



**Comune di Verbania**  
**PROVINCIA DI VERBANO CUSIO OSSOLA**

**PROGETTAZIONE DEFINITIVA PER APPALTO INTEGRATO  
DELLE OPERE DI "VARIANTE ALL'ABITATO DI VERBANIA"  
DELLA S.S. N.34 - 1° LOTTO**

**PROGETTO DELL'INFRASTRUTTURA  
RELAZIONE SUL TRACCIATO E TABULATO DI TRACCIAMENTO**

**Mandataria:**



IL PROGETTISTA  
Dott. Ing. Alberto Checchi

**Mandanti:**



IL RESPONSABILE :  
Dott. Ing. G.S. Kalamaras



IL RESPONSABILE E COORDINATORE DELLA  
SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE :  
Dott. Ing. A. Salvago de Gennaro



IL GEOLOGO :  
Dott. Carlo Alessio

COMMESSA	FASE	COMPARTO	DOCUMENTO	REV	SCALA	FILE
B357	PD	SVT	IN01RT0101	0	—	SVTIN01RT01010.DOC

3						
2						
1						
0	30/05/2012	PRIMA EMISSIONE	A.PIAZZA	A.PIAZZA	P. POLIDORI	A. CHECCHI
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO



## COMUNE DI VERBANIA

Palazzo Civico - P.zza Garibaldi, 15

### SOMMARIO

1	PREMESSA .....	1
2	TRACCIATO STRADALE .....	2
2.1.	Normativa di riferimento .....	5
2.2.	Standard di progetto .....	6
2.3.	Velocità di progetto e visuali libere .....	6
2.3.1.	Velocità di progetto .....	7
2.3.2.	Condizioni di visibilità .....	8
2.4.	Sezioni tipo .....	9
2.4.1.	Viabilità principale .....	9
2.4.2.	Rotatorie .....	15
2.4.3.	Viabilità secondarie .....	18
2.5.	Pavimentazioni .....	20
2.6.	Realizzazione dei rilevati stradali .....	22
2.7.	Descrizione analitica del tracciato .....	22
2.7.1.	Andamento planimetrico .....	23
2.7.2.	Andamento altimetrico .....	23
2.7.3.	Andamento trasversale della piattaforma .....	24
3	BARRIERE DI SICUREZZA E SEGNALETICA .....	27
4	ALLEGATI .....	28



**COMUNE DI VERBANIA**

**Palazzo Civico - P.zza Garibaldi, 15**

## **1 PREMESSA**

Il presente progetto definitivo di cui la seguente relazione fa parte integrante, riguarda lo studio degli interventi necessari per la realizzazione della “variante all’abitato di Verbania della S.S. 34 – 1° lotto”, in corrispondenza dell’abitato di Fondotoce.

La presente relazione illustra le scelte adottate durante lo sviluppo dell’andamento plano-altimetrico dell’asse viario, comprensivo della scelta delle sezioni tipologiche e degli ulteriori aspetti connessi alla progettazione “stradale”.

Per grandi linee il progetto riguarda la realizzazione di un asse viario lungo ca. 2.750 m delimitato alle estremità da due nuove rotatorie collocate sulla SS34 ad est ed ad ovest dell’abitato di Fondotece.

L’intero percorso, come in dettaglio di seguito specificato, si articola attraverso un primo tratto in rilevato di ca. 450 m, un viadotto della lunghezza di 100 m ed una galleria di poco più di 2 km che termina sulla rotatoria di fine lotto.



**COMUNE DI VERBANIA**

**Palazzo Civico - P.zza Garibaldi, 15**

## **2 TRACCIATO STRADALE**

Come precedentemente affermato, il tracciato oggetto di intervento inizia sulla SS34, in prossimità del Cimitero del comune di Fondotoce e termina, dopo ca. 2,7 km., sempre sulla stessa strada statale ad ovest dell'abitato del suddetto paese.

La nuova viabilità principale è classificata come strada di tipo C1 (secondo le attuali norme in vigore).

Sostanzialmente l'andamento planimetrico dell'asse di progetto ricalca quanto previsto nel progetto preliminare posto a base di gara, con la successione degli elementi principali sopra riportati (rilevato, viadotto, galleria), mentre si discosta dal PP nella scelta del collegamento tra la nuova viabilità e la viabilità esistente a fine lotto.

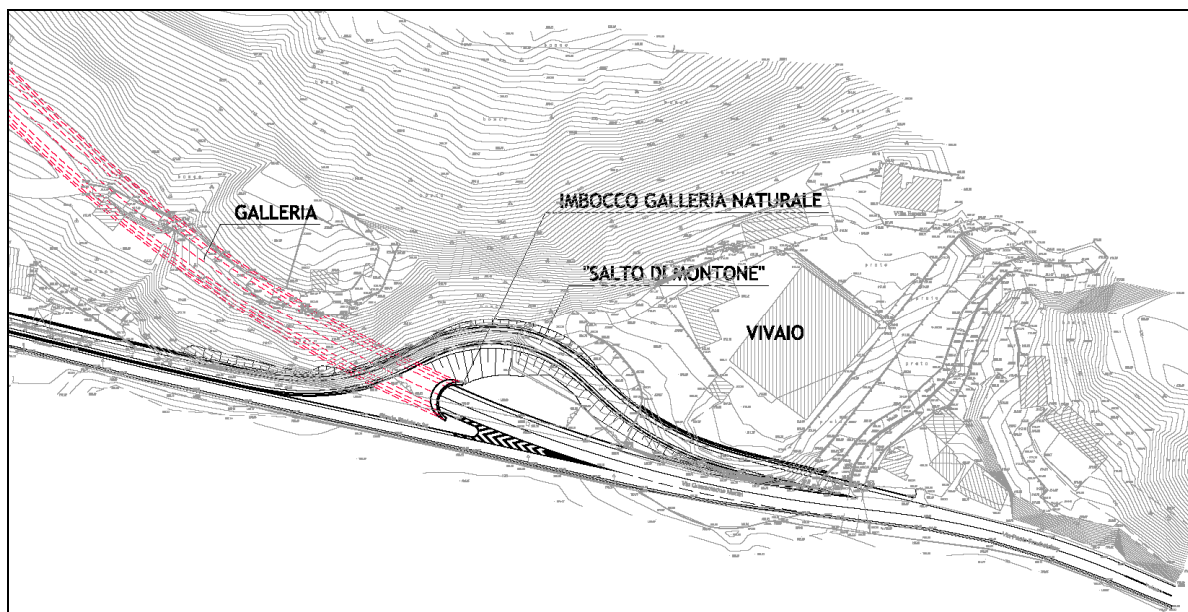
Il progetto preliminare prevedeva infatti uno svincolo a livelli sfalsati con "salto di Montone", che permetteva agli utenti che da Verbania procedevano verso Fondotoce di scavalcare la nuova arteria stradale senza alcuna intersezione.

Tuttavia durante lo sviluppo della progettazione di dettaglio, ci si è resi conto della invasività di tale intervento, che oltre a prevedere opere di sostegno scavi di notevole entità, poneva seri problemi al mantenimento delle viabilità secondarie preesistenti che garantiscono l'accesso ai fondi collocati a nord dell'asse stradale.



**COMUNE DI VERBANIA**

**Palazzo Civico - P.zza Garibaldi, 15**



Soluzione progetto preliminare con salto di montone

L'inserimento della rotatoria risulta essere meno invasivo, risolve tutti i problemi di accesso ai fondi preesistenti, garantisce tutte le manovre per gli utenti della strada e rappresenta un elemento di dissuasione alle alte velocità, fornendo un elemento ulteriore di sicurezza che ben si sposa con la caratteristica del paesaggio attraversato.

Tra le due rotatorie l'asse si sviluppa per i primi 600 m ca. all'aperto per poi procedere in galleria fino alla fine dell'intervento.

Da un punto di vista altimetrico il progetto definitivo si discosta da quanto previsto nel progetto preliminare a seguito della diversa soluzione adottata per la risoluzione dell'interferenza con la SP 54.

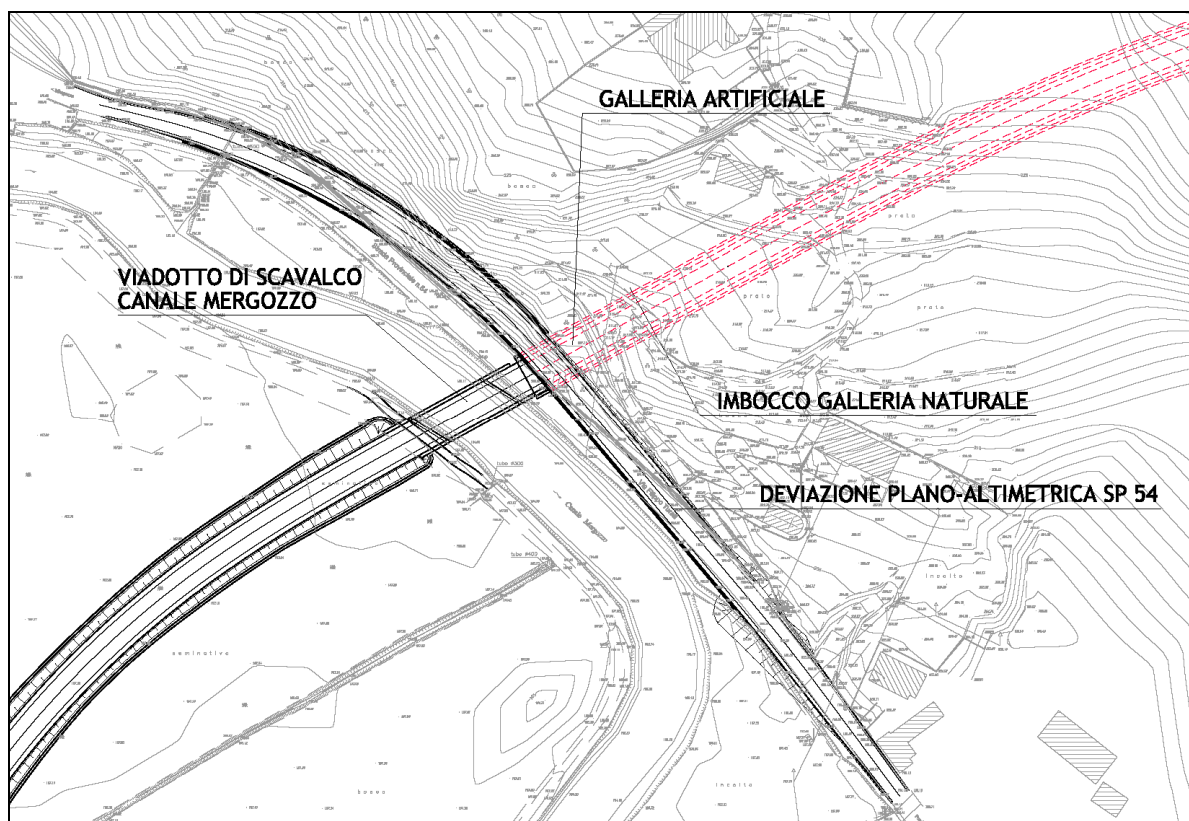
Il progetto preliminare prevedeva infatti di realizzare un viadotto di sviluppo limitato necessario solo per lo scavalco del canale Mergozzo: la SP veniva deviata nel suo andamento planimetrico e fatta passare sopra il primo tratto della galleria di progetto.

