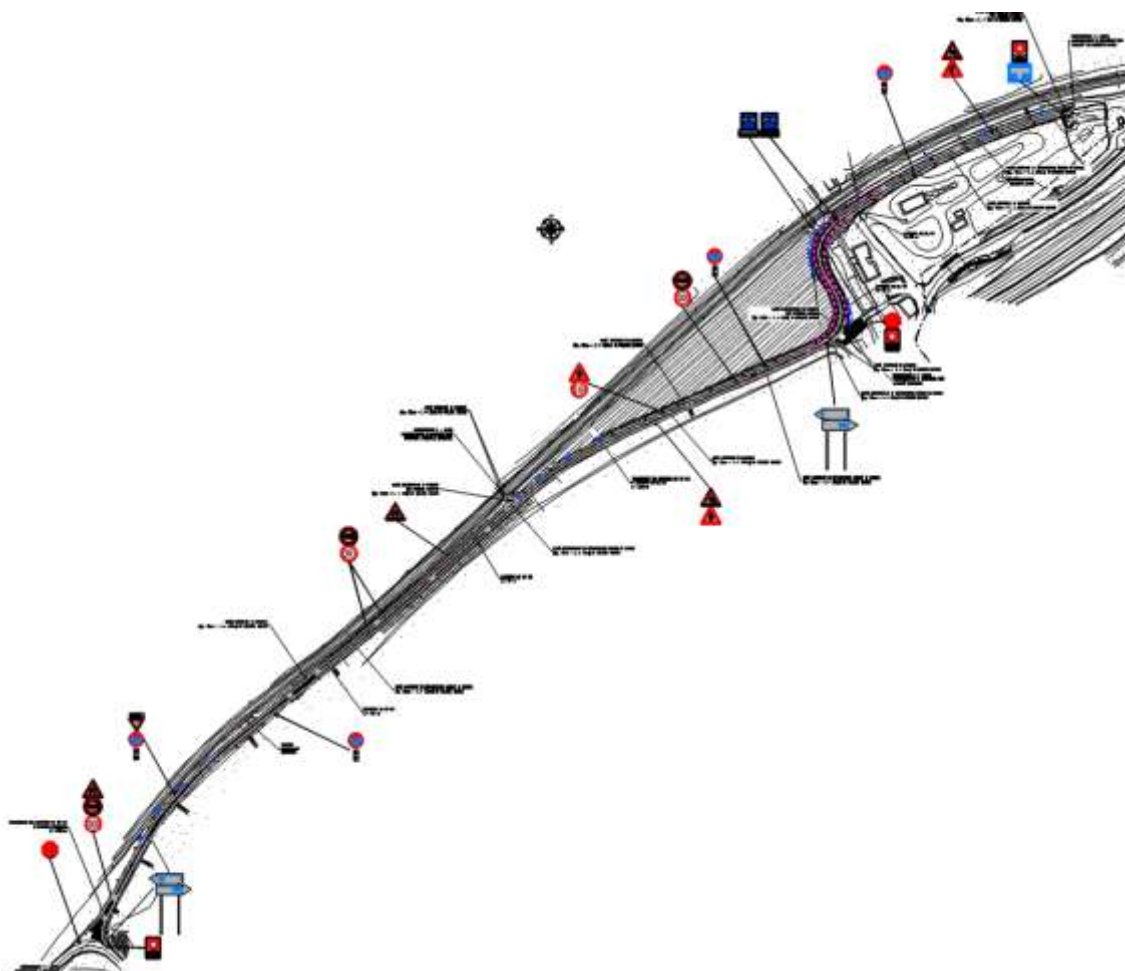


Fig. 11 - Planimetria segnaletica di progetto

#### 5.4 INTEGRAZIONE E NUOVE BARRIERE DI SICUREZZA

Per quanto riguarda le barriere di sicurezza stradale, è stata prevista l'installazione di nuove barriere di sicurezza lungo tutto il tracciato stradale di progetto in accordo con quanto prescritto dal D.M. 18 febbraio



APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>11 - OPERE CIVILI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione di analisi della sicurezza ai sensi del D.M. 22/04/2004	IB0U	1BEZZ	RH	NV0420003	A	5 di 22

1992 e s.m.i. e dal manuale di progettazione RFI nel caso di parallelismo tra tracciati stradali e ferroviari in condizioni di stretto affiancamento.

