

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



## INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

### TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI PROGETTO ESECUTIVO

#### Adeguamento Via Chiaravagna

#### Relazione generale

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI
Consorzio <b>Cociv</b> Ing. E. Pagani	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 2	E	C V	R O	N V 0 3 0 0	0 0 3	A

Progettazione :

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima Emissione	ALPINA <i>Andrea...</i>	13/05/2016	COCIV <i>[Signature]</i>	13/05/2016	A. Mancarella <i>[Signature]</i>	13/05/2016	 Consorzio Collegamenti Integrati Veloci Dott. Ing. Aldo Mancarella Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R

n. Elab.:	File: IG51-02-E-CV-RO-NV03-00-003-A00.DOCX
-----------	--



## INDICE

INDICE.....	3
1.     PREMESSA.....	4
2.     NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	5
3.     CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE STRADALE.....	7
3.1.   Asse stradale .....	7
3.2.   Percorso pedonale.....	9
4.     TRACCIATO PLANO-ALTIMETRICO .....	11
4.1.   Tracciato planimetrico: Tratto 1 .....	11
4.2.   Tracciato planimetrico: Tratto 3 .....	17
4.1.   Tracciato planimetrico: Tratto 3 .....	23
5.     BARRIERE DI SICUREZZA.....	25
5.1.   Asse stradale .....	25
5.2.   Percorso Pedonale .....	28
6.     SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE.....	29
7.     FASI REALIZZATIVE .....	30

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-02-E-CV-RO-NV03-00-003-A00.DOCX Relazione generale
	Foglio 4 di 30

## 1. PREMESSA

L'intervento in questione concerne il miglioramento della attuale viabilità che corre lungo la Val Chiaravagna, in Genova, civicamente denominata Via Chiaravagna, a partire dagli accessi alle cave poste nella parte alta della valle lungo il Rio Bianchetta, fino all'esistente viadotto ferroviario.

L'attuale Via Chiaravagna si snoda interamente in adiacenza al corso d'acqua, con andamento plano-altimetrico irregolare e sezione trasversale fortemente variabile per la presenza di numerosi edifici in gran parte industriali, quasi tutti in notevole stato di abbandono. Detti edifici risultano addossati alla strada ed al corso d'acqua ed in qualche caso persino sovrapposti a questi.

In fase di progettazione esecutiva l'Amministrazione locale (comune di Genova) ha richiesto alcune modifiche a quanto sviluppato nella fase di Progettazione Definitiva descritte qui in seguito.

Per omogeneità si è preferito suddividere l'intervento in 3 tratte così definite (da monte verso valle):

- Tratta 1: da inizio intervento a poco prima del ponte esistente situato all'inizio della tombinatura "Brusca";
- Tratta 2: dal ponte appena citato al ponte situato in corrispondenza dell'accesso "Unicalce"
- Tratta 3: dall'accesso "Unicalce" al termine intervento (viadotto ferroviario esistente)

Per la tratta 2 attualmente non viene sviluppata la fase di progettazione esecutiva poiché le modifiche richieste dall'Amministrazione locale (non ancora completamente definite) sono tali da richiedere la predisposizione innanzitutto di un Progetto Definitivo di Variante.

Per le tratte 1 e 3 le modifiche principali richieste dall'Amministrazione locale riguardano:

- Riduzione della carreggiata dagli 8.00 m previsti nel P.D. a 6.20 m (nel dettaglio riduzione della corsia da 3.50 m a 3.00 m e della banchina da 0.50 m a 0.10 m).
- Per la tratta 1:
  - o inserimento di un marciapiede pedonale di larghezza pari a 1.20 m nel tratto compreso tra la passerella pedonale esistente sul Rio Bianchetta (via Monte Timone) e il termine della tratta 1 lungo il ciglio sinistro della strada.
- Per la tratta 3:
  - o previsione di un marciapiede per la zona di fronte alla sottostazione ENEL ed edifici adiacenti posto a mezzacosta sul versante esistente di larghezza pari a 1.20 m con pendenze longitudinali tali da permettere il transito ai portatori di handicap (rampe di pendenza massima pari all'8% di lunghezza massima di 10 m, intervallate da idonei pianerottoli da 1.50 m di lunghezza).
  - o previsione di un marciapiede di larghezza pari a 1.20 m lungo il ciglio sinistro a sbalzo in grigliato metallico anti-tacco dalla cabina Gas esistente al termine dell'intervento.

## 2. NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

	<i>RIFERIMENTO</i>	<i>TITOLO</i>
1	CNR n. 77 05/05/1980	Istruzioni per la redazione dei progetti di strada
2	CNR n. 78 28/07/1980	Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane
3	CNR n.90 15/04/1983	Norme sulle caratteristiche geometriche e di traffico delle intersezioni stradali urbane
4	Ed. PIROLA-Milano 1965	Strade e autostrade - (legge n. 1248 del 20/03/1965) legge sulle opere pubbliche
5	DM del 04/05/90	Aggiornamento delle Norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo dei ponti stradali
6	Istruzioni FS 44/a del 11/11/96	Criteri generali e prescrizioni tecniche per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo di cavalcavia e passerelle pedonali sovrastanti la sede ferroviaria.
7	D.M. LL.PP. 30/11/1999	Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili
8	C.N.R. B.V. n° 150 (15/12/1992)	Norme sull'arredo funzionale dell'arredo urbano.
9	DM n. 223 del 18/02/1992	Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza
10	DM LL.PP. del 03/06/98	Ulteriore aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione, e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e delle prescrizioni tecniche per le prove ai fini dell'omologazione.
11	D.M. LL.PP. 11/06/1999	Integrazioni e modificazioni al decreto ministeriale 3 giugno 1998, recante: "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza"
12	D.M. LL.PP. 21/04/2004	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
13	D.M. LL.PP. 05/11/2001	Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade
14	D.M. LL.PP. 22/04/2004	Modifica del D.M. 05/11/2001 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade
15	Studio prenormativo	Norme sulle caratteristiche funzionali e geometriche delle intersezioni stradali
		<b>CODICE STRADALE E DISPOSIZIONI CORRETTIVE</b>
16	D. L.vo n. 285 del 30/04/1992 e s.m.i.	Nuovo codice della strada
17	DPR n. 495 del 16/12/1992 e s.m.i.	Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada (G.U. 28.12.1982, N. 303 - suppl.)

Nella predisposizione del progetto, le citazioni al D.M. 05/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" sono state assunte a riferimento limitatamente agli elementi possibili, in quanto la norma non è obbligatoriamente ed interamente applicabile ai sensi del D.M. 22/04/2004.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-02-E-CV-RO-NV03-00-003-A00.DOCX Relazione generale
	Foglio 6 di 30

Quest'ultimo Decreto chiarisce infatti che, in caso di adeguamento di infrastrutture esistenti, la norma precedente non è cogente (ai sensi del 2 comma art. 13 del D.Lgs 30.04.1992 n.285 "Nuovo codice della strada"), e costituisce pertanto solo un utile riferimento.

Lo stesso D.M. 05/11/2001 al Cap. 1 cita inoltre "... strade ... con esclusione di quelle di montagna collocate su terreni morfologicamente difficili, per le quali non è generalmente possibile il rispetto dei criteri di progettazione...".

La viabilità in oggetto comprende sia l'adeguamento di un tratto di strada di montagna esistente che una lieve modifica d'asse dettata dai vincoli ambientali (quota di sovrappasso del Rio Bianchetta e rispetto delle distanze del nuovo corpo stradale dalle case e dalle proprietà limitrofe).

Tale situazione non ha consentito libertà di movimento nella modifica del tracciato, che è stato quindi "forzato" entro i vincoli di contorno (quote fisse di progetto, strade esistenti, edifici, corsi d'acqua).