Anche questa soluzione tuttavia creava notevoli interferenze con le preesistenze, sia da un punto di vista realizzativo (era infatti necessario procedere alla chiusura della viabilità durante gli interventi di deviazione) sia per gli accessi ai lotti che sulla SP insistono.



**COMUNE DI VERBANIA**

**Palazzo Civico - P.zza Garibaldi, 15**



Soluzione progetto preliminare con deviazione SP54

Il progetto definitivo ha in sostanza invertito la tipologia dello scavalco: la SP54 non viene toccata, mantenendo inalterato il suo andamento piano-altimetrico, mentre la nuova viabilità di progetto passa sopra il canale Mergozzo prima e la strada provinciale poi, con l'inevitabile allungamento del viadotto di scavalco.

Il progetto in esame si completa con la realizzazione di tre stradine secondarie necessarie per la risoluzione di altrettante interferenze con la situazione esistente.

In particolare sono state previste due stradine, una provvisoria ed una definitiva, che permetteranno, rispettivamente durante le fasi realizzative e a lavori ultimati, il collegamento con il campeggio Continental oggi presente a nord della SS34, a cui attualmente si accede attraverso la strada campestre prossima alla rotatoria di inizio lotto.

La terza viabilità di progetto è rappresentata dalla nuova strada di collegamento



## COMUNE DI VERBANIA

**Palazzo Civico - P.zza Garibaldi, 15**

tra la SS34 e il vivaio ubicato in prossimità della rotatoria lato Verbania: la nuova posizione dell'anello rotatorio ricade in area oggi utilizzata per accedere all'attività commerciale, per cui si è reso necessario prevedere un collegamento che garantisca l'accesso al vivaio collegando la SS34 alla stradina esistente con un nuovo tratto di strada parallelo alla strada statale.

### **2.1. Normativa di riferimento**

Per la redazione del presente progetto stradale si è fatto riferimento alla seguente normativa:

- D.M. del 05/11/2001 – Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade
- D.L. 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.L. 10/09/1993 n. 360 – Modifica ed integrazioni al Nuovo Codice della Strada
- D.Lgs. 15 gennaio 2002 n. 9 – Disposizioni integrative e correttive del nuovo codice della strada, a norma dell'articolo 1, comma 1, della L. 22 marzo 2001, n. 85.
- D.L. 20 giugno 2002 n. 121 – Disposizioni urgenti per garantire la sicurezza nella circolazione stradale
- D.M. 10 luglio 2002 – Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo
- L. 1 agosto 2002 n. 168 – Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 20 giugno 2002, n. 121, recante disposizioni urgenti per garantire la sicurezza nella circolazione stradale
- D.L. 27 giugno 2003 n. 151 – Modifiche ed integrazioni al codice della strada
- L. 1 agosto 2003 n. 214 – Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 27 giugno 2003, n. 151, recante modifiche ed integrazioni al codice della strada
- D.M. 22 aprile 2004 – Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"
- D.M. 19 aprile 2006 – Norme sulle caratteristiche funzionali e geometriche delle intersezioni stradali;





- Istruzioni tecniche sulla progettazione, omologazione ed impiego delle barriere di sicurezza stradale:

## **2.2. Standard di progetto**

Da un punto di vista geometrico, il tracciato della nuova strada è costituito dalla successione di tre rettili e altrettanti raccordi planimetrici, intervallati da raccordi a raggio variabile (clotoidi).

Come detto si tratta di una strada di tipo C1 secondo la classificazione del D.M. del 05/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", con intervallo di velocità compreso tra 60 e 100 km/h, pendenza trasversale variabile tra 2,5% e 7,00%, raggio planimetrico, in condizioni di velocità massima consentita e pendenza trasversale massima, mai inferiore a 440 m.

Tuttavia la velocità di percorrenza della nuova strada non può essere sempre compresa nell'intervallo di progetto, essendo delimitata alle estremità da due rotatorie, all'interno delle quali è stata scelta una velocità di percorrenza pari a 20 km/h.

Inoltre la prima curva presenta un raggio planimetrico di 290 m, inferiore al minimo consentito da normativa.

Tale valore, peraltro mutuato dal progetto preliminare a base di gara, risulta essere particolarmente vincolato a causa della posizione di inizio lotto e del corridoio esistente in cui far passare la galleria di progetto.

Per un maggior dettaglio analitico dello studio del tracciato, si rimanda ai paragrafi successivi e ai tabulati di tracciamento planimetrico e altimetrico dell'asse principale.

## **2.3. Velocità di progetto e visuali libere**

Uno dei principali obiettivi da raggiungere durante la fase progettuale è la realizzazione di una infrastruttura che garantisca all'utente elevati standard di sicurezza.

Per tale motivo a verifica di una corretta progettazione è necessario simulare l'andamento delle velocità lungo il tracciato attraverso la redazione del relativo diagramma e la sua interpretazione allo scopo di valutarne l'omogeneità.





## COMUNE DI VERBANIA

**Palazzo Civico - P.zza Garibaldi, 15**

A valle di tale analisi si rende necessaria la ulteriore verifica di visibilità allo scopo di valutare se il tracciato, lungo l'intero suo sviluppo, garantisce la visibilità plano-altimetrica sufficiente a percorrere ogni elemento geometrico che lo compone alla velocità determinata dal diagramma senza limitazioni.

### 2.3.1. *Velocità di progetto*

La viabilità principale di tipo C1, come sopra accennato, prevede un intervallo di velocità compreso tra 60 e 100 km/h.

Tuttavia l'esigua lunghezza della viabilità, la presenza alle estremità delle due rotatorie e la prima curva con raggio planimetrico pari a 290 m, non consentono di mantenere nel range previsto dalla normativa la velocità di percorrenza.

Come riportato nel grafico sottostante, il diagramma delle velocità inizia e finisce con il valore pari a 20 km/h assegnato per il transito dei mezzi in rotatoria.

Dopo un primo tratto di crescita costante, si percorre la curva da 290 m di raggio con una velocità massima consentita di 85 km/h, per poi crescere nuovamente fino al valore massimo consentito (100 km/h).

A tale velocità si percorre quasi tutta la galleria, fino alla pr. 2+237 superata la quale la velocità di percorrenza torna a diminuire per attestarsi a 20 km/h velocità con cui si ipotizza l'ingresso in galleria di fine lotto.



## COMUNE DI VERBANIA

Palazzo Civico - P.zza Garibaldi, 15

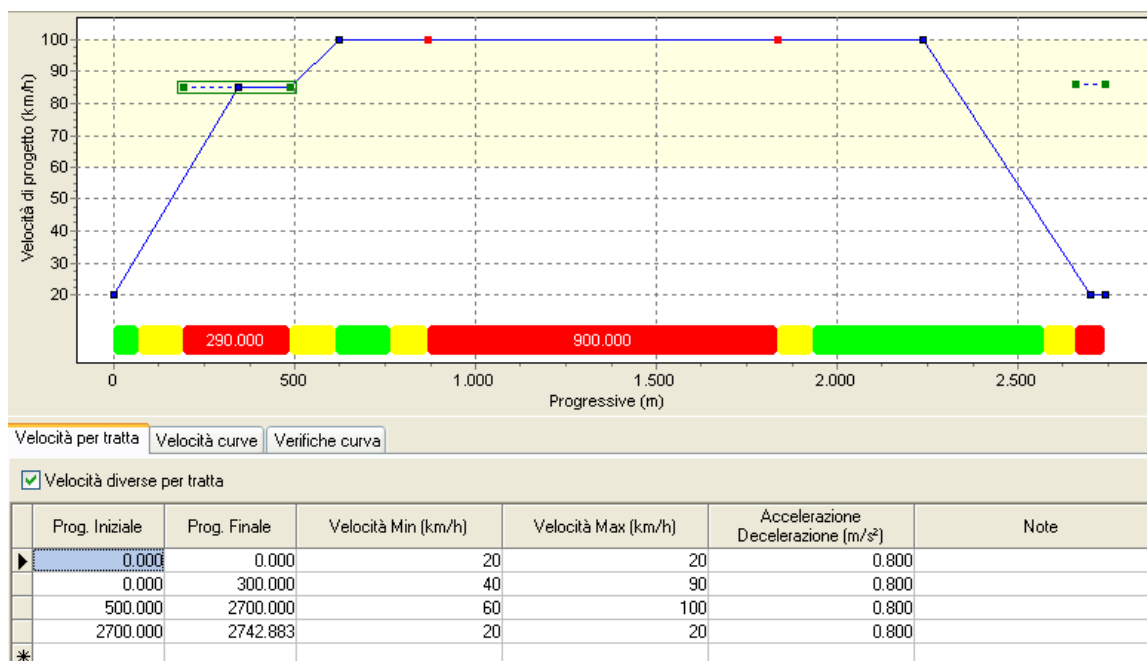


Diagramma schematico della velocità

### 2.3.2. Condizioni di visibilità

Prima inderogabile condizione per garantire la sicurezza della circolazione è l'esistenza lungo il tracciato di opportune visuali libere.

Il termine indica la lunghezza del tratto di strada che l'utente riesce a vedere davanti a sé senza l'influenza del traffico, dei condizionamenti atmosferici e delle condizioni di illuminazione della strada.