Nel dettaglio, sul lato valle della viabilità stradale, in adiacenza al rilevato ferroviario è stata prevista l'installazione di barriere stradali di classe H4b del tipo bordo ponte, per tutti i tratti in cui il sedime stradale si trova in posizione rialzata rispetto al piano del ferro. Al contrario, dove la sede stradale si trova in posizione non superiore alla sede stradale è prevista l'installazione di barriere stradali di classe H2 del tipo bordo ponte.

Nei tratti stradali in cui il sedime stradale non si sviluppa più parallelamente alla linea ferroviaria, è prevista l'installazione di barriere stradali di classe H2 del tipo bordo laterale.

Si noti che nei primi 300m del sedime stradale esistente, dove lo stato dei luoghi non consente l'allargamento della piattaforma stradale, è prevista la conservazione degli elementi di ritenute e delle opere di presidio del versante esistenti.

Per maggiori dettagli si rimanda agli specifici elaborati di progetto.

## 5.5 RAZIONALIZZAZIONE SISTEMA DI RACCOLTA E REGIMAZIONE IDRAULICA

L'idraulica di piattaforma è stata ottimizzata alla luce del rilievo di dettaglio eseguito appositamente per la progettazione esecutiva degli interventi, con l'obiettivo di semplificare la rete e risolvere le interferenze con i sottoservizi interferenti rilevati in sito. Nel dettaglio, sono stati ottenuti i seguenti vantaggi rispetto allo stato di fatto e quanto previsto in fase di progettazione definitiva:

- risoluzione criticità idrauliche emerse (nuove quote di piena duecentennale);
- minor impatto ambientale nelle zone interessate dai sottoattraversamenti;
- risoluzione delle interferenze con le reti fognarie e presidi idraulici esistenti;
- riduzione dei costi/tempistiche realizzative.

Per maggiori dettagli si rimanda agli specifici elaborati di progetto.

## 5.6 RIFACIMENTO DELLA PAVIMENTAZIONE STRADALE

Per incrementare il livello di sicurezza dell'infrastruttura si prevede anche il completo rifacimento della pavimentazione stradale su tutto il tratto della viabilità esistente, in modo tale da porre rimedio ai numerosi e diffusi dissesti presenti e riscontrati sullo stato attuale.

Come da richieste contenute nel Parere Tecnico emesso dal Servizio Strade della Provincia Autonoma di Bolzano – Alto Adige (prot. 230226 del 15.03/2022), è stato previsto l'impiego di bitumi modificati (tipo "Soft") negli strati di base, binder e usura della sovrastruttura stradale.

Per maggiori dettagli si rimanda agli specifici elaborati di progetto.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>11 - OPERE CIVILI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione di analisi della sicurezza ai sensi del D.M. 22/04/2004	IB0U	1BEZZ	RH	NV0420003	A	6 di 22

## 6. CONCLUSIONI

L'analisi di sicurezza condotta ai sensi del D.M. 22 aprile 2004 n.67/S ha dimostrato che l'intervento, nel suo complesso, consente il miglioramento delle condizioni di sicurezza rispetto all'infrastruttura attuale.

Rispetto allo stato di fatto della viabilità esistente, l'intervento previsto in progetto sulla viabilità esistente ha permesso di ottenere le seguenti migliorie:

- La rettifica del tracciato plano-altimetrico dell'asse stradale esistente, introducendo curve circolari, clotoidi e rettili maggiormente rispondenti alle prescrizioni normative;
- L'aumento delle dimensioni della sezione stradale di progetto, al fine di agevolare il transito dei mezzi nei due sensi di marcia, riducendo sensibilmente le interferenze tra le due correnti veicolari;
- L'integrazione e il rifacimento della segnaletica orizzontale e verticale di prescrizione, di pericolo e di delineazione al fine regolare il comportamento degli utenti a moderare la velocità operativa (traffic calming) ed evitare comportamenti e situazioni potenzialmente pericolose per gli utenti;
- Sono state introdotte nuove le barriere di sicurezza al fine di garantire le condizioni di sicurezza, con particolare attenzione al tratto di viabilità in condizioni di stretto affiancamento al sedime ferroviario;
- È stato previsto un nuovo attraversamento del torrente Funes con dimensioni della piattaforma stradale adeguate al transito dei mezzi nei due sensi di marcia;
- È stato razionalizzato e potenziato il sistema di raccolta e regimazione idraulica delle acque di versante e piattaforma;
- È stato previsto il completo rifacimento della pavimentazione stradale.