E' chiaro pertanto come non abbia senso guardare all'intervento con la prospettiva del D.M. 05/11/2001 (in riferimento a tutti i suoi parametri), al quale esso non è ovviamente riconducibile nel suo complesso.

Gli aspetti funzionali della circolazione sono migliorati rispetto alla situazione attuale (sia, in generale, per l'ampliamento della sede stradale con ridisegno delle curve che per i sistemi di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche), mentre la sicurezza è garantita, oltre che dalla sostituzione e completamento della segnaletica verticale esistente, anche dall'adozione di barriere stradali conformi al D.M. 21/04/2004.

### 3. CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE STRADALE

#### 3.1. Asse stradale

I tratti stradali 1 e 3 si sviluppano rispettivamente per una lunghezza di 281.372 m e 252.58 m, e non si configurano né come un globale adeguamento normativo della Via Chiaravagna atto a conferire alla strada esistente gli standard geometrici e funzionali previsti dal D.M. n. 67/S del 22.04.2004, né come la vera e propria progettazione di un nuovo tracciato stradale da redigere nel pieno rispetto del D.M. del 05.11.2001. Obiettivo dell'intervento è solo omogeneizzare, allargandola, la sezione stradale portandola a 6.20 m di piattaforma, inserire un marciapiede lungo la via di larghezza pari a 1.20 m, prevedere un'ideale barriera di sicurezza lungo l'argine del torrente. Tale allargamento, in generale, è stato previsto verso monte non essendo permessi dal Piano di Bacino in essere allargamenti verso il torrente anche con manufatti a sbalzo.

Il calibro della sezione trasversale prevista ha una larghezza complessiva del manto bitumato di 6,20 m (Figura 3.1.1), ottenuto dall'assemblaggio dei seguenti elementi modulari:

- banchina 0,10 m (bordo bitumato – striscia di margine)
- corsia 3,00 m (striscia di margine - striscia centrale)
- corsia 3,00 m (striscia centrale - striscia di margine)
- banchina 0,10 m (striscia di margine - bordo bitumato)



**Figura 3.1.1 Sezione tipo piattaforma stradale**

Nei tratti in affiancamento al Rio Bianchetta e al Torrente Chiaravagna è stato previsto, in sostituzione del parapetto/muro esistente, la realizzazione di un cordolo in c.l.s. di 0.65 m su cui vengono collocate sia la segnaletica verticale che il dispositivo di ritenuta H2 bordo opera.

Ove è previsto l'allargamento verso monte della piattaforma attuale senza prevedere opere d'arte (muri), gli elementi marginali sono separati dalla superficie naturale del piano campagna (o da tratti ove previsto il consolidamento della parete rocciosa) mediante arginelli di 0,50 m, in cui è contenuta una canaletta alla francese in c.l.s. di 0,33 m per la raccolta delle acque meteoriche di scarpata.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-02-E-CV-RO-NV03-00-003-A00.DOCX Relazione generale
	Foglio 8 di 30

Per la tratta 1, nel dettaglio dal Km 0+010 al Km 0+053 l'allargamento è previsto mediante la creazione di scarpate realizzate in terreno vegetale (spessore 30 cm), opportunamente raccordate con il terreno esistente mediante una superficie inclinata 3/2 mentre, dal Km 0+053 al Km 0+140 circa le scarpate sono realizzate con il consolidamento della parete rocciosa e raccordate con il terreno esistente mediante una superficie inclinata 5/1. Nel tratto successivo al ponte 1, invece, l'allargamento verso monte è ha richiesto il rifacimento del muro di sostegno della rampa di accesso alla sovrastante area industriale. Per le caratteristiche di tali opere si rimanda alla relazione specifica.

Per la tratta 3, invece, nel tratto si fronte alla sottostazione elettrica per potare la piattaforma stradale a 6.20 m è stato sufficiente demolire il marciapiede esistente lato Enel. Nel successivo tratto, per garantire l'allargamento è stato sufficiente demolire il muretto lato torrente e realizzare un cordolo porta barriera analogo a quanto previsto nella tratta 1.

La pendenza trasversale della pavimentazione stradale è prevista a mono-falda verso il Rio Bianchetta o il Torrente Chiaravagna a seconda dei tratti ed è pari a 2,5%. In corrispondenza del ponte 1 della Tratta 1, vista la presenza di numerosi accessi privati, si è deciso di prevedere una pendenza trasversale a doppia falda pari a 2.5% al fine di ridurre il dislivello tra nuova strada e passo carraio esistente.

Dove è previsto l'allargamento della piattaforma attuale di Via Chiaravagna si è adottata una stratigrafia della pavimentazione stradale complessivamente pari a 37 cm di spessore così composta (Figura 3.1.2):

- strato di usura (tappeto) – conglomerato bituminoso 4 cm
- strato di collegamento (binder) - conglomerato bituminoso 6 cm
- strato di base (tout-venant) – conglomerato bituminoso 12 cm
- strato di fondazione – misto granulare cementato 15 cm

#### PARTICOLARE PAVIMENTAZIONE STRADA



**Figura 3.1.2 Particolare pavimentazione stradale**

Ove ci si sovrappone alla pavimentazione esistente verranno, invece, sostituiti esclusivamente parte dei neri, dopo scarifica della pavimentazione esistente per uno spessore pari a 10 cm.

Per la descrizione dettagliata del sistema di drenaggio delle acque meteoriche e delle opere d'arte previste (muri di sostegno, muri in terra armata ecc.) si rimanda alle relazioni specifiche.



### 3.2. Percorso pedonale

Per la tratta 1 è stato previsto l'inserimento del marciapiede dal Km 0+156.5 fino a fine intervento di larghezza pari a 1.20 m con pendenza trasversale del 1.00% verso la strada (Figura 3.2.1), posizionato 15 cm sopra il ciglio stradale sul lato sinistro, ad eccezione del tratto sul ponte 1 in cui è stato previsto a raso per consentire lo smaltimento delle acque di piattaforma.

SEZIONE TIPO  
 DA PROGR. 210.00 A PROGR. 270.00  
 scala 1:50

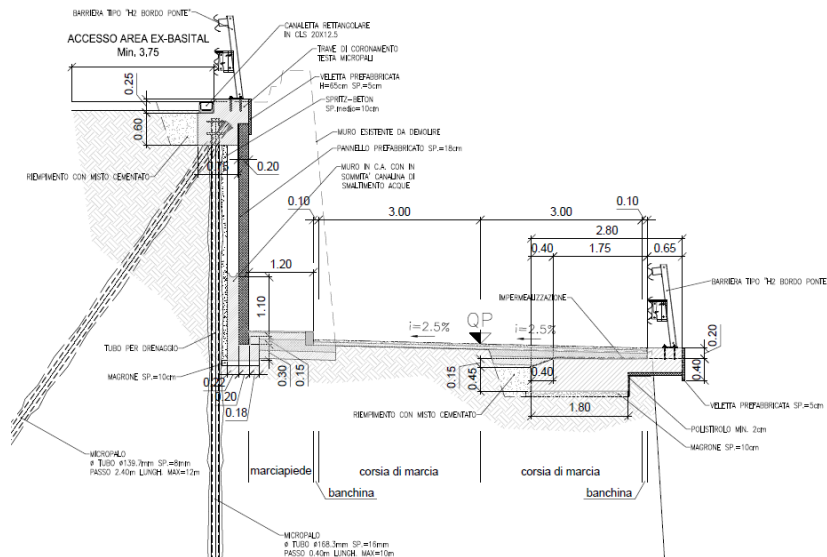


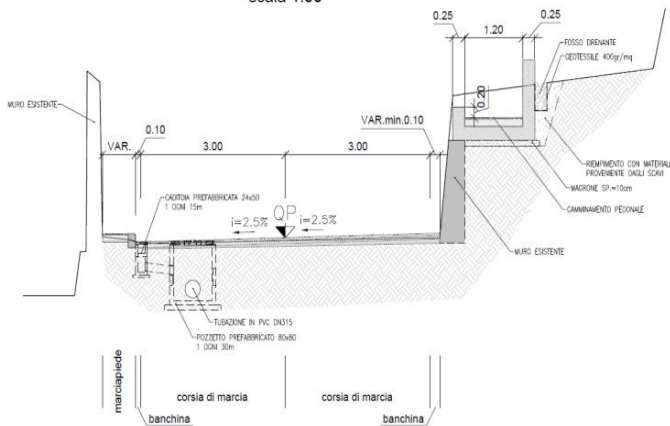
Figura 3.2.1 Sezione tipo "Tratta 1"