Le verifiche di visibilità plano-altimetrica sono state eseguite confrontando le distanze di visuale libera con le distanze di arresto conformemente alle prescrizioni delle attuali norme tecniche relative al D.M. del 05.11.2001 per strade a carreggiate separate.

La verifica delle visuali libere è stata sviluppata mediante l'utilizzo di un software per la progettazione stradale (PROST) che, partendo da un modello 3D della strada, comprensivo degli ostacoli fissi limitanti la visibilità (barriere di sicurezza laterali e opere di sostegno) è in grado di stimare le distanze di visuali disponibili, valutando di fatto gli effetti combinati dell'andamento planimetrico e dell'altimetria del tracciato ai fini della percezione che l'utente ha della strada.



## COMUNE DI VERBANIA

Palazzo Civico - P.zza Garibaldi, 15

Nel caso in cui sono state rilevate insufficienti distanze di visuale libera sono stati adottati i provvedimenti necessari per allontanare dalla carreggiata gli ostacoli alla visibilità.

Per quanto riguarda il progetto in esame si rimanda allo specifico allegato contenente il diagramma di visibilità. In tale elaborato è possibile individuare le zone allargate della piattaforma stradale.

In particolare non sono stati riscontrati problemi per la corsia di marcia che dalla rotatoria Verbania si dirige verso l'inizio lotto, alla luce del fatto che il tracciato di progetto piega sempre verso destra (nel verso crescente delle progressive).

Nel caso invece della direzione opposta, che dalla rotatoria Mergozzo procede verso fine lotto, è stato riscontrato un problema nella percorrenza della curva di raggio planimetrico di 290 m, che ha comportato l'adozione di un tratto di sezione in allargamento con valore massimo pari a 2,26 m.

Allargamenti visibilità - Carreggiata destra			
	Progressiva (m)	Allarg. interno (m)	Allarg. esterno (m)
	300.000	0.000	0.000
	343.030	0.000	1.260
	392.968	0.000	2.150
	444.371	0.000	2.260
	493.932	0.000	1.500
▶	569.350	0.000	0.000

### 2.4. Sezioni tipo

#### 2.4.1. Viabilità principale

La piattaforma tipo, della larghezza complessiva pari a 10,50 m, è così suddivisa:

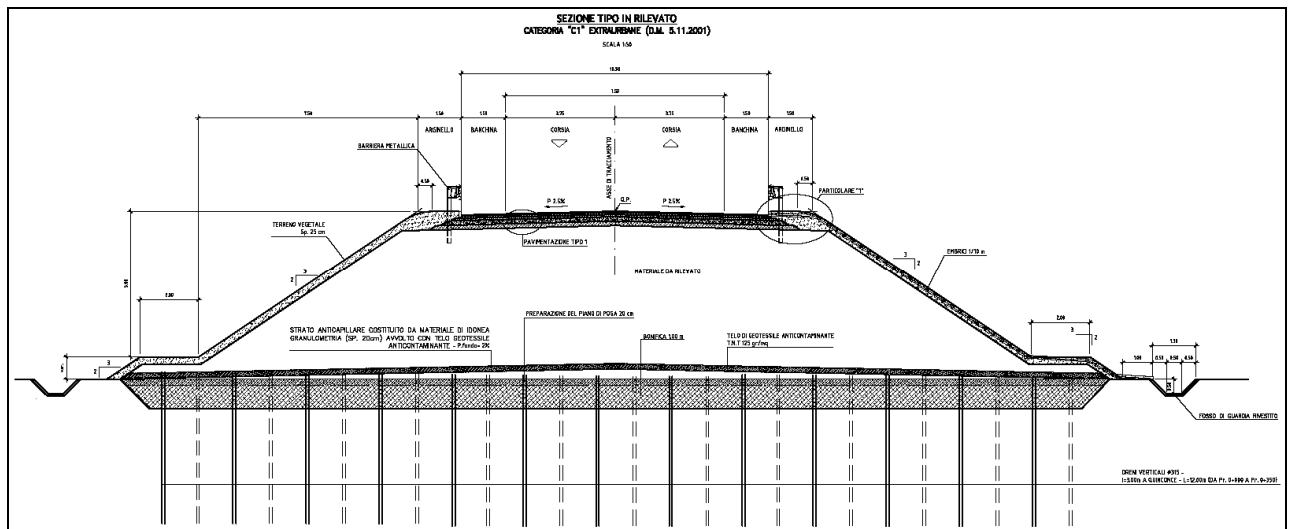
- una corsia per senso di marcia da 3,75 m;
- banchina laterale (una per ogni senso di marcia) da 1,50 m;
- fascia di delimitazione laterale da 1,50 m, inerbita nel caso di sezione in rilevato e con



## COMUNE DI VERBANIA

Palazzo Civico - P.zza Garibaldi, 15

cunetta alla francese nel caso di sezione in scavo.



Sezione stradale tipo C1

Lateralmente la sezione è delimitata da un cordolo di pulizia in cls, mentre al piede dell'eventuale rilevato, è collocato un fosso di guardia adibito alla raccolta delle acque di piattaforma e del rilevato.

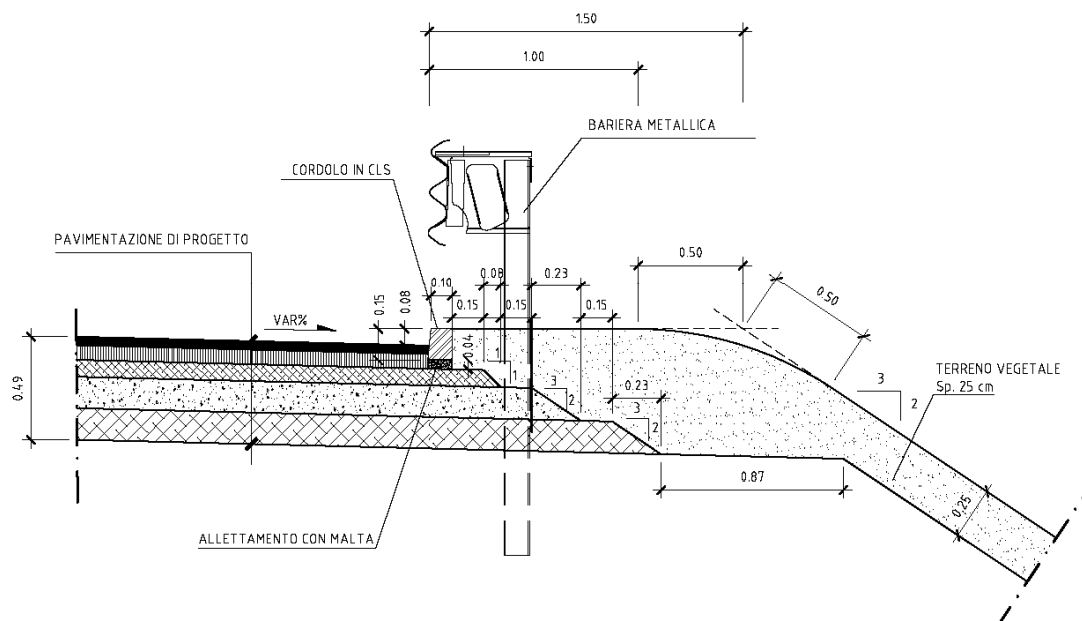


**COMUNE DI VERBANIA**

**Palazzo Civico - P.zza Garibaldi, 15**

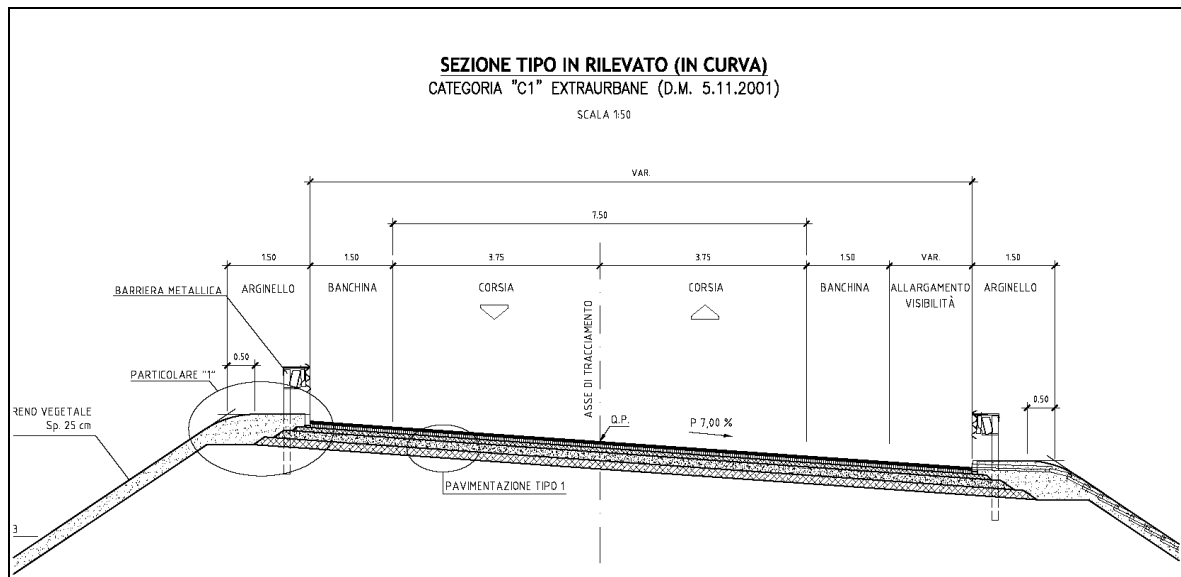
**PART. 1 - DETTAGLIO ARGINELLO**

**SCALA 1:20**



Dettaglio elemento marginale piattaforma in rilevato

Nel tratto di attraversamento della prima curva, la sezione stradale aumenta la sua larghezza per accogliere la sezione necessaria per garantire una adeguata visibilità agli utenti in transito dir. Verbania: la banchina avrà pertanto una larghezza variabile, da 1,50 della sezione in rettilineo a 3,76 m nel punto di massimo allargamento.



