

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA – VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA

OPERE PRINCIPALI - PONTI, CAVALCAFERROVIA e VIABILITA'

IV03 - Ponte stradale sul fiume Rio Casazza 1

Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento

SCALA:

-

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

IV01 00 D 26 RH IV0300 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	F. Eusepi	Febbraio 2022	A. Parravicini L. Stoppini M.	Febbraio 2022	G. Fadda	Febbraio 2022	A. Perego Febbraio 2022



File: IV0100D26RHIV0300001A.doc

n. Elab.:

PROGETTO DEFINITIVO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	IV0300 001	A	2 di 22

**IV03 - Ponte stradale sul fiume Rio Casazza 1
Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**

INDICE

1	PREMESSA	3
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO ED INPUT PROGETTUALI	4
2.1	PROGETTO STRADALE	4
2.2	BARRIERE DI SICUREZZA STRADALI	4
2.3	SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE	5
2.4	MANUALE DI PROGETTAZIONE RFI	5
3	SEZIONE TIPO DI PROGETTO	6
3.1	SEZIONE TIPO	6
3.2	SOVRASTRUTTURA STRADALE	6
3.2.1	<i>PAVIMENTAZIONE DI TIPO 1 (per strade F urbane ed extraurbane e rotatorie):</i>	6
4	CRITERI PROGETTUALI	8
5	CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE IN PROGETTAZIONE	9
5.1	ANDAMENTO PLANIMETRICO	9
5.1.1	<i>Tabulati e verifiche planimetriche</i>	11
5.2	ANDAMENTO ALTIMETRICO	16
5.2.1	<i>Tabulati e verifiche altimetriche</i>	16
6	DIAGRAMMA DELLE VELOCITA'	20
7	VERIFICA DI VISIBILITA' IN RELAZIONE ALLA DISTANZA DI ARRESTO	20
8	BARRIERE SICUREZZA	22
9	SEGNALETICA STRADALE	22

PROGETTO DEFINITIVO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	IV0300 001	A	3 di 22

**IV03 - Ponte stradale sul fiume Rio Casazza 1
Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**

1 PREMESSA

Nella presente relazione, si riporta la descrizione delle caratteristiche tecniche riferite alle viabilità interferenti con la linea ferroviaria inserite nell'ambito degli Studi Propedeutici del Progetto Definitivo della Linea Genova-Ventimiglia, Tratta Finale Ligure-Andora.

La viabilità in questione, che interessa il comune di Borghetto Santo Spirito, è via Montello, la quale viene intersecata dalla nuova linea ferroviaria al Km 76+077 circa.

L'intervento prevede l'adeguamento di via Montello fino a via Madonna degli Angeli, sovrappassando il Rio Casazza.

Dal punto di vista normativo l'intervento è classificato come adeguamento di una viabilità esistente e pertanto il progetto è stato sviluppato in accordo con il DM n. 147 del 22/04/2004.

Ai sensi del codice della strada, la IV03 è classificata come "Strada locale extraurbana di Categoria F2". La strada è ad unica carreggiata con una corsia per senso di marcia da 3,25 m e banchine laterali da 1,00 m, di modo che la larghezza complessiva della piattaforma risulti pari a 8,50 metri.

Le caratteristiche geometriche e di qualità del manto stradale della strada esistente consentono velocità minore alla V_{pmax} scelta. Data la brevità dell'intervento, al fine di evitare pericolose discontinuità, si è deciso di utilizzare coerentemente $V_{pmax}=40$ km/h. Di conseguenza è stato possibile un'ottimizzazione del tracciato e dell'inserimento nel territorio e relativo incremento della sicurezza stradale. Il limite amministrativo è stato imposto pari a 40 km/h, pari alla velocità di progetto massima utilizzata.