Per la tratta 3 invece sono previste due tipologie differenti di marciapiede. In particolare:

- dal km 0+020.00 fino al Km 0+195.00 circa risulta in sede separata dalla viabilità ordinaria e presenta una piattaforma pavimentata di larghezza pari a 1.20m con pendenze longitudinali tali da permettere il transito ai portatori di handicap (rampe di pendenza massima pari all'8% di lunghezza massima di 10 m, intervallate da idonei pianerottoli da 1.50 m di lunghezza Figura 3.2.2a).
- dal Km 0+195.00 circa fino a fine intervento è realizzato in grigliato metallico anti-tacco di larghezza pari a 1.20m ed è posizionato a sbalzo lungo il ciglio sinistro della piattaforma stradale (Figura 3.2.2b).

SEZIONE TIPO  
 DA PROGR. 0.00 A PROGR. 182.00

scala 1:50



SEZIONE TIPO  
 DA PROGR. 195.00 A PROGR. 242.00

scala 1:50

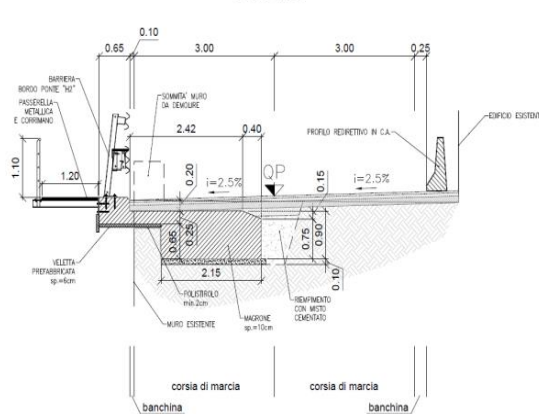


Figura 3.2.2 a e b Sezione tipo "Tratta 3"

Per i percorsi pedonali in progetto si è adottata una stratigrafia della pavimentazione complessivamente di 15 cm di spessore così composta (Figura 3.2.3):

- strato di asfalto colato – conglomerato bituminoso 2 cm
- strato di fondazione – massetto in CLS 13 cm

PARTICOLARE PAVIMENTAZIONE MARCIAPIEDE

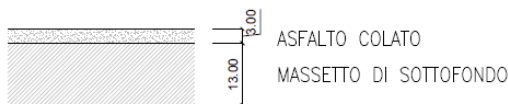


Figura 3.2.3 Particolare pavimentazione marciapiede

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-02-E-CV-RO-NV03-00-003-A00.DOCX Relazione generale
	Foglio 11 di 30

## 4. TRACCIATO PLANO-ALTIMETRICO

Planimetricamente il nuovo tracciato segue il più possibile la viabilità esistente.

Dal punto di vista altimetrico la nuova strada si adegua alle livellette attuali ad eccezione di alcuni leggeri innalzamenti in corrispondenza del ponte 1 nella Tratta 1 che sovrappassa il Torrente Chiaravagna, per migliorare il franco idraulico e, in corrispondenza della sottostazione ENEL nella Tratta 3 per consentire la realizzazione a sbalzo del marciapiede pedonale.

A causa dei numerosi e pesanti condizionamenti, risulta impossibile rispettare la vigente normativa stradale, dal punto di vista delle caratteristiche geometriche (raggi di curvatura planimetrici, allargamenti in curva, ecc.).

D'altro canto, anche per motivi di sicurezza, considerato che il tracciato corre in fregio ad aree abitate ed in parte le attraversa, la velocità sarà limitata su tutto l'intervento a 30 Km/h.

### 4.1. Tracciato planimetrico: Tratto 1

All'inizio di questo tratto, in fregio al Rio Bianchetta, la larghezza della nuova piattaforma è di 6,20 m contro i 4,00 m dell'attuale a partire dall'imbocco di accesso alla cava Giunchetto pertanto, si è previsto di recuperare lo spazio mancante provvedendo ad eseguire degli allargamenti sempre sul lato di monte della strada sino al ponte 1 posto sulla confluenza dei due torrenti (Rio Bianchetta e Torrente Chiaravagna).

Il ponte attuale verrà demolito, eliminando la strozzatura dell'alveo oggi esistente e, ricostruito in posizione spostata più a valle. A differenza del progetto definitivo, viene eliminata la passerella metallica e viene previsto un percorso pedonale adiacente al nuovo ponte sul Torrente Chiaravagna il quale, sarà destinato ad accogliere lo spostamento dei vari servizi (fognatura nera, percolatodotto, ecc.) attualmente esistenti.

Naturalmente, il ponte esistente sarà demolito solo dopo la realizzazione del nuovo ponte.

Quindi la strada prosegue verso valle realizzando l'allargamento della sezione stradale di progetto sul lato monte, arretrando il muro di sostegno esistente che sostiene la rampa all'interno dello Stabilimento "Rusca".

In questo tratto verranno demolite anche due pensiline in c.a. di lunghezza 14,00 m e 18,00 m e di altezza stimata in 15,00 m (per le modalità esecutive vedi tavola delle fasi costruttive).

Il tratto di strada descritto in questo paragrafo ha uno sviluppo complessivo di 281.372 m.

-----  
Dati generali sul tracciato NV03 - Tratto 1

-----  
Progressiva Iniziale (m): 0.000 Lunghezza (m) : 281.372  
Progressiva Finale (m): 281.372  
-----

-----  
Curva 1 Destra ProgI 0.000 - ProgF 10.690

Coordinate vertice X:	50522.638	Coordinate I punto Tg X:	50520.040
Coordinate vertice Y:	150003.885	Coordinate I punto Tg Y:	150008.621
Tangente Prim. 1:	5.402	Coordinate II punto Tg X:	50523.421
Tangente Prim. 2:	5.402	Coordinate II punto Tg Y:	149998.539
Alfa Ang. al Vert.:	177.3153g	TT1 Tangente 1:	5.402
		TT2 Tangente 2:	5.402
		Numero Archi :	1

-----

-----  
Arco ProgI 0.000 - ProgF 10.690

Coordinate vertice X:	50522.638	Coordinate I punto Tg X:	50520.040
Coordinate vertice Y:	150003.885	Coordinate I punto Tg Y:	150008.621
Coordinate centro curva X:	50493.737	Coordinate II punto Tg X:	50523.421
Coordinate centro curva Y:	149994.193	Coordinate II punto Tg Y:	149998.539
Raggio :	30.000	Angolo al vertice :	22.6847g
Tangente :	5.402	Sviluppo :	10.690
Saetta :	0.475	Corda :	10.633
Pt (%) :	2.5		

-----

-----  
Rettifilo 2 ProgI 10.690 - ProgF 22.495

Coordinate P.to Iniziale X:	50523.421	Coordinate P.to Finale X:	50525.131
Coordinate P.to Iniziale Y:	149998.539	Coordinate P.to Finale Y:	149986.859
Lunghezza :	11.805	Azimut :	309.2556g