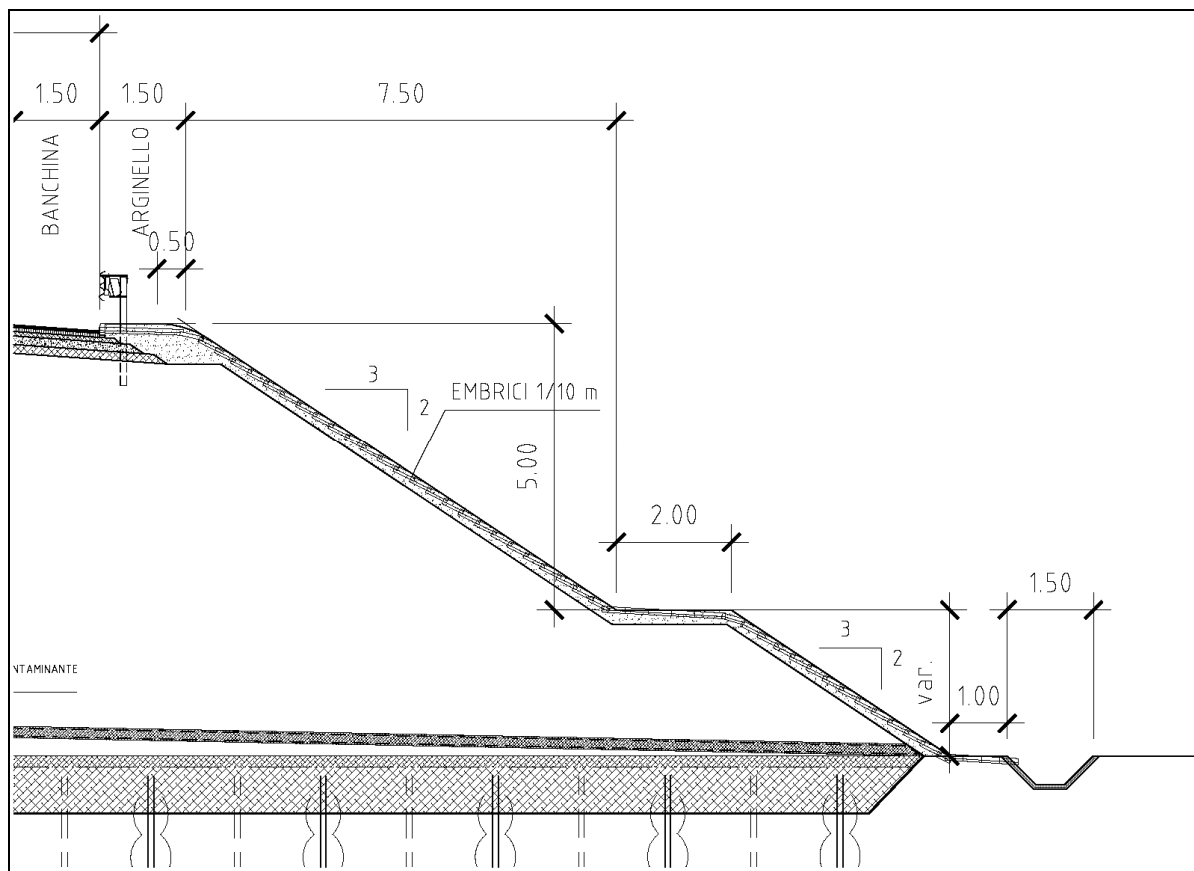
Sezione in curva con allargamento per visibilità

Per quanto attiene i rilevati di progetto, avranno una pendenza pari a 3/2: superata l'altezza di 5,00 m dalla quota sommitale dell'arginello, verrà realizzata una banca orizzontale larga 2,00m, da cui partirà l'eventuale secondo tratto di scarpa sempre con pendenza pari a 3/2.



**COMUNE DI VERBANIA**

**Palazzo Civico - P.zza Garibaldi, 15**



Dettaglio scarpata in rilevato

La sezione sopra descritta, a meno della piattaforma di progetto, cambia quando il tracciato attraversa la galleria "Fondotoce".

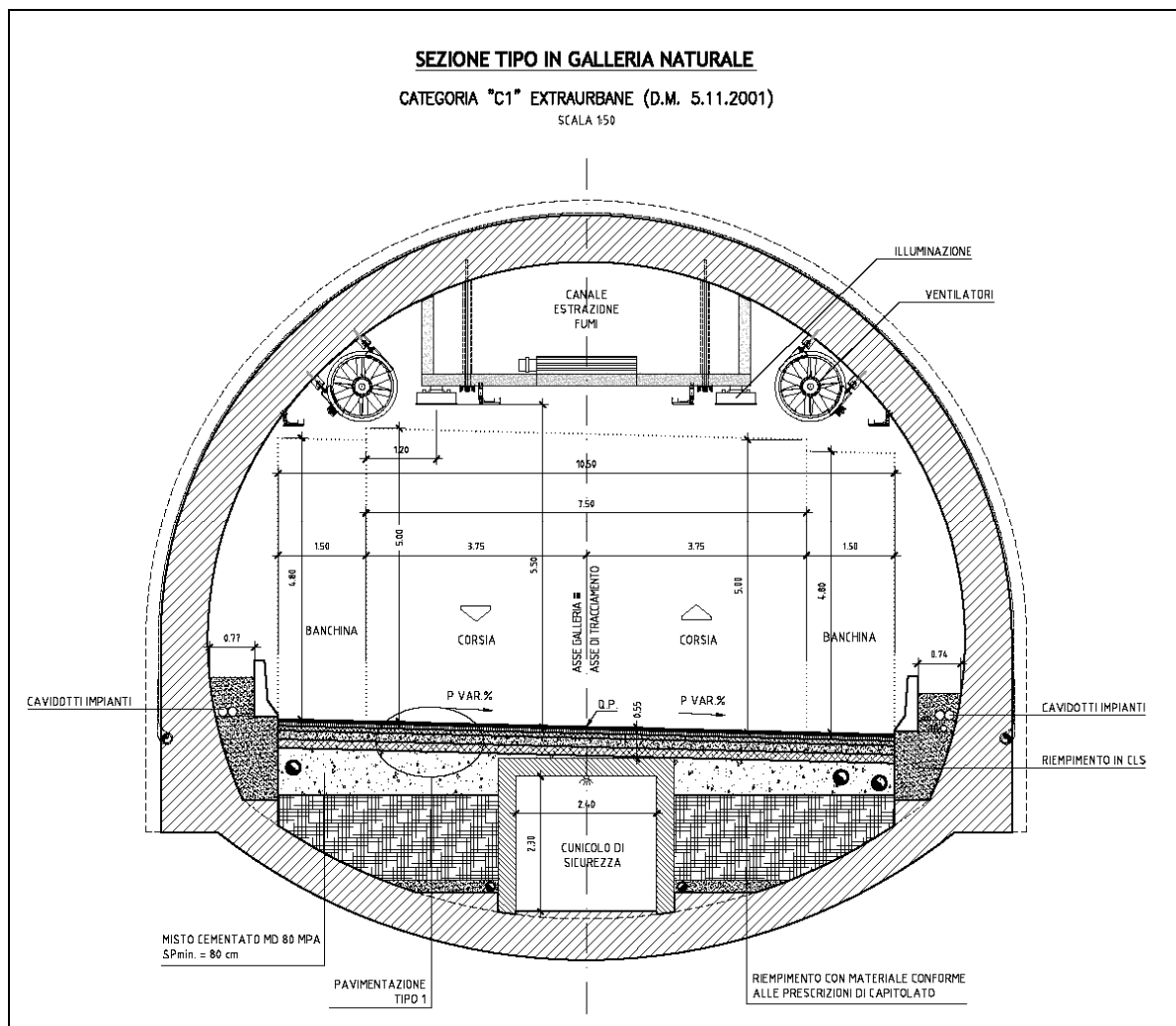
In particolare la piattaforma è delimitata lateralmente da due profili redirettivi monofilari alle spalle dei quali è realizzato un riempimento non transitabile della larghezza compresa tra 74 e 77 cm.





## COMUNE DI VERBANIA

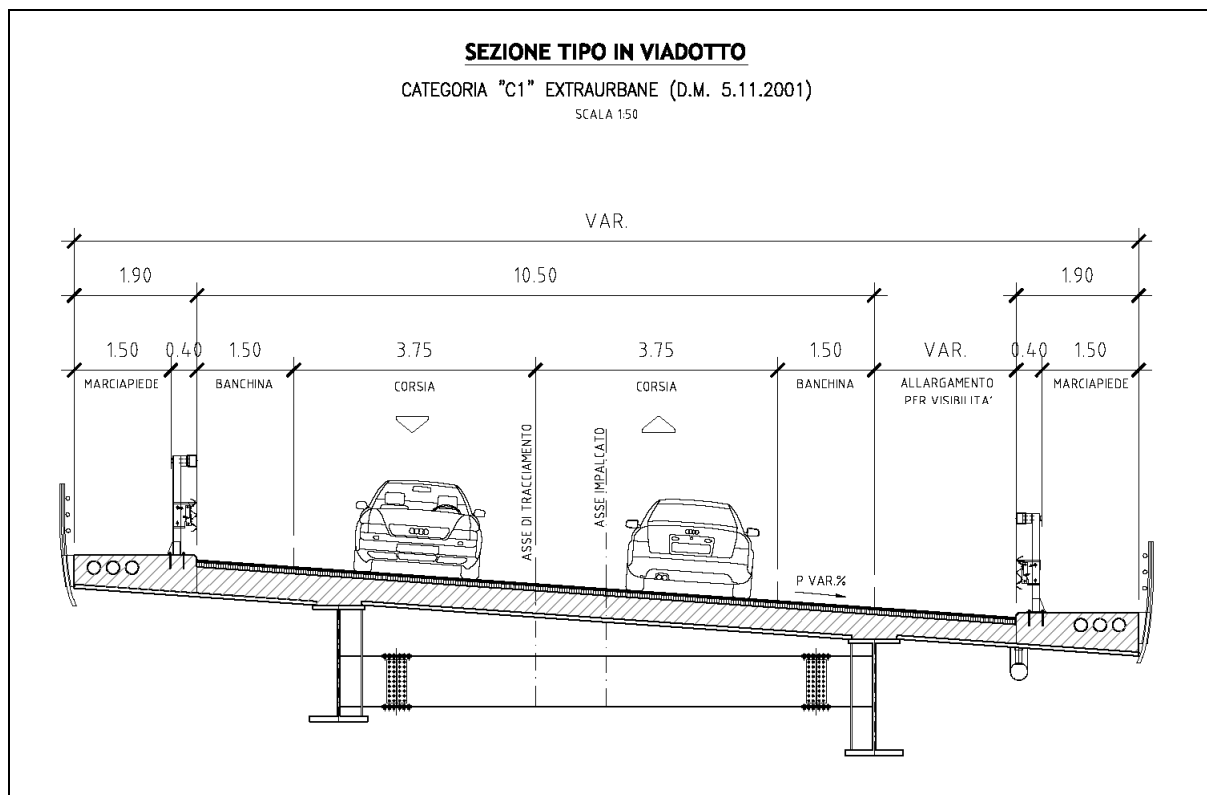
Palazzo Civico - P.zza Garibaldi, 15



Sezione tipologica in galleria

La sezione di progetto viene infine riconfermata anche nell'attraversamento del viadotto "Mergozzo", la cui sezione pavimentata ha larghezza variabile, essendo la struttura interessata dall'allargamento per garantire la visibilità.