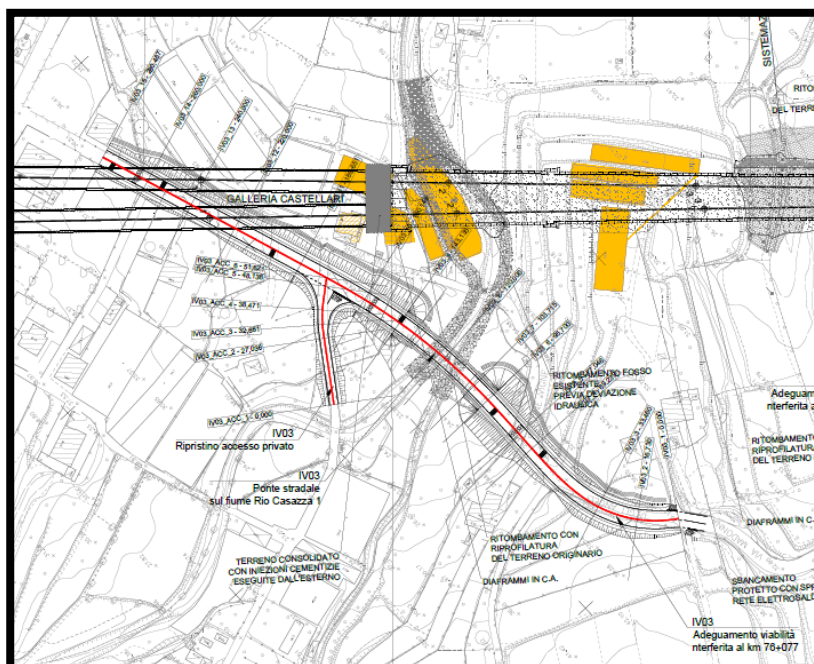


Figura 1 - Stato di Progetto

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</p>					
<p>PROGETTO DEFINITIVO IV03 - Ponte stradale sul fiume Rio Casazza 1 Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento</p>	<p>COMMESSA IV01</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA D 26 RH</p>	<p>DOCUMENTO IV0300 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 4 di 22</p>

2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO ED INPUT PROGETTUALI

Si riporta nel seguito l'elenco delle disposizioni legislative adottate per la definizione geometrico-funzionale della viabilità.

2.1 PROGETTO STRADALE

- Nuovo Codice della Strada di cui al D.Lgs. n. 285 del 30 aprile 1992 e s.m.i.;
- Regolamento di attuazione del Nuovo Codice della Strada di cui al D.P.R. n. 495 del 16 dicembre 1992 e s.m.i.;
- C.N.R. 78/80 "Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane";
- D.P.R. 16/12/1992 n. 495: "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada" e s.m.i.;
- D.M. 05/11/2001: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" e s.m.i.;
- D.M. 22/04/2004: "Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade»" e s.m.i.;
- D.M. 19/04/2006: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" e s.m.i.;
- Direttiva 777 del 27/04/2006 del Ministero dei Trasporti.

2.2 BARRIERE DI SICUREZZA STRADALI

- D.M. 18 febbraio 1992, n. 223 (G.U. n. 139 del 16.6.95) - barriere stradali di sicurezza. Decreto ministeriale 18 febbraio 1992, n. 223 e s.m.i..
- Circolare 9 giugno 1995, n. 2595 (G.U. n. 139 del 16.6.95) - barriere stradali di sicurezza. Decreto ministeriale 18 febbraio 1992, n. 223 e s.m.i..
- D.M. 15 ottobre 1996 (G.U. n. 283 del 3.12.96) - Aggiornamento del decreto ministeriale 18 febbraio 1992, n. 223, recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e s.m.i.
- 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" e s.m.i.;
- 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" e s.m.i.;

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</p>					
<p>PROGETTO DEFINITIVO IV03 - Ponte stradale sul fiume Rio Casazza 1 Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento</p>	<p>COMMESSA IV01</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA D 26 RH</p>	<p>DOCUMENTO IV0300 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 5 di 22</p>

- 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” e s.m.i..
- D. M. Min. LL. PP. del 11 giugno 1999 - Integrazioni e modificazioni al decreto ministeriale 3 giugno 1998, recante "Aggiornamenti delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza " e s.m.i.
- D.M. 2 agosto 2001 (G.U. n. 301 del 29.12.01) - Proroga dei termini previsti dall'art. 3 del D.M. 11 giugno 1999, inerente le barriere stradali di sicurezza e s.m.i.
- D.M. 21 giugno 2004 (G.U. n. 182 del 05.08.04) - Barriere stradali di sicurezza. D.M. 21 giugno 2004 e s.m.i.;
- D.M. 01/04/2019 – Dispositivi stradali di sicurezza per i motociclisti (DSM).

2.3 SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE

- Nuovo Codice della Strada di cui al D.Lgs. n. 285 del 30 aprile 1992 e s.m.i.;
- Regolamento di attuazione del Nuovo Codice della Strada di cui al D.P.R. n. 495 del 16 dicembre 1992 e s.m.i.;
- Direttiva n. 1156 del 28 febbraio 1997 "Caratteristiche della segnaletica da utilizzare per la numerazione dei cavalcavia sulle autostrade e sulle strade statali di rilevanza internazionale" e s.m.i..
- DM 777 del 27.04.2006 “Seconda direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del Codice della Strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione.”

2.4 MANUALE DI PROGETTAZIONE RFI

- Manuale di Progettazione delle opere civili – parte II – sezione 2 (“Ponti e strutture”) - RFIDTCSIPSMMAIFS001C e s.m.i.
- Manuale di Progettazione delle opere civili – parte II – sezione 3 (“Corpo stradale”) - RFIDTCSICSMAIFS001C e s.m.i.