-----

-----  
Curva 3 Destra ProgI 22.495 - ProgF 30.877

Coordinate vertice X:	50525.747	Coordinate I punto Tg X:	50525.131
Coordinate vertice Y:	149982.650	Coordinate I punto Tg Y:	149986.859
Tangente Prim. 1:	4.254	Coordinate II punto Tg X:	50524.597
Tangente Prim. 2:	4.254	Coordinate II punto Tg Y:	149978.555
Alfa Ang. al Vert.:	173.3169g	TT1 Tangente 1:	4.254
		TT2 Tangente 2:	4.254
		Numero Archi :	1

-----



Arco ProgI 22.495 - ProgF 30.877				
Coordinate vertice	X:	50525.747	Coordinate I punto Tg X:	50525.131
Coordinate vertice	Y:	149982.650	Coordinate I punto Tg Y:	149986.859
Coordinate centro curva	X:	50505.342	Coordinate II punto Tg X:	50524.597
Coordinate centro curva	Y:	149983.962	Coordinate II punto Tg Y:	149978.555
Raggio	:	20.000	Angolo al vertice	: 26.6831g
Tangente	:	4.254	Sviluppo	: 8.383
Saetta	:	0.438	Corda	: 8.322
Pt (%)	:	0.0		

Rettifilo 4 ProgI 30.877 - ProgF 58.735				
Coordinate P.to Iniziale	X:	50524.597	Coordinate P.to Finale X:	50517.066
	Y:	149978.555	Coordinate P.to Finale Y:	149951.735
Lunghezza	:	27.857	Azimut	: 282.5724g

Curva 5 Sinistra ProgI 58.735 - ProgF 87.974				
Coordinate vertice	X:	50513.056	Coordinate I punto Tg X:	50517.066
	Y:	149937.451	Coordinate I punto Tg Y:	149951.735
Coordinate vertice	X:	50513.056	Coordinate II punto Tg X:	50515.184
	Y:	149937.451	Coordinate II punto Tg Y:	149922.769
Tangente Prim. 1:		14.836	TT1 Tangente 1:	14.836
Tangente Prim. 2:		14.836	TT2 Tangente 2:	14.836
Alfa Ang. al Vert.:		173.4083g	Numero Archi	: 1

Arco ProgI 58.735 - ProgF 87.974				
Coordinate vertice	X:	50513.056	Coordinate I punto Tg X:	50517.066
Coordinate vertice	Y:	149937.451	Coordinate I punto Tg Y:	149951.735
Coordinate centro curva	X:	50584.460	Coordinate II punto Tg X:	50515.184
Coordinate centro curva	Y:	149932.811	Coordinate II punto Tg Y:	149922.769
Raggio	:	70.000	Angolo al vertice	: 26.5917g
Tangente	:	14.836	Sviluppo	: 29.239
Saetta	:	1.521	Corda	: 29.027
Pt (%)	:	0.0		



Rettifilo 6 ProgI 87.974 - ProgF 118.680			
Coordinate P.to Iniziale X:	50515.184	Coordinate P.to Finale X:	50519.589
Y:	149922.769	Y:	149892.380
Lunghezza :	30.706	Azimut :	309.1641g

Curva 7 Sinistra ProgI 118.680 - ProgF 134.867			
Coordinate vertice X:	50520.752	Coordinate I punto Tg X:	50519.589
Coordinate vertice Y:	149884.353	Coordinate I punto Tg Y:	149892.380
Tangente Prim. 1:	8.111	Coordinate II punto Tg X:	50523.194
Tangente Prim. 2:	8.111	Coordinate II punto Tg Y:	149876.618
Alfa Ang. al Vert.:	189.6954g	TT1 Tangente 1:	8.111
		TT2 Tangente 2:	8.111
		Numero Archi :	1

Arco ProgI 118.680 - ProgF 134.867			
Coordinate vertice X:	50520.752	Coordinate I punto Tg X:	50519.589
Coordinate vertice Y:	149884.353	Coordinate I punto Tg Y:	149892.380
Coordinate centro curva X:	50618.554	Coordinate II punto Tg X:	50523.194
Coordinate centro curva Y:	149906.725	Coordinate II punto Tg Y:	149876.618
Raggio :	100.000	Angolo al vertice :	10.3046g
Tangente :	8.111	Sviluppo :	16.186
Saetta :	0.327	Corda :	16.169
Pt (%) :	2.5		

Curva 8 Destra ProgI 134.867 - ProgF 149.963			
Coordinate vertice X:	50525.471	Coordinate I punto Tg X:	50523.194
Coordinate vertice Y:	149869.406	Coordinate I punto Tg Y:	149876.618
Tangente Prim. 1:	7.563	Coordinate II punto Tg X:	50526.638
Tangente Prim. 2:	7.563	Coordinate II punto Tg Y:	149861.934
Alfa Ang. al Vert.:	190.3891g	TT1 Tangente 1:	7.563
		TT2 Tangente 2:	7.563
		Numero Archi :	1

Arco ProgI 134.867 - ProgF 149.963				
Coordinate vertice	X:	50525.471	Coordinate I punto Tg X:	50523.194
Coordinate vertice	Y:	149869.406	Coordinate I punto Tg Y:	149876.618
Coordinate centro curva	X:	50427.834	Coordinate II punto Tg X:	50526.638
Coordinate centro curva	Y:	149846.511	Coordinate II punto Tg Y:	149861.934
Raggio	:	100.000	Angolo al vertice	: 9.6109g
Tangente	:	7.563	Sviluppo	: 15.097
Saetta	:	0.285	Corda	: 15.082
Pt (%)	:	2.5		

Rettifilo 9 ProgI 149.963 - ProgF 177.023				
Coordinate P.to Iniziale	X:	50526.638	Coordinate P.to Finale X:	50530.811
	Y:	149861.934	Coordinate P.to Finale Y:	149835.199
Lunghezza	:	27.059	Azimut	: 309.8579g

Curva 10 Sinistra ProgI 177.023 - ProgF 186.997				
Coordinate vertice	X:	50531.590	Coordinate I punto Tg X:	50530.811
	Y:	149830.205	Coordinate I punto Tg Y:	149835.199
Coordinate vertice	X:	50531.590	Coordinate II punto Tg X:	50534.249
	Y:	149830.205	Coordinate II punto Tg Y:	149825.906
Tangente Prim. 1:		5.055	TT1 Tangente 1:	5.055
Tangente Prim. 2:		5.055	TT2 Tangente 2:	5.055
Alfa Ang. al Vert.:		174.5994g	Numero Archi	: 1

Arco ProgI 177.023 - ProgF 186.997				
Coordinate vertice	X:	50531.590	Coordinate I punto Tg X:	50530.811
Coordinate vertice	Y:	149830.205	Coordinate I punto Tg Y:	149835.199
Coordinate centro curva	X:	50555.512	Coordinate II punto Tg X:	50534.249
Coordinate centro curva	Y:	149839.054	Coordinate II punto Tg Y:	149825.906
Raggio	:	25.000	Angolo al vertice	: 25.4006g
Tangente	:	5.055	Sviluppo	: 9.975
Saetta	:	0.496	Corda	: 9.909
Pt (%)	:	0.0		

Rettifilo 11 ProgI 186.997 - ProgF 201.257				
Coordinate P.to Iniziale	X:	50534.249	Coordinate P.to Finale X:	50541.749
	Y:	149825.906	Coordinate P.to Finale Y:	149813.778
Lunghezza	:	14.259	Azimut	: 335.2584g