In particolare la banchina di sinistra (proseguendo nel verso crescente delle progressive) e le corsie di marcia manterranno le larghezze di normativa (1,50 e 3,75 m) mentre la banchina di destra avrà una larghezza decrescente compresa tra 3,72 m sulla spalla A e 1,85 m sulla spalla B.



Sezione tipologica in viadotto

### 2.4.2. Rotatorie

Come detto il tracciato inizia e finisce su due rotatorie di nuova realizzazione, denominate “Mergozzo” e Verbania”.

Le rotatorie hanno un diametro esterno differente, rispettivamente pari a 50 e 40 m: anche la distribuzione interna della sezione presenta alcune differenze.

In particolare:

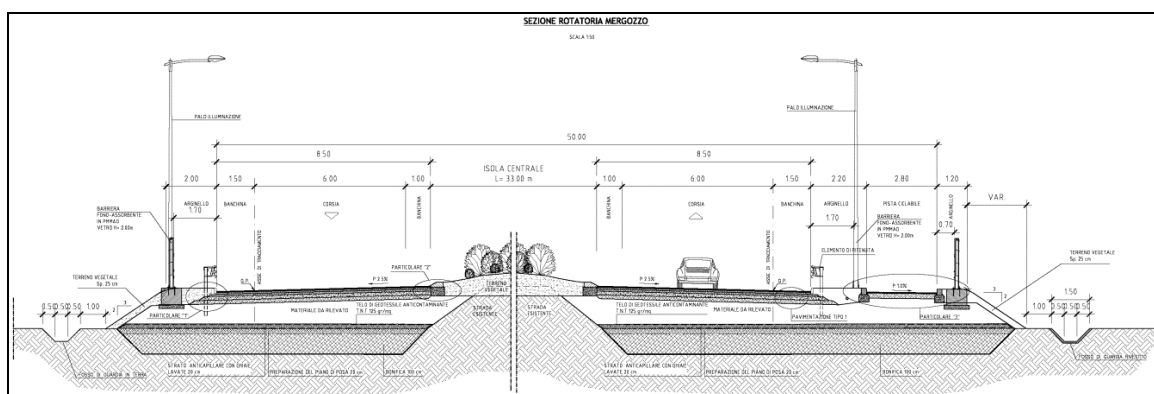
- a) la rotonda Verbania, di sezione pavimentata complessiva pari a 8,50 m, è così composta:
- una corsia di marcia da 6,00 m;
  - banchina laterale esterna da 1,50 m;
  - banchina laterale interna da 1,00 m;
  - isola centrale inerbata con diametro pari a 33 m.



## COMUNE DI VERBANIA

### Palazzo Civico - P.zza Garibaldi, 15

Lateralmente la sezione è delimitata diversamente che si tratti del lato sud o del lato nord rispetto alla SS34 su cui è “appoggiata”: infatti sul lato sud al di là del cordolo in cls di delimitazione della piattaforma si estende un arginello da 2,00 m, mentre sul lato nord della sezione, oltre il ciglio in cls, ad una distanza pari a 2,20 m, è collocata una pista ciclabile della larghezza interna pari a 2,80 m che permette di garantire la continuità al percorso ciclabile oggi presente lungo la SS34.



Sezione tipologica rotatoria Mergozzo

b) la rotatoria Verbania, di sezione pavimentata complessiva pari a 9,50 m, è invece così suddivisa:

- una corsia di marcia da 6,00 m;
- banchina laterale esterna da 1,50 m;
- banchina laterale interna con cordolo sormontabile da 2,00 m;
- isola centrale inerbita con diametro pari a 21 m.

La rotatoria in oggetto è collocata a mezzacosta rispetto al piano campagna attuale.

Infatti da una parte, sul lato nord, si appoggia al pendio inclinato prossimo all'imbocco della galleria, con conseguente presenza di opere di sostegno per contenere gli scavi necessari; dall'altro lato viene invece delimitata da un muro di limitata altezza di nuova realizzazione, con posizione planimetrica interna rispetto al filo del muro esistente.

La presenza di tale muro si è resa necessaria a seguito della decisione di sopraelevare leggermente, ca. 1,00 m, la rotatoria rispetto al piano campagna attuale, per limitare gli scavi e la

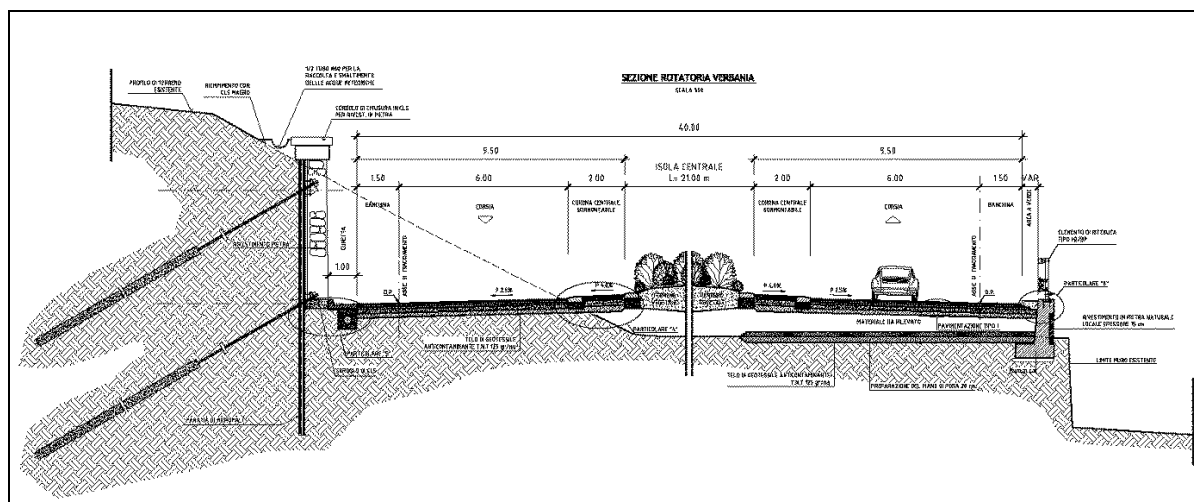


## COMUNE DI VERBANIA

Palazzo Civico - P.zza Garibaldi, 15

conseguente altezza delle opere di sostegno e per arretrare l'imbocco della galleria il cui posizionamento dipendeva dalla quota di rotolamento della corona circolatoria.

Il collegamento tra la viabilità esistente sulla SS34 e la rotatoria è facilmente eseguibile con un adeguamento graduale del piano stradale man mano che dai rami laterali ci si approssima alla rotatoria.



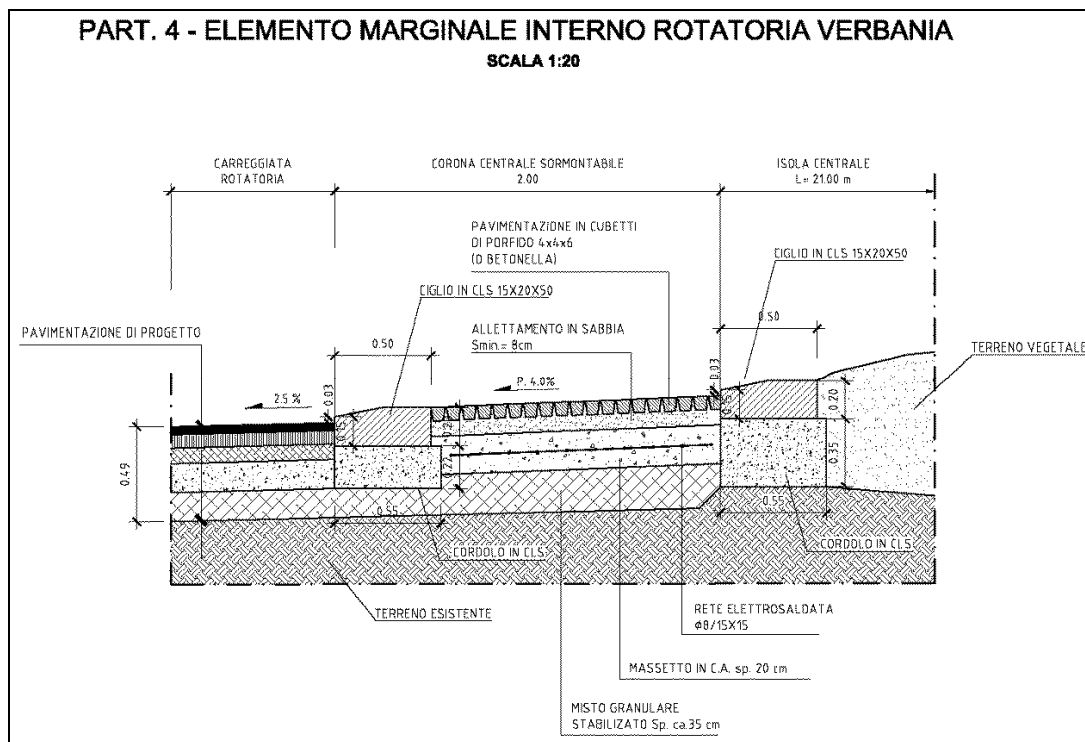
Sezione tipologica rotatoria Verbania

Come detto la corona centrale interna della rotatoria è sormontabile con pavimentazione in pietra e pendenza trasversale pari al 4,00%.