PROGETTO DEFINITIVO

**IV03 - Ponte stradale sul fiume Rio Casazza 1
Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	IV0300 001	A	6 di 22

3 SEZIONE TIPO DI PROGETTO

3.1 Sezione tipo

La viabilità in progetto è classificata come adeguamento di una strada esistente in accordo con il DM 22/04/2004. La sezione scelta è quella di una strada di categoria F1 di ambito extraurbano in accordo con il DM 05/11/2001 e presenta una carreggiata di larghezza pari a 9.00 m, con corsia da 3.50 m e 1.00 di banchina per ambo i sensi di marcia:

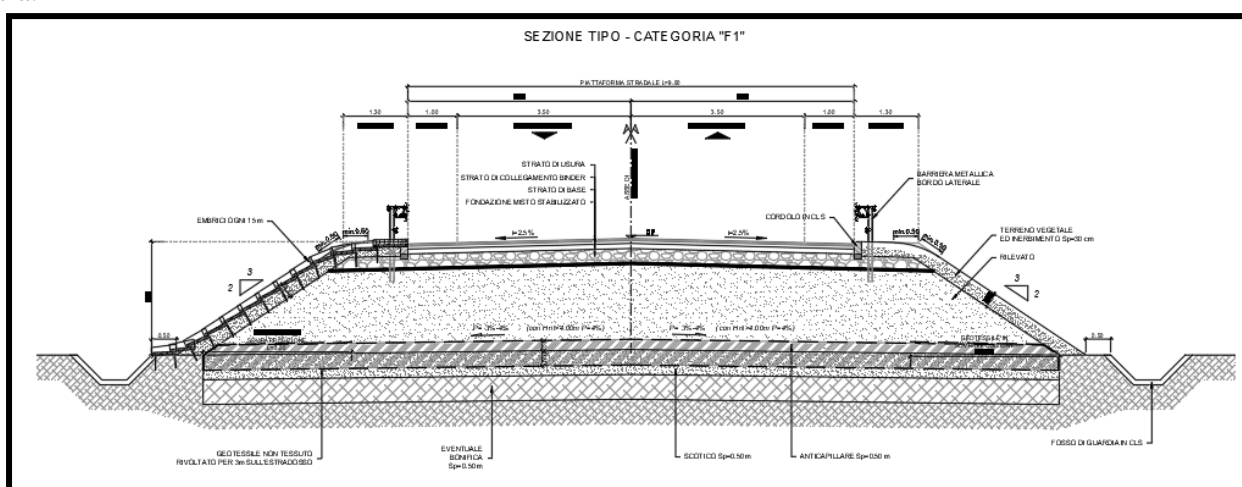


Figura 2 – Sezione tipo di progetto

3.2 Sovrastruttura Stradale

Per quanto riguarda la sovrastruttura stradale, è stata adottata una configurazione composta dai seguenti strati:

3.2.1 PAVIMENTAZIONE DI TIPO 1 (per strade F urbane ed extraurbane e rotatorie):

- Fondazione in misto granulare stabilizzato con legante naturale – 30 cm.
- Strato di base – 10 cm.
- Strato di collegamento (binder) – 6 cm.
- Strato di usura– 4 cm.

PROGETTO DEFINITIVO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	IV0300 001	A	7 di 22

**IV03 - Ponte stradale sul fiume Rio Casazza 1
Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**

Per il dettaglio delle sezioni tipo stradali si rimanda agli elaborati specifici del presente progetto definitivo di seguito elencati:

Sezioni tipo stradali Tav. 1/3	1:50	IV0100D26WBNV0000001
Sezioni tipo stradali Tav. 2/3	1:50	IV0100D26WBNV0000002
Sezioni tipo stradali Tav. 3/3	1:50	IV0100D26WBNV0000003

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</p>					
<p>PROGETTO DEFINITIVO IV03 - Ponte stradale sul fiume Rio Casazza 1 Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento</p>	<p>COMMESSA IV01</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA D 26 RH</p>	<p>DOCUMENTO IV0300 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 8 di 22</p>

4 CRITERI PROGETTUALI

Il progetto della viabilità ha tenuto conto del D.M. 05/11/2001 nei termini previsti nel successivo D.M. 67/S del 22/04/2004, e cioè che *“le presenti norme (D.M. 05/11/2001) si applicano per la costruzione di nuovi tronchi stradali e sono di riferimento per l'adeguamento delle strade esistenti, in attesa dell'emanazione per esse di una specifica normativa”*. Nonostante l'applicazione del DM 67/S del 22/04/2004 sono state eseguite scelte che salvaguardano sempre la sicurezza degli utenti e migliorative rispetto all'attuale. In particolare la procedura adottata è stata quella di verificare le caratteristiche della strada oggetto di modifica, la tipologia di utenti che ne usufruiscono, la presenza di cartelli che limitano la velocità commerciale, il contesto extraurbano, urbano e ambientale. A valle di queste considerazioni si è adottato un limite massimo di velocità di progetto (sempre all'interno dell'intervallo definito dal DM 2001 per le varie tipologie di strade) e per la velocità adottata si sono effettuate tutte le verifiche richieste dal DM 2001.