Curva 12 Destra ProgI 201.257 - ProgF 221.674			
Coordinate vertice	X:	50547.438	Coordinate I punto Tg X: 50541.749
Coordinate vertice	Y:	149804.578	Coordinate I punto Tg Y: 149813.778
Coordinate vertice	X:	50544.627	Coordinate II punto Tg X: 50544.627
Coordinate vertice	Y:	149794.133	Coordinate II punto Tg Y: 149794.133
Tangente Prim. 1:	10.817	TT1 Tangente 1:	10.817
Tangente Prim. 2:	10.817	TT2 Tangente 2:	10.817
Alfa Ang. al Vert.:	148.0070g	Numero Archi :	1

Arco ProgI 201.257 - ProgF 221.674			
Coordinate vertice	X:	50547.438	Coordinate I punto Tg X: 50541.749
Coordinate vertice	Y:	149804.578	Coordinate I punto Tg Y: 149813.778
Coordinate centro curva	X:	50520.486	Coordinate II punto Tg X: 50544.627
Coordinate centro curva	Y:	149800.629	Coordinate II punto Tg Y: 149794.133
Raggio :	25.000	Angolo al vertice :	51.9930g
Tangente :	10.817	Sviluppo :	20.418
Saetta :	2.056	Corda :	19.855
Pt (%) :	0.0		

Rettifilo 13 ProgI 221.674 - ProgF 252.123			
Coordinate P.to Iniziale	X:	50544.627	Coordinate P.to Finale X: 50536.715
	Y:	149794.133	Coordinate P.to Finale Y: 149764.730
Lunghezza :	30.449	Azimut :	283.2654g

Curva 14 Sinistra ProgI 252.123 - ProgF 281.372			
Coordinate vertice	X:	50532.887	Coordinate I punto Tg X: 50536.715
Coordinate vertice	Y:	149750.506	Coordinate I punto Tg Y: 149764.730
Coordinate vertice	X:	50533.324	Coordinate II punto Tg X: 50533.324
Coordinate vertice	Y:	149735.783	Coordinate II punto Tg Y: 149735.783
Tangente Prim. 1:	14.730	TT1 Tangente 1:	14.730
Tangente Prim. 2:	14.730	TT2 Tangente 2:	14.730
Alfa Ang. al Vert.:	181.3796g	Numero Archi :	1

Arco ProgI 252.123 - ProgF 281.372			
Coordinate vertice	X:	50532.887	Coordinate I punto Tg X: 50536.715
Coordinate vertice	Y:	149750.506	Coordinate I punto Tg Y: 149764.730
Coordinate centro curva	X:	50633.280	Coordinate II punto Tg X: 50533.324
Coordinate centro curva	Y:	149738.745	Coordinate II punto Tg Y: 149735.783
Raggio :	100.000	Angolo al vertice :	18.6204g
Tangente :	14.730	Sviluppo :	29.249
Saetta :	1.067	Corda :	29.145
Pt (%) :	2.5		



<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-02-E-CV-RO-NV03-00-003-A00.DOCX Relazione generale</p> <p>Foglio 17 di 30</p>

## 4.2. Tracciato planimetrico: Tratto 3

Il Tratto 3 inizia in corrispondenza del ponte esistente situato in prossimità dell'accesso allo Stabilimento Calce Dolomia e prosegue verso valle transitando in fregio alla Sottostazione ENEL S. Giovanni Battista.

Si giunge quindi nella zona dell'ansa naturale del Torrente Chiaravagna dove la larghezza progettuale viene recuperata con piattaforma a sbalzo sul Torrente anzidetto. La tipologia di struttura utilizzata consente di demolire la sola testa del muro d'argine esistente e di prevedere l'ancoraggio della struttura metallica della nuova passerella pedonale di larghezza 1,20 m.

L'intervento termina una decina di metri a monte del Viadotto della Ferrovia Genova-Ovada.

Il nuovo tracciato di progetto segue fedelmente il tracciato esistente con raggi di curvatura che vanno dai 23,00 m ai 150,00 m con tratti di rettilineo non superiori ai 44,00 m.

Nell'intervento è compreso la demolizione della passerella pedonale esistente posizionata circa al km 0+228 e la realizzazione di una nuova passerella pedonale.

Sempre nel tratto in oggetto è prevista anche la realizzazione di un nuovo percorso pedonale in sede separata dalla viabilità ordinaria che parte dal Km 0+020, in prossimità della sottostazione ENEL, e termina circa al Km 0+195. Il marciapiede è posto a mezzacosta sul versante esistente situato alla destra della viabilità esistente e presenta una piattaforma pavimentata di larghezza pari a 1,20m con pendenze longitudinali tali da permettere il transito ai portatori di handicap.

Il tratto di strada descritto in questo paragrafo ha uno sviluppo complessivo di 252.582 m.



-----  
Dati generali sul tracciato NV03 - Tratto 3

| Progressiva Iniziale (m): 0.000 | Lunghezza (m) : 252.582 |  
 | Progressiva Finale (m): 252.582 |  
 |

-----  
Rettifilo 1 ProgI 0.000 - ProgF 26.778

| Coordinate P.to Iniziale X: 50552.726 | Coordinate P.to Finale X: 50543.129 |  
 | Y: 149194.388 | Y: 149169.390 |

| Lunghezza : 26.778 | Azimut : 276.6631g |  
 -----

-----  
Curva 2 Sinistra ProgI 26.778 - ProgF 48.367

| Coordinate vertice X: 50539.253 | Coordinate I punto Tg X: 50543.129 |  
 | Y: 149159.295 | Coordinate I punto Tg Y: 149169.390 |

| Coordinate II punto Tg X: 50536.865 |  
 | Y: 149148.748 |

Tangente Prim. 1: 10.813	TT1 Tangente 1: 10.813
Tangente Prim. 2: 10.813	TT2 Tangente 2: 10.813
Alfa Ang. al Vert.: 190.8372g	Numero Archi : 1
 -----

-----  
Arco ProgI 26.778 - ProgF 48.367

| Coordinate vertice X: 50539.253 | Coordinate I punto Tg X: 50543.129 |  
 | Coordinate vertice Y: 149159.295 | Coordinate I punto Tg Y: 149169.390 |

| Coordinate centro curva X: 50683.163 | Coordinate II punto Tg X: 50536.865 |  
 | Coordinate centro curva Y: 149115.627 | Coordinate II punto Tg Y: 149148.748 |

Raggio : 150.000	Angolo al vertice : 9.1628g
Tangente : 10.813	Sviluppo : 21.589
Saetta : 0.388	Corda : 21.571
Pt (%) : 0.0	
 -----

-----  
Rettifilo 3 ProgI 48.367 - ProgF 91.962

| Coordinate P.to Iniziale X: 50536.865 | Coordinate P.to Finale X: 50527.239 |  
 | Y: 149148.748 | Y: 149106.229 |

| Lunghezza : 43.595 | Azimut : 285.8259g |  
 -----



Curva 4 Destra ProgI 91.962 - ProgF 102.388			
Coordinate vertice	X:	50526.087	Coordinate I punto Tg X: 50527.239
Coordinate vertice	Y:	149101.141	Coordinate I punto Tg Y: 149106.229
			Coordinate II punto Tg X: 50524.411
			Coordinate II punto Tg Y: 149096.199
Tangente Prim. 1:		5.217	TT1 Tangente 1: 5.217
Tangente Prim. 2:		5.217	TT2 Tangente 2: 5.217
Alfa Ang. al Vert.:		193.3630g	Numero Archi : 1

Arco ProgI 91.962 - ProgF 102.388			
Coordinate vertice	X:	50526.087	Coordinate I punto Tg X: 50527.239
Coordinate vertice	Y:	149101.141	Coordinate I punto Tg Y: 149106.229
Coordinate centro curva	X:	50429.707	Coordinate II punto Tg X: 50524.411
Coordinate centro curva	Y:	149128.310	Coordinate II punto Tg Y: 149096.199
Raggio :		100.000	Angolo al vertice : 6.6370g
Tangente :		5.217	Sviluppo : 10.425
Saetta :		0.136	Corda : 10.421
Pt (%) :		0.0	