## COMUNE DI VERBANIA

Palazzo Civico - P.zza Garibaldi, 15



Dettaglio della corona sormontabile rotatoria Verbania

### 2.4.3. Viabilità secondarie

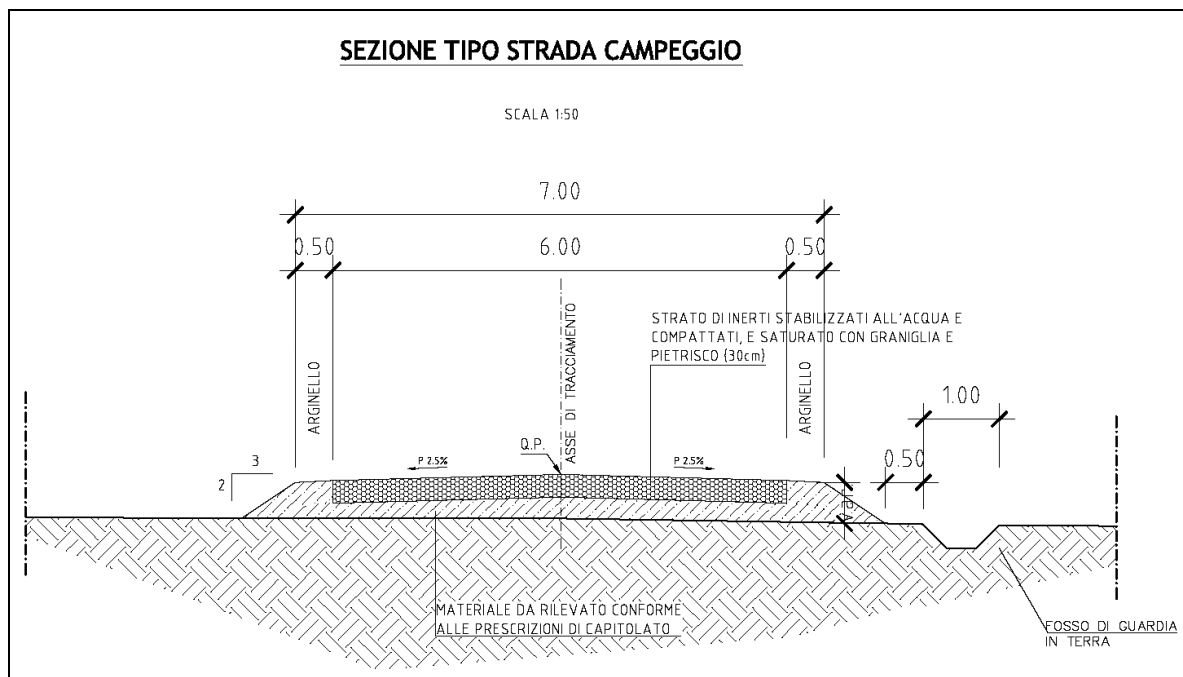
Come sopra accennato l'intervento si completa con la realizzazione di due stradine di accesso al campeggio Continental e con un nuovo tratto di viabilità per garantire l'accesso al vivaio in prossimità della rotatoria Verbania.

Per le prime due stradine si tratta di una viabilità campestre di larghezza pari a 6,00 m, con arginello laterale da 0,50 m.



## COMUNE DI VERBANIA

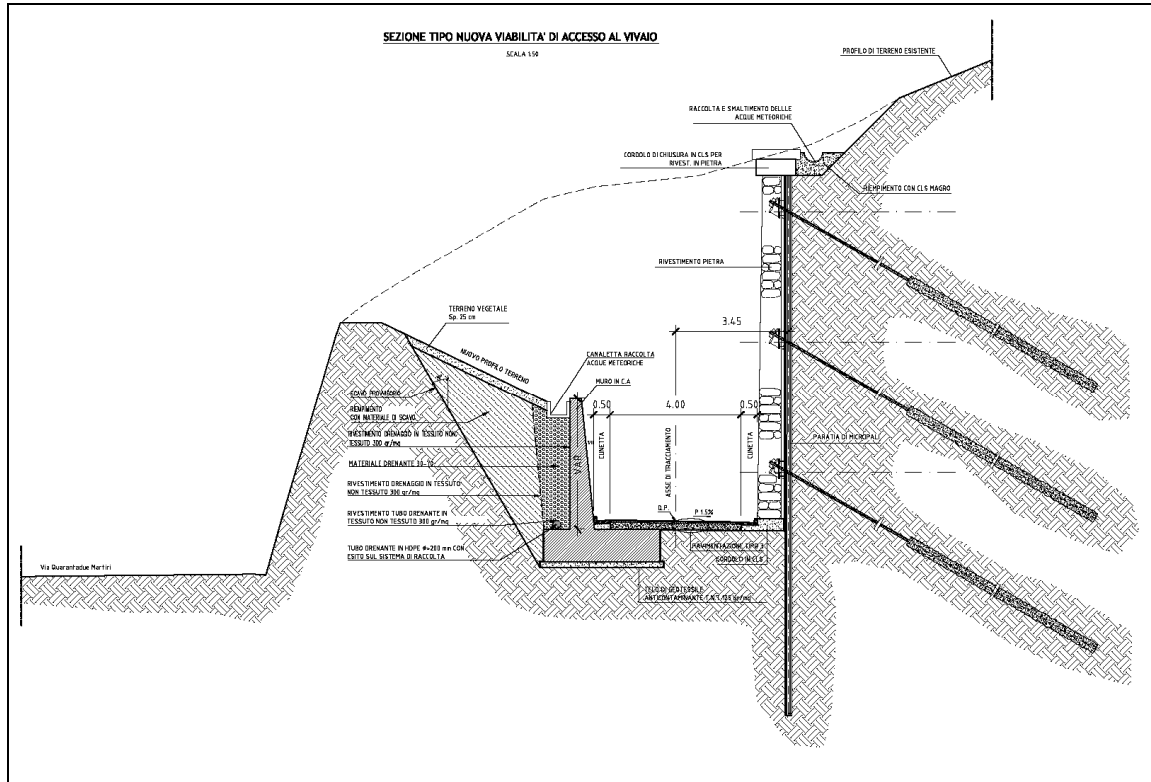
Palazzo Civico - P.zza Garibaldi, 15



Sezione tipologica nuova viabilità per il campeggio

La stradina di accesso al vivaio invece avrà larghezza pari a 4,00 m, e sarà delimitata lateralmente da due cunette di larghezza pari a 0,50 m.

Sul lato destro la sezione sarà contenuta da una paratia di micropali rivestita, mentre sul lato sinistro verrà realizzato un muro di sottoscarpa che permetterà di realizzare la strada e al tempo stesso di evitare la demolizione del muro attualmente esistente lungo la SS34.



Sezione tipologica nuova viabilità accesso vivaio

## 2.5. *Pavimentazioni*

Per quanto attiene la sovrastruttura stradale, lungo la viabilità principale e le rotatorie è stato utilizzato un pacchetto discusso con i rappresentanti dell'ANAS e ampiamente utilizzato per viabilità di uguale rango alla strada di progetto.

In particolare:

- strato di usura in conglomerato bituminoso di tipo chiuso di 4 cm;
- strato di collegamento in conglomerato bituminoso (binder) di 7 cm;
- strato di base in conglomerato bituminoso (tout venant) di 8 cm;
- strato di fondazione misto cementato di 15 cm.
- strato di sottofondazione in misto granulare stabilizzato naturale di 15 cm

per un totale di 49 cm.



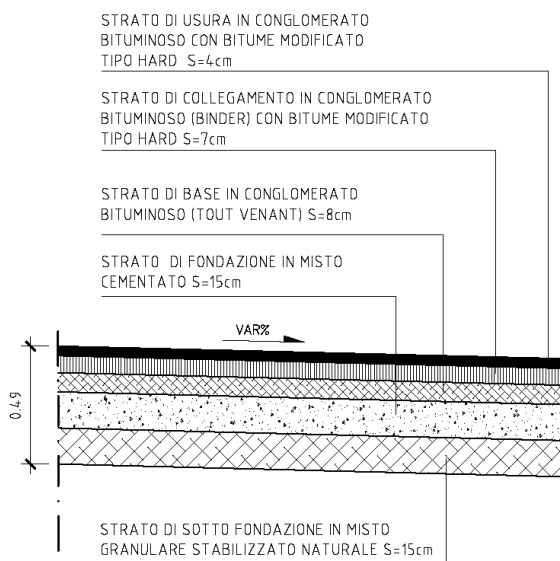


**COMUNE DI VERBANIA**

**Palazzo Civico - P.zza Garibaldi, 15**

### **DETTAGLIO PAVIMENTAZIONE VIABILITA' (TIPO 1)**

**SCALA 1:20**



Dettaglio pavimentazione viabilità principale

Come si vede nel dettaglio sopra riportato, è stata adottata una pavimentazione “migliorata” con aumento delle prestazioni (aumento della vita utile) mediante impiego di bitume modificato (tipo hard) negli strati di base e binder.

Nei tratti scoperti al di fuori delle gallerie per lo strato di usura si prevederà l'utilizzazione dello splittmastix SMA (usura multifunzionale). Viene inoltre proposto per tutti i conglomerati bituminosi a caldo, compreso il tappeto di usura, l'utilizzo di bitumi ad alta lavorabilità che consente di confezionare conglomerati “tiepidi”, cioè meno riscaldati (30 - 40 °C in meno), con risparmio di combustibile al momento del riscaldamento degli inerti e meno produzione di fumi e vapori che ne riduce l'esposizione per gli operai addetti alla stesa (miglioramento ambientale)

Nel tratto di attraversamento della galleria, sotto il cassonetto da 49 cm, verrà inserito uno strato ulteriore di spessore min. pari a 80 cm realizzato con misto cementato “MD 80 MPA”.



## COMUNE DI VERBANIA

**Palazzo Civico - P.zza Garibaldi, 15**

Sulla soletta del viadotto verranno invece stesi solo i due strati superiori di bitume, cioè 4 cm di usura e 7 cm di binder.

Per quanto attiene invece le viabilità secondarie, anche in questo caso è stata fatta una differenziazione tra strade di accesso al campeggio e viabilità per il vivaio.