Ove le particolari condizioni al contorno impediscano il pieno rispetto del D.M. 05/11/2001, si ammettono deroghe rispetto alle prescrizioni contenute nello stesso, in relazione agli aspetti seguenti:

- lunghezza minima e massima dei rettifili;
- lunghezza minima dello sviluppo delle curve circolari;
- valore minimo del parametro delle curve di transizione (clotoidi) con riferimento al criterio ottico.

La successione degli elementi del tracciato è stata definita nel rispetto delle condizioni di sicurezza della circolazione correlate al soddisfacimento dei seguenti criteri:

- Rispetto del raggio minimo delle curve circolari in funzione della velocità;
- Rispetto del parametro di scala delle clotoidi;
- Rispetto della pendenza massima delle livellette;
- Rispetto del raggio minimo dei raccordi altimetrici concavi e convessi;
- Rispetto delle condizioni di visibilità;
- Rispetto delle larghezze per l'inscrivibilità in curva dei veicoli.

Come per la definizione della velocità di progetto anche la scelta della larghezza della piattaforma stradale e da adottare per la geometrizzazione del tracciato, ha tenuto conto sia del contesto in cui la viabilità è inserita sia delle caratteristiche intrinseche delle strade esistenti a cui sono connessi i rami.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</p>					
<p>PROGETTO DEFINITIVO IV03 - Ponte stradale sul fiume Rio Casazza 1 Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento</p>	<p>COMMESSA IV01</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA D 26 RH</p>	<p>DOCUMENTO IV0300 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 9 di 22</p>

5 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE IN PROGETTAZIONE

5.1 ANDAMENTO PLANIMETRICO

Tra i raccordi circolari ed i rettifili sono state inserite le curve a raggio variabile del tipo clotoidi di equazione:

$$r \times s = A^2$$

dove:

r = raggio di curvatura nel punto P generico

s = ascissa curvilinea nel punto P generico

A = parametro di scala

Da quanto riportato nel D.M. 05/11/2001 – Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade – i criteri che il parametro di scala A deve soddisfare sono tre e sono i seguenti:

- **Criterio 1 (limitazione del contraccolpo)**

seguendo delle considerazioni che portano ad imporre una graduale variazione dell'accelerazione trasversale non compensata nel tempo si determina che :

$$A \geq 0,021 \times V_p^2$$

- **Criterio 2 (sovrappendenza longitudinale delle linee di estremità della carreggiata)**

tale criterio effettua delle verifiche sulle pendenze longitudinali che i cigli stradali assumono nello sviluppo del raccordo clotoidico. Con tale criterio si arriva alla determinazione di un parametro A minimo di corretta percezione della curva circolare.

- **Criterio 3 (ottico)**

per garantire la percezione ottica del raccordo deve essere verificata la relazione:

$$A \geq R/3$$

PROGETTO DEFINITIVO

**IV03 - Ponte stradale sul fiume Rio Casazza 1
Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	IV0300 001	A	10 di 22

E' stata inoltre verificata la compatibilità tra i raggi di due curve successive facendo riferimento all'abaco estratto dalla norma e riportato in Figura 3:

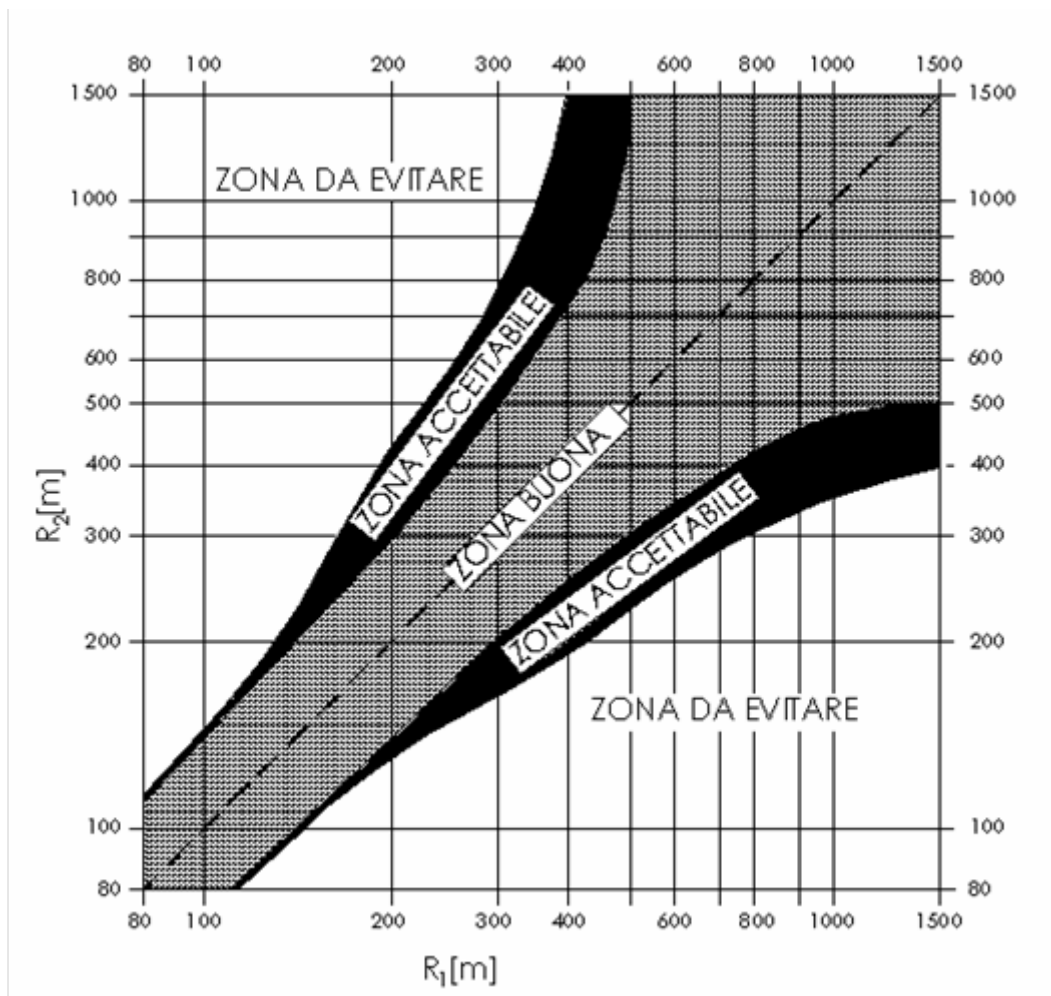


Figura 3 – Abaco di Koppel (DM 05/ 11/01)

PROGETTO DEFINITIVO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	IV0300 001	A	11 di 22

**IV03 - Ponte stradale sul fiume Rio Casazza 1
Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**

5.1.1 Tabulati e verifiche planimetriche

Lo sviluppo complessivo è di 280.487 m, di seguito vengono riportati gli elementi planimetrici e le relative verifiche dell'andamento planimetrico realizzate nel rispetto del D.M. 05/11/2001 con Vp max imposta come evidenziato nelle tabelle:

PROGETTO DEFINITIVO

**IV03 - Ponte stradale sul fiume Rio Casazza 1
Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	IV0300 001	A	12 di 22

IV03

ELEMENTI PLANIMETRICI

Pagina: 1 / 2

1 Raccordo - N. 1

Progressiva iniziale:	0,000 m	E1:	1439101,022 m
Progressiva finale:	33,460 m	N1:	4886247,848 m
Direzione:	35,6180 g	E2:	1439126,625 m
Sviluppo:	33,460 m	N2:	4886268,414 m
Deviazione:	42,6032 g	Ec:	1439143,398 m
Raggio:	50,000 m	Nc:	4886221,311 m
Tangente:	17,384 m	Ev:	1439110,248 m
Angolo:	42,6032 g	Nv:	4886262,582 m

2 Clotoide - N. 1

Progressiva iniziale:	33,460 m	E1:	1439126,625 m
Progressiva finale:	69,239 m	N1:	4886268,414 m
Direzione:	78,2211 g	E2:	1439162,010 m
Sviluppo:	35,779 m	N2:	4886272,087 m
Deviazione:	22,7775 g	Scostamento:	1,062 m
Parametro A:	42,296	Tangente corta:	12,074 m
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	24,014 m
Tau:	22,7775 g		

3 Rettifilo - N. 1

Progressiva iniziale:	69,239 m	E1:	1439162,010 m
Progressiva finale:	77,048 m	N1:	4886272,087 m
Direzione:	100,9986 g	E2:	1439169,818 m
Sviluppo:	7,809 m	N2:	4886271,965 m

4 Clotoide - N. 2

Progressiva iniziale:	77,048 m	E1:	1439169,818 m
Progressiva finale:	103,715 m	N1:	4886271,965 m
Direzione:	100,9986 g	E2:	1439196,481 m
Sviluppo:	26,667 m	N2:	4886272,040 m
Deviazione:	-3,5368 g	Scostamento:	0,123 m
Parametro A:	80,000	Tangente corta:	8,892 m
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	17,781 m
Tau:	3,5368 g		

PROGETTO DEFINITIVO

**IV03 - Ponte stradale sul fiume Rio Casazza 1
Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	IV0300 001	A	13 di 22