Rettifilo 5 ProgI 102.388 - ProgF 116.086			
Coordinate P.to Iniziale	X:	50524.411	Coordinate P.to Finale X: 50520.013
	Y:	149096.199	Coordinate P.to Finale Y: 149083.227
Lunghezza :		13.698	Azimut : 279.1889g

Curva 6 Destra ProgI 116.086 - ProgF 133.183			
Coordinate vertice	X:	50517.268	Coordinate I punto Tg X: 50520.013
Coordinate vertice	Y:	149075.131	Coordinate I punto Tg Y: 149083.227
			Coordinate II punto Tg X: 50514.385
			Coordinate II punto Tg Y: 149067.082
Tangente Prim. 1:		8.549	TT1 Tangente 1: 8.549
Tangente Prim. 2:		8.549	TT2 Tangente 2: 8.549
Alfa Ang. al Vert.:		198.9155g	Numero Archi : 1



Arco ProgI 116.086 - ProgF 133.183					
Coordinate vertice	X:	50517.268	Coordinate I punto Tg X:	50520.013	
Coordinate vertice	Y:	149075.131	Coordinate I punto Tg Y:	149083.227	
Coordinate centro curva	X:	49569.561	Coordinate II punto Tg X:	50514.385	
Coordinate centro curva	Y:	149405.491	Coordinate II punto Tg Y:	149067.082	
Raggio	:	1003.600	Angolo al vertice	:	1.0845g
Tangente	:	8.549	Sviluppo	:	17.097
Saetta	:	0.036	Corda	:	17.097
Pt (%)	:	0.0			

Rettifilo 7 ProgI 133.183 - ProgF 152.145					
Coordinate P.to Iniziale	X:	50514.385	Coordinate P.to Finale X:	50507.991	
	Y:	149067.082	Coordinate P.to Finale Y:	149049.231	
Lunghezza	:	18.962	Azimut	:	278.1044g

Curva 8 Destra ProgI 152.145 - ProgF 157.272					
Coordinate vertice	X:	50507.126	Coordinate I punto Tg X:	50507.991	
			Coordinate I punto Tg Y:	149049.231	
Coordinate vertice	Y:	149046.816	Coordinate II punto Tg X:	50506.002	
			Coordinate II punto Tg Y:	149044.509	
Tangente Prim. 1:		2.566	TT1 Tangente 1:		2.566
Tangente Prim. 2:		2.566	TT2 Tangente 2:		2.566
Alfa Ang. al Vert.:		193.0185g	Numero Archi	:	1

Arco ProgI 152.145 - ProgF 157.272					
Coordinate vertice	X:	50507.126	Coordinate I punto Tg X:	50507.991	
Coordinate vertice	Y:	149046.816	Coordinate I punto Tg Y:	149049.231	
Coordinate centro curva	X:	50463.979	Coordinate II punto Tg X:	50506.002	
Coordinate centro curva	Y:	149064.995	Coordinate II punto Tg Y:	149044.509	
Raggio	:	46.750	Angolo al vertice	:	6.9815g
Tangente	:	2.566	Sviluppo	:	5.127
Saetta	:	0.070	Corda	:	5.124
Pt (%)	:	0.0			



Rettifilo 9 ProgI 157.272 - ProgF 166.308			
Coordinate P.to Iniziale X:	50506.002	Coordinate P.to Finale X:	50502.042
Y:	149044.509	Y:	149036.386
Lunghezza :	9.037	Azimut :	271.1228g

Curva 10 Sinistra ProgI 166.308 - ProgF 177.385			
Coordinate vertice X:	50499.580	Coordinate I punto Tg X:	50502.042
Coordinate vertice Y:	149031.337	Coordinate I punto Tg Y:	149036.386
Tangente Prim. 1:	5.617	Coordinate II punto Tg X:	50499.337
Tangente Prim. 2:	5.617	Coordinate II punto Tg Y:	149025.725
Alfa Ang. al Vert.:	173.8823g	TT1 Tangente 1:	5.617
		TT2 Tangente 2:	5.617
		Numero Archi :	1

Arco ProgI 166.308 - ProgF 177.385			
Coordinate vertice X:	50499.580	Coordinate I punto Tg X:	50502.042
Coordinate vertice Y:	149031.337	Coordinate I punto Tg Y:	149036.386
Coordinate centro curva X:	50526.311	Coordinate II punto Tg X:	50499.337
Coordinate centro curva Y:	149024.555	Coordinate II punto Tg Y:	149025.725
Raggio :	27.000	Angolo al vertice :	26.1177g
Tangente :	5.617	Sviluppo :	11.077
Saetta :	0.566	Corda :	10.999
Pt (%) :	0.0		

Rettifilo 11 ProgI 177.385 - ProgF 193.578			
Coordinate P.to Iniziale X:	50499.337	Coordinate P.to Finale X:	50498.635
Y:	149025.725	Y:	149009.547
Lunghezza :	16.193	Azimut :	297.2406g

Curva 12 Sinistra ProgI 193.578 - ProgF 211.032			
Coordinate vertice X:	50498.238	Coordinate I punto Tg X:	50498.635
Coordinate vertice Y:	149000.384	Coordinate I punto Tg Y:	149009.547
Tangente Prim. 1:	9.172	Coordinate II punto Tg X:	50504.255
Tangente Prim. 2:	9.172	Coordinate II punto Tg Y:	148993.462
Alfa Ang. al Vert.:	151.6873g	TT1 Tangente 1:	9.172
		TT2 Tangente 2:	9.172
		Numero Archi :	1



Arco ProgI 193.578 - ProgF 211.032					
Coordinate vertice	X:	50498.238	Coordinate I punto Tg X:	50498.635	
Coordinate vertice	Y:	149000.384	Coordinate I punto Tg Y:	149009.547	
Coordinate centro curva	X:	50521.614	Coordinate II punto Tg X:	50504.255	
Coordinate centro curva	Y:	149008.551	Coordinate II punto Tg Y:	148993.462	
Raggio	:	23.000	Angolo al vertice	:	48.3127g
Tangente	:	9.172	Sviluppo	:	17.455
Saetta	:	1.636	Corda	:	17.039
Pt (%)	:	0.0			

Rettifilo 13 ProgI 211.032 - ProgF 227.220					
Coordinate P.to Iniziale	X:	50504.255	Coordinate P.to Finale	X:	50514.874
	Y:	148993.462		Y:	148981.245
Lunghezza	:	16.187	Azimut	:	345.5533g

Curva 14 Destra ProgI 227.220 - ProgF 239.351					
Coordinate vertice	X:	50518.908	Coordinate I punto Tg X:	50514.874	
			Coordinate I punto Tg Y:	148981.245	
Coordinate vertice	Y:	148976.604	Coordinate II punto Tg X:	50520.791	
			Coordinate II punto Tg Y:	148970.749	
Tangente Prim. 1:		6.150	TT1 Tangente 1:		6.150
Tangente Prim. 2:		6.150	TT2 Tangente 2:		6.150
Alfa Ang. al Vert.:		174.2566g	Numero Archi	:	1

Arco ProgI 227.220 - ProgF 239.351					
Coordinate vertice	X:	50518.908	Coordinate I punto Tg X:	50514.874	
Coordinate vertice	Y:	148976.604	Coordinate I punto Tg Y:	148981.245	
Coordinate centro curva	X:	50492.232	Coordinate II punto Tg X:	50520.791	
Coordinate centro curva	Y:	148961.564	Coordinate II punto Tg Y:	148970.749	
Raggio	:	30.000	Angolo al vertice	:	25.7434g
Tangente	:	6.150	Sviluppo	:	12.131
Saetta	:	0.611	Corda	:	12.049
Pt (%)	:	0.0			

Rettifilo 15 ProgI 239.351 - ProgF 252.582					
Coordinate P.to Iniziale	X:	50520.791	Coordinate P.to Finale	X:	50524.842
	Y:	148970.749		Y:	148958.154
Lunghezza	:	13.231	Azimut	:	319.8098g

#### 4.1. Tracciato planimetrico: Tratto 3

Per motivi anzidetti e per necessità di mantenimento del traffico l'andamento altimetrico di entrambi i tratti non può discostarsi da quello esistente pertanto si trovano lungo il tracciato pendenze che vanno da 0.20% sino al 7.00% per quanto riguarda la Tratta 1 e da 0.60% sino al 7.00% per quanto riguarda la Tratta 3.