In particolare per le prime due il pacchetto sarà costituito da uno strato di 30 cm di inerti stabilizzati all'acqua e compattati, saturato con graniglia e pietrisco.

Per la stradina del vivaio il pacchetto, dello spessore totale pari a 27 cm, sarà così costituito:

- strato di usura in conglomerato bituminoso di tipo chiuso di 3 cm;
- strato di collegamento in conglomerato bituminoso (binder) di 4 cm;
- strato di sottofondazione in misto granulare stabilizzato naturale di 20 cm

### **2.6. Realizzazione dei rilevati stradali**

Tenendo presente le caratteristiche geologiche del terreno, il corpo viabile sarà realizzato come segue:

- asporto del terreno di coltre (scoticamento) per una profondità di 20 cm. Successiva compattazione del fondo scavo fino ad un valore indicativo pari al 95% della densità AASHO modificata;
- bonifica e asporto del terreno per una profondità di 100 cm. Successiva compattazione del fondo scavo fino ad un valore indicativo pari al 95% della densità AASHO modificata;
- realizzazione di uno strato anticapillare da 20 cm costituito da materiale di idonea granulometria (sp. 20cm) avvolto con telo geotessile anticontaminante;
- riporto di strati successivi di terre idonee appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5 e A3 di spessore 50 cm. ciascuno, compattati indicativamente a valori pari al 90% della densità AASHO modificata, ed al 95% nell'ultimo strato sotto la pavimentazione.
- Inerbimento delle scarpate per uno spessore minimo pari a 25 cm.

### **2.7. Descrizione analitica del tracciato**



## COMUNE DI VERBANIA

**Palazzo Civico - P.zza Garibaldi, 15**

### 2.7.1. Andamento planimetrico

L'intervento di variante, così come l'asse di tracciamento, inizia in corrispondenza della nuova rotonda Verbania collocata all'intersezione con la SS34.

L'asse di tracciamento considerato è rappresentato dalla mezzera della sezione stradale.

Dopo un primo rettilineo da 69,80 m, con orientamento perpendicolare rispetto alla strada statale, il tracciato devia verso destra, percorrendo una curva di raggio planimetrico da 290 m e sviluppo pari a 294,80 m, anticipata e seguita da due curve a raggio variabile (clotoidi) con parametro  $A=190$  e sviluppo pari a 124,48 m.

Un secondo rettilineo da 155,08 m anticipa una seconda curva destrorsa con raggio planimetrico pari a 900 m e sviluppo pari a 968,21 m.

Anche in questo caso la curva è anticipata e seguita da due clotoidi di parametro  $A=300$  ( $1/3 R$ ) e sviluppo pari a 100 m.

Al termine della clotoide di uscita inizia un nuovo rettilineo da 637,91 m che immette, attraverso una clotoide di parametro  $A=160$  e sviluppo pari a 85,33 m, nel raccordo planimetrico finale da 300 m di raggio con cui termina l'asse di tracciamento (progressiva finale 2+742,883).

Va fatto presente come il raccordo circolare a raggio costante non passa per il centro della rotonda di progetto, in quanto elemento circolare della futura estensione dell'intervento di variante in direzione Verbania.

Si riportano in allegato i tabulati di tracciamento.

### 2.7.2. Andamento altimetrico

Da un punto di vista altimetrico la strada di progetto ha un andamento condizionato dalla risoluzione delle interferenze viabilistiche e dalla presenza della galleria Fondotoce.

La quota di inizio lotto coincide con la quota della SS34 nel punto di intersezione con il centro della rotonda; da qui, con una pendenza pari allo 0,5%, la strada comincia a incrementare la propria quota per un primo tratto lungo ca. 195 m.



## COMUNE DI VERBANIA

**Palazzo Civico - P.zza Garibaldi, 15**

Un raccorda verticale concavo di raggio altimetrico pari a 5.000 m e sviluppo di ca. 135 m, immette in un secondo tratto di salita con pendenza pari al 3,2%, fino all'inizio del secondo raccordo verticale, stavolta convesso, di raggio pari a 8.000 m.

Terminato il raccordo, il tracciato, quasi in corrispondenza dell'inizio della galleria, entra nell'ultimo tratto di livelletta in salita con valore pari all'1% fino al km. 1+262 ca.

Un raccordo altimetrico di raggio pari a 15.000 m immette infatti in un tratto in discesa con pendenza pari all'1,5% lungo ca. 775 m.

Un ultimo raccordo concavo da 15.000 m e un tratto di livelletta con pendenza pari a -0,097% consentono la tracciato di raggiungere la quota della rotatoria di fine lotto.

Come già precedentemente accennato tale quota risulta essere ca. 1 m maggiore dell'attuale piano stradale della SS34.

Anche per l'andamento altimetrico di rimanda ai tabulati allegati.

### *2.7.3. Andamento trasversale della piattaforma*

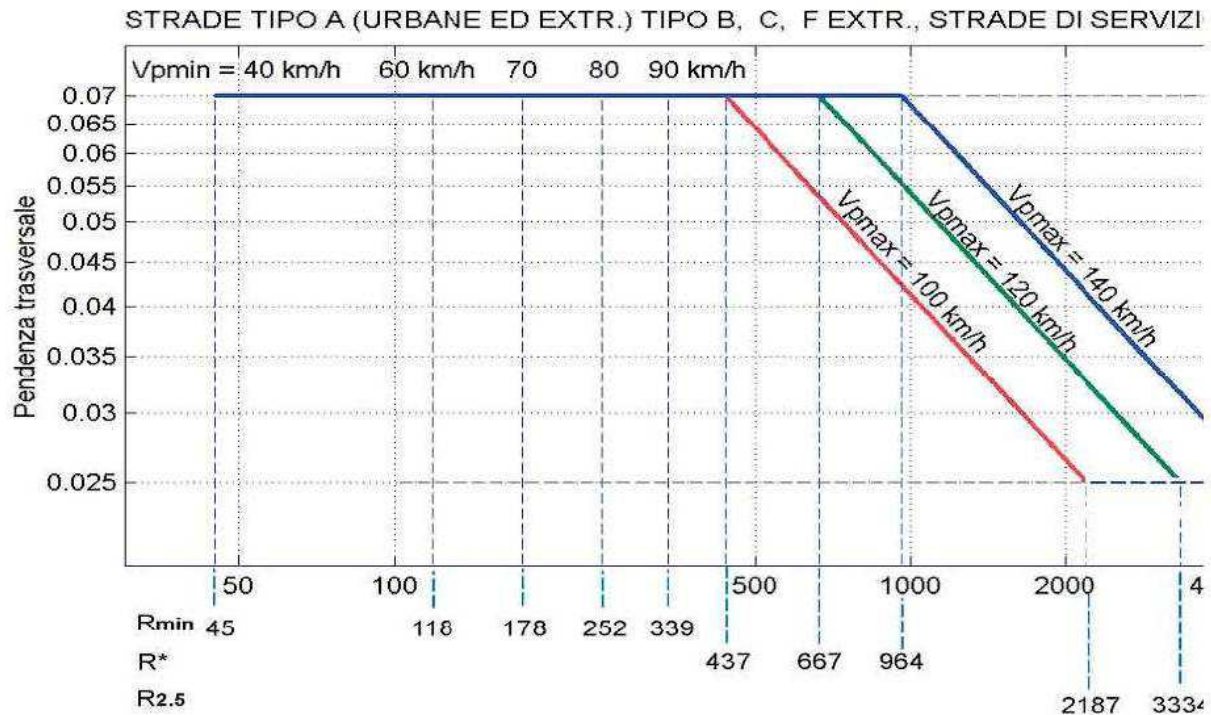
Da un punto di vista trasversale, la piattaforma di progetto avrà un andamento a "doppia falda", con pendenza pari al 2,5%, solo lungo il primo rettilineo, in uscita della rotatoria Mergozzo, e nel tratto terminale prossimo all'ingresso in rotatoria di fine lotto.

Per il resto del suo sviluppo la pendenza trasversale sarà a falda unica verso destra (seguendo il verso crescente della piattaforma) con valore differente a seconda dell'elemento planimetrico attraversato, il cui valore è stato dedotto dall'abaco sotto riportato.



## COMUNE DI VERBANIA

Palazzo Civico - P.zza Garibaldi, 15



Abaco delle pendenze trasversali e delle velocità

Lungo la prima curva, quella di raggio pari a 290 m, la pendenza trasversale interna sarà pari al 7%, per poi ridursi fino al 2,5%, ma sempre a falda unica, all'inizio del secondo rettillo.

Al termine di quest'ultimo la piattaforma inizierà a ruotare fino ad una pendenza sempre, destrorsa, pari al 4,41%, valore con cui la piattaforma percorre tutta la curva planimetria a raggio costante di valore 900 m.

La clotoide di uscita riporterà la pendenza al 2,5%, sempre monofalda verso l'interno, e così resterà fino alla progressiva 2+574,77, quando la mezza carreggiata di sinistra comincerà a ruotare fino ad avere al km, 2+660,11 una piattaforma a doppia falda e pendenza pari al 2,5%.

Con tale pendenza la viabilità principale entrerà in rotatoria e ben si raccorderà con la sede della corona circolatoria che avrà pendenza costante verso l'esterno pari al 2,5%.



**COMUNE DI VERBANIA**

**Palazzo Civico - P.zza Garibaldi, 15**



**COMUNE DI VERBANIA**

**Palazzo Civico - P.zza Garibaldi, 15**

### **3 BARRIERE DI SICUREZZA E SEGNALETICA**

Per quanto riguarda i dispositivi di ritenuta, si ritiene opportuno adottare in corrispondenza del margine esterno andranno installate, in conformità a quanto previsto nel D.M. del 21 giugno 2004, n. 2367, barriere metalliche del tipo H3 previste dalla Norma per le strade extraurbane principali e per un traffico di tipo III (TGM>1000 veic./giorno e % veicoli con massa > 3.5t > 15).

In corrispondenza del viadotto Mergozzo saranno installate barriere del tipo H3 bordo ponte.

Sulla rotatoria Mergozzo verrà installata una barriera di tipo H2/BL, mentre all'interno della galleria sarà presente un profilo re direttivo di tipo nj monofilare.