IV03

ELEMENTI PLANIMETRICI

Pagina: 2 / 2

5 Raccordo - N. 2

Progressiva iniziale:	103,715 m	E1:	1439196,481 m
Progressiva finale:	160,149 m	N1:	4886272,040 m
Direzione:	97,4618 g	E2:	1439252,089 m
Sviluppo:	56,434 m	N2:	4886280,868 m
Deviazione:	-14,9696 g	Ec:	1439186,915 m
Raggio:	240,000 m	Nc:	4886511,849 m
Tangente:	28,348 m	Ev:	1439224,806 m
Angolo:	14,9696 g	Nv:	4886273,170 m

6 Clotoide - N. 3

Progressiva iniziale:	160,149 m	E1:	1439252,089 m
Progressiva finale:	186,815 m	N1:	4886280,868 m
Direzione:	82,4923 g	E2:	1439277,464 m
Sviluppo:	26,667 m	N2:	4886289,054 m
Deviazione:	-3,5368 g	Scostamento:	0,123 m
Parametro A:	80,000	Tangente corta:	8,892 m
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	17,781 m
Tau:	-3,5368 g		

7 Rettifilo - N. 2

Progressiva iniziale:	186,815 m	E1:	1439277,464 m
Progressiva finale:	280,487 m	N1:	4886289,054 m
Direzione:	78,9555 g	E2:	1439366,064 m
Sviluppo:	93,672 m	N2:	4886319,458 m

PROGETTO DEFINITIVO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	IV0300 001	A	14 di 22

IV03 - Ponte stradale sul fiume Rio Casazza 1
Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento

IV03						
CONTROLLO NORMATIVA PLANIMETRICA					Pagina:	1 / 2
Dati generali asse						
Tipo piattaforma:		Carreggiata singola				
Posizione asse:		Centro				
Tipo normativa:		ITA - Normativa stradale 2002 - Italia				
Tipo strada:		F2 - Locale Extraurbana				
Velocità minima:		40,00 km/h				
Velocità massima:		100,00 km/h				
✓ 1 Raccordo - N. 1 Raggio: 50,000 m Lunghezza: 33,460 m						
		Elemento	Riferimento	Velocità		
● Raggio minimo in funzione della velocità		50,000 m	44,994 m	40,00 km/h		
● Lunghezza minima per una corretta percezione		33,460 m	19,519 m	28,11 km/h		
● Raggio minimo dal rettillo successivo		50,000 m	7,809 m			
✓ 2 Clotoide - N. 1 Parametro A: 42,296 Lunghezza: 35,779 m						
		Elemento	Riferimento	Velocità		
● Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		42,296	32,489	40,00 km/h		
● Parametro A minimo da criterio ottico		42,296	16,667			
● Parametro A massimo da criterio ottico		42,296	50,000			
● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		42,296	29,901	40,00 km/h		
✓ 3 Rettillo - N. 1 Lunghezza: 7,809 m						
		Elemento	Riferimento	Velocità		
● Lunghezza massima		7,809 m	880,000 m	40,00 km/h		
● Lunghezza massima flesso		7,809 m	9,784 m	40,00 km/h		
✓ 4 Clotoide - N. 2 Parametro A: 80,000 Lunghezza: 26,667 m						
		Elemento	Riferimento	Velocità		
● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata		80,000	33,600	40,00 km/h		
● Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		80,000	71,181	40,00 km/h		
● Parametro A minimo da criterio ottico		80,000	80,000			
● Parametro A massimo da criterio ottico		80,000	240,000			
● Rapporto parametri A da criterio ottico		1,000	0,667			
● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		80,000	12,426	40,00 km/h		
✓ 5 Raccordo - N. 2 Raggio: 240,000 m Lunghezza: 56,434 m						
		Elemento	Riferimento	Velocità		
● Raggio minimo in funzione della velocità		240,000 m	44,994 m	40,00 km/h		
● Lunghezza minima per una corretta percezione		56,434 m	27,778 m	40,00 km/h		
● Raggio minimo dal rettillo successivo		240,000 m	93,672 m			
✓ 6 Clotoide - N. 3 Parametro A: 80,000 Lunghezza: 26,667 m						
		Elemento	Riferimento	Velocità		
● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata		80,000	33,600	40,00 km/h		
● Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		80,000	71,181	40,00 km/h		
● Parametro A minimo da criterio ottico		80,000	80,000			
● Parametro A massimo da criterio ottico		80,000	240,000			
● Rapporto parametri A da criterio ottico		1,000	0,667			
● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		80,000	12,426	40,00 km/h		
✓ 7 Rettillo - N. 2 Lunghezza: 93,672 m						
		Elemento	Riferimento	Velocità		

PROGETTO DEFINITIVO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	IV0300 001	A	15 di 22

**IV03 - Ponte stradale sul fiume Rio Casazza 1
Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**

IV03

CONTROLLO NORMATIVA PLANIMETRICA

Pagina: 2 / 2

<input checked="" type="checkbox"/> Lunghezza minima	93,672 m	30,000 m	40,00 km/h
<input checked="" type="checkbox"/> Lunghezza massima	93,672 m	880,000 m	40,00 km/h