Di seguito si riportano le tabelle di tracciamento altimetriche delle due tratte in progetto.

Dati tracciamento livellette Tratta 1:

Vertici									
	N.	Progressiva	Quota	Parziale	Parziale Res.	i (%)	Dislivello	Lunghezza	Lunghezza R.
▶	0	0.000	70.889	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	1	6.091	70.828	6.091	0.091	-1.000	-0.061	6.091	0.091
	2	24.874	70.265	18.783	7.683	-3.000	-0.563	18.791	7.686
	3	51.703	69.916	26.829	16.479	-1.300	-0.349	26.831	16.480
	4	82.029	69.734	30.326	12.916	-0.600	-0.182	30.327	12.916
	5	135.943	65.960	53.914	21.954	-7.000	-3.774	54.046	22.007
	6	189.855	66.068	53.912	29.112	0.200	0.108	53.913	29.113
	7	285.571	65.876	95.716	80.544	-0.200	-0.191	95.716	80.544
	8	331.908	62.642	46.337	36.165	-6.981	-3.235	46.450	36.253

Dati tracciamento elementi altimetrici Tratta 1:

Raccordi Verticali								
	N.	Tipo	Raggio Vert.	Delta i (%)	Sviluppo	Prog. Iniziale	Prog. Finale	Parziale Rac.
▶	1	Parabolico	600.000	-2.000	12.003	0.091	12.091	12.000
	2	Parabolico	600.000	1.700	10.202	19.774	29.974	10.200
	3	Parabolico	1500.000	0.700	10.500	46.453	56.953	10.500
	4	Parabolico	380.000	-6.400	24.342	69.869	94.189	24.320
	5	Parabolico	550.000	7.200	39.631	116.143	155.743	39.600
	6	Parabolico	2500.000	-0.400	10.000	184.855	194.855	10.000
	7	Parabolico	300.000	-6.781	20.361	275.399	295.743	20.344

## Dati tracciamento livellette Tratta 3:

Vertici									
	N.	Progressiva	Quota	Parziale	Parziale Res.	i (%)	Dislivello	Lunghezza	Lunghezza R.
▶	0	0.000	47.667	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	1	43.887	47.414	43.887	21.269	-0.576	-0.253	43.888	21.270
	2	120.013	43.532	76.126	44.509	-5.100	-3.882	76.225	44.567
	3	162.402	41.624	42.389	15.389	-4.500	-1.908	42.432	15.405
	4	196.962	39.655	34.560	6.726	-5.700	-1.970	34.616	6.737
	5	216.860	39.010	19.898	0.668	-3.242	-0.645	19.908	0.668
	6	238.057	37.526	21.197	3.800	-7.000	-1.484	21.248	3.810
	7	252.593	36.973	14.537	6.537	-3.800	-0.552	14.547	6.541

## Dati tracciamento elementi almetrici Tratta 3:

Raccordi Verticali								
	N.	Tipo	Raggio Vert.	Delta i (%)	Sviluppo	Prog. Iniziale	Prog. Finale	Parziale Rac.
▶	1	Parabolico	1000.000	-4.524	45.257	21.269	66.505	45.235
	2	Parabolico	3000.000	0.600	18.021	111.013	129.013	18.000
	3	Parabolico	3000.000	-1.200	36.047	144.402	180.402	36.000
	4	Parabolico	800.000	2.458	19.688	187.128	206.796	19.668
	5	Parabolico	500.000	-3.758	18.818	207.464	226.256	18.792
	6	Parabolico	500.000	3.200	16.024	230.057	246.057	16.000



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-02-E-CV-RO-NV03-00-003-A00.DOCX Relazione generale
	Foglio 25 di 30

## 5. BARRIERE DI SICUREZZA

### 5.1. Asse stradale

Il progetto fornisce le indicazioni per l'installazione delle barriere di sicurezza metalliche lungo i bordi laterali, sulle opere d'arte, nei punti del tracciato che necessitano di una specifica protezione per la presenza di ostacoli laterali e la presenza di emergenze particolari esposte all'urto frontale con veicoli in svio.

Conformemente a quanto contenuto nel DM 2367 del 21.06.2004, indicazioni riprese nella Circolare esplicativa prot. 62032 in merito a "L'uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione, impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni" sono stati protetti i seguenti elementi del margine stradale:

- i margini di tutte le opere d'arte all'aperto: viadotti, ponticelli, sovrappassi e muri di sostegno della carreggiata, indipendentemente dalla loro estensione longitudinale e dall'altezza dal piano di campagna;
- lo spartitraffico se presente;
- il margine stradale nelle sezioni in rilevato, dove il dislivello tra il colmo del ciglio ed il piano di campagna sia  $\geq$  a 3 m, quando le scarpate abbiano pendenza  $\geq$  a 4/7;
- gli ostacoli fissi che possono costituire un pericolo per gli utenti della strada in caso di urto.

La scelta della categoria minima dei dispositivi di sicurezza installati lungo le viabilità di progetto è stata effettuata secondo quanto prescritto dal DM 2367, a seconda della destinazione e ubicazione, della categoria e dell'andamento piano altimetrico dell'infrastruttura stradale ed infine considerando le caratteristiche e la composizione delle correnti veicolari che la percorreranno tanto in termini quantitativi, riferendosi al Traffico Giornaliero Medio (TGM) previsto, quanto qualitativi in termini di categorie veicolari e quantità di veicoli pesanti che le percorreranno.

Pertanto nella definizione del grado di contenimento delle barriere si è fatto riferimento alle seguenti tabelle, contenute nel citato DM 2367, dove la prima definisce il livello di traffico in relazione al TGM e alla percentuale di veicoli pesanti, mentre la seconda definisce il grado di contenimento minimo delle barriere a seconda dell'elemento da proteggere a partire dal tipo di strada e dal livello di traffico atteso.

Livello di Traffico	TGM	% Veicoli con massa > 3.5 t
I	≤ 1000	qualunque
	> 1000	≤ 5
II	> 1000	5 – 15
III	> 1000	> 15

**Classificazione dei Livelli di Traffico per la scelta tipologica**

Tipo di strada	Tipo di traffico	Barriere spartitraffico	Barriere bordo laterale	Barriere bordo ponte (1)
Autostrade (A) e strade extraurbane principali (B)	I	H2	H1	H2
	II	H3	H2	H3
	III	H3-H4 (2)	H2-H3 (2)	H3-H4 (2)
Strade extraurbane secondarie (C) e Strade urbane di scorrimento (D)	I	H1	N2	H2
	II	H2	H1	H2
	III	H2	H2	H3
Strade urbane di quartiere (E) e strade locali (F)	I	N2	N1	H2
	II	H1	N2	H2
	III	H1	H1	H2

(1) Per ponti o viadotti si intendono opere di luce superiore a 10 metri; per luci minori sono equiparate al bordo laterale.  
(2) La scelta tra le due classi sarà determinata dal progettista.