Per quanto riguarda invece il progetto della segnaletica stradale orizzontale e verticale si è fatto riferimento al Nuovo Codice della Strada ed al relativo regolamento di attuazione.

In particolare si sottolinea che in base a quanto previsto dall'art. 79 (art.39 C.d.S.) del regolamento di attuazione del Codice della Strada, dovranno essere adottati pannelli di segnaletica con pellicole rifrangenti ad elevata efficienza di classe 2.





**COMUNE DI VERBANIA**

**Palazzo Civico - P.zza Garibaldi, 15**

#### **4 ALLEGATI**

Di seguito in allegato si riportano i tabulati di tracciamento planimetrici e altimetrici dell'asse principale di progetto.



# COMUNE DI VERBANIA

Palazzo Civico - P.zza Garibaldi, 15

ELEMENTI PLANIMETRICI					Rif.to Dis.:	Pagina Nr.	1
1	RETTIFILO	Azimut: 391.4870c	Deviazione: 0.0000c	Lunghezza: 69.806	Progress.: 0.000		
	ESTREMI	E1 1460039.083	N1 5088084.375	E2 1460029.776	N2 5088153.558		
	VERTICE	E1 1460039.083	N1 5088084.375	E2 1459987.119	N2 5088470.650		
2	CLOTOIDE	Azimut: 391.4870c	Deviazione: 13.6635c	Lunghezza: 124.483	Progress.: 69.806		
	Par.A: 190.000	Fattore Forma: 1.00	Scost.: 2.223	Tau: 13.6635c			
	Tan.L: 83.190	Tan.K.: 41.677					
	ESTREMI	E1 1460029.776	N1 5088153.558	E2 1460022.053	N2 5088277.545		
3	RACCORDO CIRC. n. 2	Azimut: 5.1505c	Deviazione: 64.7157c	Lunghezza: 294.800	Progress.: 194.288		
	Raggio: 290.000	Tang.: 161.558	Ang.: 64.7157c				
	Corda: 282.269	Freccia: -36.660	Biset.: 41.965				
	ESTREMI	E1 1460022.053	N1 5088277.545	E2 1460178.904	N2 5088512.223		
	VERTICE	E 1460035.110	N 5088438.575				
	CENTRO	E 1460311.105	N 5088254.109				
4	CLOTOIDE	Azimut: 69.8661c	Deviazione: 13.6635c	Lunghezza: 124.483	Progress.: 489.088		
	Par.A: 190.000	Fattore Forma: 1.00	Scost.: 2.223	Tau: 13.6635c			
	Tan.L: 83.190	Tan.K.: 41.677					
	ESTREMI	E1 1460178.904	N1 5088512.223	E2 1460296.420	N2 5088552.506		
5	RETTIFILO	Azimut: 83.5296c	Deviazione: 0.0000c	Lunghezza: 155.085	Progress.: 613.571		
	ESTREMI	E1 1460296.420	N1 5088552.506	E2 1460446.344	N2 5088592.183		
	VERTICE	E1 1459987.119	N1 5088470.650	E2 1461081.879	N2 5088760.376		
6	CLOTOIDE	Azimut: 83.5296c	Deviazione: 3.5368c	Lunghezza: 100.000	Progress.: 768.656		
	Par.A: 300.000	Fattore Forma: 1.00	Scost.: 0.463	Tau: 3.5368c			
	Tan.L: 66.677	Tan.K.: 33.343					
	ESTREMI	E1 1460446.344	N1 5088592.183	E2 1460543.460	N2 5088615.969		
7	RACCORDO CIRC. n. 3	Azimut: 87.0664c	Deviazione: 68.4868c	Lunghezza: 968.209	Progress.: 868.656		
	Raggio: 900.000	Tang.: 536.914	Ang.: 68.4868c				
	Corda: 922.191	Freccia: -127.089	Biset.: 147.987				
	ESTREMI	E1 1460543.460	N1 5088615.969	E2 1461414.468	N2 5088313.013		
	VERTICE	E 1461069.331	N 5088724.300				
	CENTRO	E 1460725.049	N 5087734.479				
8	CLOTOIDE	Azimut: 155.5532c	Deviazione: 3.5368c	Lunghezza: 100.000	Progress.: 1836.866		
	Par.A: 300.000	Fattore Forma: 1.00	Scost.: 0.463	Tau: 3.5368c			
	Tan.L: 66.677	Tan.K.: 33.343					
	ESTREMI	E1 1461414.468	N1 5088313.013	E2 1461475.860	N2 5088234.094		
9	RETTIFILO	Azimut: 159.0900c	Deviazione: 0.0000c	Lunghezza: 637.910	Progress.: 1936.866		
	ESTREMI	E1 1461475.860	N1 5088234.094	E2 1461858.153	N2 5087723.427		
	VERTICE	E1 1461081.879	N1 5088760.376	E2 1461858.153	N2 5087723.427		
10	CLOTOIDE	Azimut: 159.0900c	Deviazione: -9.0541c	Lunghezza: 85.333	Progress.: 2574.776		
	Par.A: 160.000	Fattore Forma: 1.00	Scost.: 1.011	Tau: 9.0541c			
	Tan.L: 56.949	Tan.K.: 28.499					
	ESTREMI	E1 1461858.153	N1 5087723.427	E2 1461912.423	N2 5087657.674		
11	RACCORDO CIRC. n. 4	Azimut: 150.0358c	Deviazione: -17.5651c	Lunghezza: 82.774	Progress.: 2660.109		
	Raggio: -300.000	Tang.: 41.651	Ang.: 17.5651c				
	Corda: 82.511	Freccia: 2.850	Biset.: 2.878				
	ESTREMI	E1 1461912.423	N1 5087657.674	E2 1461978.209	N2 5087607.870		
	VERTICE	E 1461941.858	N 5087628.205				
	CENTRO	E 1462124.674	N 5087869.686				
					Progress.: 2742.883		



## COMUNE DI VERBANIA

Palazzo Civico - P.zza Garibaldi, 15

ELEMENTI ALTIMETRICI						Rif.to Dis.:		Pagina Nr. 1	
1	LIVELLETTA	Distanza:	256.455	Sviluppo:	256.459	Diff.Qt.:	1.282	Pendenza (h/b):	0.500000
	ESTREMI LIVELLETTA	Prog.1	0.000	Quota 1	199.086	Prog.2	188.979	Quota 2	200.031
	VERTICI LIVELLETTA	Prog.1	0.000	Quota 1	199.086	Prog.2	256.455	Quota 2	200.368
2	RACCORDO	Distanza:	134.918	Sviluppo:	134.946				
	Raggio: 5000.000	Tang.:	67.477	Freccia:	-0.455				
	ESTREMI	Prog.1	188.979	Quota 1	200.031	Prog.2	323.898	Quota 2	202.527
	VERTICE	Prog.	256.455	Quota	200.368				
	CENTRO	Prog.	163.980	Quota	5199.969				
3	LIVELLETTA	Distanza:	180.588	Sviluppo:	180.680	Diff.Qt.:	5.779	Pendenza (h/b):	3.200000
	ESTREMI LIVELLETTA	Prog.1	323.898	Quota 1	202.527	Prog.2	349.127	Quota 2	203.334
	VERTICI LIVELLETTA	Prog.1	256.455	Quota 1	200.368	Prog.2	437.043	Quota 2	206.147
4	LIVELLETTA	Distanza:	6.000	Sviluppo:	6.002	Diff.Qt.:	0.150	Pendenza (h/b):	2.500000
	ESTREMI LIVELLETTA	Prog.1	465.620	Quota 1	198.254	Prog.2	471.620	Quota 2	198.404
	VERTICI LIVELLETTA	Prog.1	465.620	Quota 1	198.254	Prog.2	471.620	Quota 2	198.404
5	RACCORDO	Distanza:	175.873	Sviluppo:	175.915				
	Raggio: 8000.000	Tang.:	87.961	Freccia:	0.484				
	ESTREMI	Prog.1	349.127	Quota 1	203.334	Prog.2	525.000	Quota 2	207.027
	VERTICE	Prog.	437.043	Quota	206.147				
	CENTRO	Prog.	604.996	Quota	-7792.573				
6	LIVELLETTA	Distanza:	1012.809	Sviluppo:	1012.860	Diff.Qt.:	10.128	Pendenza (h/b):	1.000000
	ESTREMI LIVELLETTA	Prog.1	525.000	Quota 1	207.027	Prog.2	1262.363	Quota 2	214.400
	VERTICI LIVELLETTA	Prog.1	437.043	Quota 1	206.147	Prog.2	1449.852	Quota 2	216.275
7	RACCORDO	Distanza:	374.967	Sviluppo:	374.978				
	Raggio: 15000.000	Tang.:	187.499	Freccia:	-1.172				
	ESTREMI	Prog.1	1262.363	Quota 1	214.400	Prog.2	1637.330	Quota 2	213.463
	VERTICE	Prog.	1449.852	Quota	216.275				
	CENTRO	Prog.	1412.355	Quota	-14784.850				
8	LIVELLETTA	Distanza:	1064.976	Sviluppo:	1065.096	Diff.Qt.:	-15.975	Pendenza (h/b):	-1.500000
	ESTREMI LIVELLETTA	Prog.1	1637.330	Quota 1	213.463	Prog.2	2409.622	Quota 2	201.879
	VERTICI LIVELLETTA	Prog.1	1449.852	Quota 1	216.275	Prog.2	2514.828	Quota 2	200.301
9	RACCORDO	Distanza:	210.425	Sviluppo:	210.433				
	Raggio: 15000.000	Tang.:	105.218	Freccia:	0.369				
	ESTREMI	Prog.1	2409.622	Quota 1	201.879	Prog.2	2620.046	Quota 2	200.199
	VERTICE	Prog.	2514.828	Quota	200.301				
	CENTRO	Prog.	2634.596	Quota	15200.192				
10	LIVELLETTA	Distanza:	228.055	Sviluppo:	228.055	Diff.Qt.:	-0.221	Pendenza (h/b):	-0.097000
	ESTREMI LIVELLETTA	Prog.1	2620.046	Quota 1	200.199	Prog.2	2742.883	Quota 2	200.079
	VERTICI LIVELLETTA	Prog.1	2514.828	Quota 1	200.301	Prog.2	2742.883	Quota 2	200.079