PROGETTO DEFINITIVO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	IV0300 001	A	16 di 22

**IV03 - Ponte stradale sul fiume Rio Casazza 1
Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**

5.2 ANDAMENTO ALTIMETRICO

I raccordi altimetrici sono eseguiti con archi di parabola quadratica ad asse verticale di equazione:

$$y = bx - ax^2$$

dove:

$$a = \frac{\Delta i}{100 \times 2L} = \frac{1}{2R_v}$$

$$b = \frac{i_1}{100}$$

a = parametro della parabola

Δi = variazione di pendenza in percento delle livellette da raccordare

R_v = raggio del cerchio osculatore nel vertice A della parabola

L = lunghezza dell'arco di parabola

5.2.1 Tabulati e verifiche altimetriche

La verifica del sorpasso e cambio corsia non è applicabile in quanto considerando la brevità del tratto di strada di progetto non è consentito il sorpasso.

La successione degli elementi altimetrici adottati ed il controllo normativa è di seguito riportato:

PROGETTO DEFINITIVO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	IV0300 001	A	17 di 22

**IV03 - Ponte stradale sul fiume Rio Casazza 1
Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**

IV03

ELEMENTI PLANIMETRICI

Pagina: 1 / 2

1 Raccordo - N. 1

Progressiva iniziale:	0,000 m	E1:	1439101,022 m
Progressiva finale:	33,460 m	N1:	4886247,848 m
Direzione:	35,6180 g	E2:	1439126,625 m
Sviluppo:	33,460 m	N2:	4886268,414 m
Deviazione:	42,6032 g	Ec:	1439143,398 m
Raggio:	50,000 m	Nc:	4886221,311 m
Tangente:	17,384 m	Ev:	1439110,248 m
Angolo:	42,6032 g	Nv:	4886262,582 m

2 Clotoide - N. 1

Progressiva iniziale:	33,460 m	E1:	1439126,625 m
Progressiva finale:	69,239 m	N1:	4886268,414 m
Direzione:	78,2211 g	E2:	1439162,010 m
Sviluppo:	35,779 m	N2:	4886272,087 m
Deviazione:	22,7775 g	Scostamento:	1,062 m
Parametro A:	42,296	Tangente corta:	12,074 m
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	24,014 m
Tau:	22,7775 g		

3 Rettifilo - N. 1

Progressiva iniziale:	69,239 m	E1:	1439162,010 m
Progressiva finale:	77,048 m	N1:	4886272,087 m
Direzione:	100,9986 g	E2:	1439169,818 m
Sviluppo:	7,809 m	N2:	4886271,965 m

4 Clotoide - N. 2

Progressiva iniziale:	77,048 m	E1:	1439169,818 m
Progressiva finale:	103,715 m	N1:	4886271,965 m
Direzione:	100,9986 g	E2:	1439196,481 m
Sviluppo:	26,667 m	N2:	4886272,040 m
Deviazione:	-3,5368 g	Scostamento:	0,123 m
Parametro A:	80,000	Tangente corta:	8,892 m
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	17,781 m
Tau:	3,5368 g		

PROGETTO DEFINITIVO

**IV03 - Ponte stradale sul fiume Rio Casazza 1
Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	IV0300 001	A	18 di 22

IV03

ELEMENTI PLANIMETRICI

Pagina: 2 / 2

5 Raccordo - N. 2

Progressiva iniziale:	103,715 m	E1:	1439196,481 m
Progressiva finale:	160,149 m	N1:	4886272,040 m
Direzione:	97,4618 g	E2:	1439252,089 m
Sviluppo:	56,434 m	N2:	4886280,868 m
Deviazione:	-14,9696 g	Ec:	1439186,915 m
Raggio:	240,000 m	Nc:	4886511,849 m
Tangente:	28,348 m	Ev:	1439224,806 m
Angolo:	14,9696 g	Nv:	4886273,170 m

6 Clotoide - N. 3

Progressiva iniziale:	160,149 m	E1:	1439252,089 m
Progressiva finale:	186,815 m	N1:	4886280,868 m
Direzione:	82,4923 g	E2:	1439277,464 m
Sviluppo:	26,667 m	N2:	4886289,054 m
Deviazione:	-3,5368 g	Scostamento:	0,123 m
Parametro A:	80,000	Tangente corta:	8,892 m
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	17,781 m
Tau:	-3,5368 g		

7 Rettifilo - N. 2

Progressiva iniziale:	186,815 m	E1:	1439277,464 m
Progressiva finale:	280,487 m	N1:	4886289,054 m
Direzione:	78,9555 g	E2:	1439366,064 m
Sviluppo:	93,672 m	N2:	4886319,458 m

PROGETTO DEFINITIVO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	IV0300 001	A	19 di 22