**Classificazione progettuale dei dispositivi di sicurezza longitudinali**

Il DM2367 classifica le barriere oltre che per la classe di contenimento anche per quanto attiene alla severità dell'urto che viene determinato in base ai valori assunti dagli indici: A.S.I (indice di severità dell'accelerazione), T.H.I.V. (indice di velocità della testa teorica) e P.H.D. (indice di decelerazione della testa dopo l'impatto); tali indici risultano definiti nella norma UNI EN 1317 parti 1 e 2. In base agli indici sopra citati la norma UNI EN 1317-2 individua due classi di severità riassunte nella tabella seguente.

Livello di severità dell'urto	Valori degli indici		
	A	ASI ≤ 1.0	THIV ≤ 33 km/h
B	ASI ≤ 1.4		

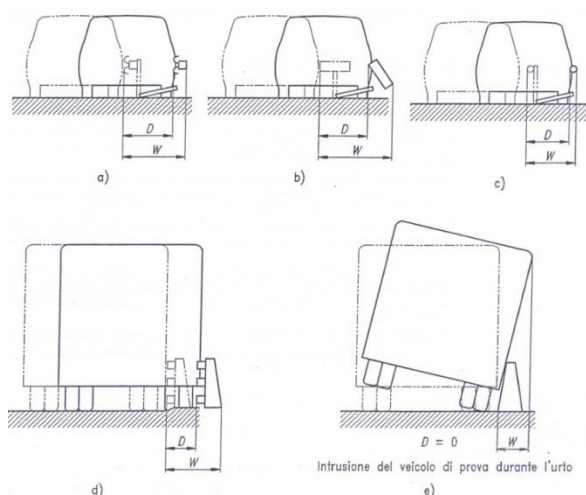
**Classificazione delle barriere in termini di severità degli urti**

Sempre la norma UNI EN 1317-2 puntualizza:

- “il livello di severità d'urto A garantisce un maggior livello di sicurezza per gli occupanti di un veicolo che esce di strada rispetto al livello B e viene preferito quando altre considerazioni si equivalgono”;
- “in luoghi pericolosi specifici in cui il contenimento di un veicolo che esce di strada (come un camion di trasporto pesante) è la considerazione principale, può essere necessario adottare e installare una barriera di sicurezza senza un livello di severità d'urto specifico. I valori degli indici registrati nella prova della barriera di sicurezza, tuttavia, devono essere citati nel resoconto di prova”.

Riguardo alla deformabilità si è fatto riferimento ai due seguenti parametri che vengono determinati durante tramite crash-test (figura 5.1.1):

- La deflessione dinamica ovvero è il massimo spostamento dinamico trasversale del frontale del sistema di contenimento;
- La larghezza operativa (W) ovvero la distanza tra la posizione iniziale del frontale del sistema stradale di contenimento e la massima posizione dinamica laterale di qualsiasi componente principale del sistema.



**Figura 5.1.1 – Deflessione dinamica (D) e Larghezza operativa (W)**

Ai fini della limitazione degli effetti dell'urto per gli occupanti dei veicoli leggeri, si sono previste barriere con un indice ASI minore o uguale a 1.0, ad eccezione dei tratti ritenuti particolarmente pericolosi (opere d'arte), in cui il contenimento del veicolo in svio diviene un fattore essenziale ai fini della sicurezza, dove saranno utilizzate barriere con un indice ASI fino ad 1,4.

Nella tabella seguente si riporta la classificazione delle barriere di sicurezza in base alla classe di larghezza operativa (W) a cui appartengono.

Classe di appartenenza	W [m]
W1	$W \leq 0,6$
W2	$W \leq 0,8$
W3	$W \leq 1,0$
W4	$W \leq 1,3$
W5	$W \leq 1,7$
W6	$W \leq 2,1$
W7	$W \leq 2,5$
W8	$W \leq 3,5$

**Classificazione delle barriere in funzione della larghezza operativa (W)**

Di seguita si riporta un elenco delle barriere che si è deciso di adottare per la protezione dei vari elementi marginali della viabilità progettata:

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-02-E-CV-RO-NV03-00-003-A00.DOCX Relazione generale</p> <p>Foglio 28 di 30</p>

- Barriere bordo opera: classe H2.

## 5.2. Percorso Pedonale

A protezione degli utenti dei percorsi pedonali è prevista l'installazione di parapetti con altezza di 1,10 m nelle seguenti condizioni:

1. Tratta 1:
  - percorso pedonale su impalcato;
2. Tratta 3 (Figura 3.2.2° e b):
  - Percorso pedonale in affiancamento al Torrente Chiaravagna;
  - Percorso pedonale in sede separata rispetto alla viabilità di progetto.

Il parapetto sarà in metallo, a moduli smontabili collegati tra loro con staffature di acciaio imbullonate ed i montanti andranno adeguatamente infissi nel cordolo in c.l.s..

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-02-E-CV-RO-NV03-00-003-A00.DOCX Relazione generale
	Foglio 29 di 30

## 6. SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE

La progettazione della segnaletica è stata redatta in conformità alle normative vigenti di seguito elencate:

- Nuovo codice della Strada di cui al D.lgs. n. 285 del 30 aprile 1992;
- Regolamento di attuazione del Nuovo Codice della Strada di cui al D.P.R. n. 495 del 16 dicembre 1992.

Per quanto concerne la segnaletica orizzontale, è stato previsto quanto di seguito:

- Strisce continue di margine di larghezza pari a 12 cm;
- Strisce continue di separazione delle corsie di marcia di larghezza pari a 10 cm;
- Strisce discontinue di separazione delle corsie di marcia di larghezza pari a 10 cm, lunghezza pari a 3,00 m, distanziate di 3,00 m nel caso di velocità di progetto inferiore a 50 Km/h;
- Strisce discontinue in corrispondenza delle piazzole di sosta, accessi e passi carrai di larghezza pari a 12 cm, lunghezza pari a 1,00 m, distanziate di 1,00 m;
- Zebratura di incanalamento sulle cuspidi di larghezza pari a 30 cm ad intervalli di 60 cm entro le strisce di raccordo;
- Strisce trasversali di arresto di larghezza pari a 1,00 m;
- Strisce per attraversamento pedonale di dimensioni pari a 0,50x2,50 m distanziate di 50 cm;

Per quanto concerne la segnaletica verticale, sono stati previsti i cartelli di serie normale. Si hanno pertanto le seguenti dimensioni:

- Cartelli di precedenza a forma ottagonale di lato pari a 90 cm;
- Cartelli di obbligo e diviato circolari di diametro pari a 60 cm;
- Attraversamento pedonale quadrato di lato pari a 60 cm.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-02-E-CV-RO-NV03-00-003-A00.DOCX Relazione generale</p>
	<p>Foglio 30 di 30</p>

## 7. FASI REALIZZATIVE

Al fine di realizzare il tratto di viabilità in oggetto e opere correlate sarà necessario procedere con le seguenti macrofasi realizzative:

- Tratta 1:
  - Fase 1: Allargamento sede stradale verso monte
  - Fase 2: Realizzazione nuovo ponte e cordolo porta barriera
  - Fase 3: Demolizione ponte esistente e realizzazione nuovo muro d'argine
- Tratta 3:
  - Fase 1: Realizzazione nuova passerella pedonale
  - Fase 2: Demolizione passerella esistente, realizzazione cordolo porta barriera e nuovo sistema di drenaggio
  - Fase 3: Realizzazione nuovo percorso pedonale previo demolizione pesa e box esistente

Durante le fasi realizzative delle opere d'arte principali sarà necessario prevedere una circolazione lungo la stessa viabilità a senso unico alternato regolato semaforicamente

Per i dettagli delle fasi realizzative si rimanda agli elaborati specifici

Durante la realizzazione dei lavori dovrà essere definito con i proprietari degli immobili adiacenti i lavori un possibile accesso provvisorio.