**IV03 - Ponte stradale sul fiume Rio Casazza 1
 Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**

IV03	Data: 22/02/2022																												
CONTROLLO NORMATIVA ALTIMETRICA	Pagina: 1 / 1																												
Dati generali profilo																													
Tipo piattaforma:	Carreggiata singola																												
Posizione asse:	Centro																												
Tipo normativa:	ITA - Normativa stradale 2002 - Italia																												
Tipo strada:	F2 - Locale Extraurbana																												
Velocità minima:	40,00 km/h																												
Velocità massima:	100,00 km/h																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>✓ 1 Livellotta - N. 1</th> <th>Pendenza: -0,028 v/h</th> <th>Elemento</th> <th>Riferimento</th> <th>Velocità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>● Pendenza massima</td> <td></td> <td>0,028 v/h</td> <td>0,100 v/h</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					✓ 1 Livellotta - N. 1	Pendenza: -0,028 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità	● Pendenza massima		0,028 v/h	0,100 v/h																
✓ 1 Livellotta - N. 1	Pendenza: -0,028 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità																									
● Pendenza massima		0,028 v/h	0,100 v/h																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>✓ 2 Parabola altimetrica - N. 1</th> <th>Raggio: 250,000 m Lunghezza: 13,007 m</th> <th>Elemento</th> <th>Riferimento</th> <th>Velocità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie</td> <td></td> <td>250,000 m</td> <td>20,000 m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo comfort accelerazione verticale</td> <td></td> <td>250,000 m</td> <td>62,099 m</td> <td>21,97 km/h</td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)</td> <td></td> <td>250,000 m</td> <td>0,000 m</td> <td>21,97 km/h</td> </tr> </tbody> </table>					✓ 2 Parabola altimetrica - N. 1	Raggio: 250,000 m Lunghezza: 13,007 m	Elemento	Riferimento	Velocità	● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		250,000 m	20,000 m		● Raggio minimo comfort accelerazione verticale		250,000 m	62,099 m	21,97 km/h	● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		250,000 m	0,000 m	21,97 km/h					
✓ 2 Parabola altimetrica - N. 1	Raggio: 250,000 m Lunghezza: 13,007 m	Elemento	Riferimento	Velocità																									
● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		250,000 m	20,000 m																										
● Raggio minimo comfort accelerazione verticale		250,000 m	62,099 m	21,97 km/h																									
● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		250,000 m	0,000 m	21,97 km/h																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>✓ 3 Livellotta - N. 2</th> <th>Pendenza: -0,080 v/h</th> <th>Elemento</th> <th>Riferimento</th> <th>Velocità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>● Pendenza massima</td> <td></td> <td>0,080 v/h</td> <td>0,100 v/h</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					✓ 3 Livellotta - N. 2	Pendenza: -0,080 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità	● Pendenza massima		0,080 v/h	0,100 v/h																
✓ 3 Livellotta - N. 2	Pendenza: -0,080 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità																									
● Pendenza massima		0,080 v/h	0,100 v/h																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>✓ 4 Parabola altimetrica - N. 2</th> <th>Raggio: 750,000 m Lunghezza: 108,848 m</th> <th>Elemento</th> <th>Riferimento</th> <th>Velocità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie</td> <td></td> <td>750,000 m</td> <td>40,000 m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo comfort accelerazione verticale</td> <td></td> <td>750,000 m</td> <td>205,761 m</td> <td>40,00 km/h</td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)</td> <td></td> <td>750,000 m</td> <td>748,958 m</td> <td>40,00 km/h</td> </tr> </tbody> </table>					✓ 4 Parabola altimetrica - N. 2	Raggio: 750,000 m Lunghezza: 108,848 m	Elemento	Riferimento	Velocità	● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		750,000 m	40,000 m		● Raggio minimo comfort accelerazione verticale		750,000 m	205,761 m	40,00 km/h	● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		750,000 m	748,958 m	40,00 km/h					
✓ 4 Parabola altimetrica - N. 2	Raggio: 750,000 m Lunghezza: 108,848 m	Elemento	Riferimento	Velocità																									
● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		750,000 m	40,000 m																										
● Raggio minimo comfort accelerazione verticale		750,000 m	205,761 m	40,00 km/h																									
● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		750,000 m	748,958 m	40,00 km/h																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>✓ 5 Livellotta - N. 3</th> <th>Pendenza: 0,065 v/h</th> <th>Elemento</th> <th>Riferimento</th> <th>Velocità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>● Pendenza massima</td> <td></td> <td>0,065 v/h</td> <td>0,100 v/h</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					✓ 5 Livellotta - N. 3	Pendenza: 0,065 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità	● Pendenza massima		0,065 v/h	0,100 v/h																
✓ 5 Livellotta - N. 3	Pendenza: 0,065 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità																									
● Pendenza massima		0,065 v/h	0,100 v/h																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>⚠ 6 Parabola altimetrica - N. 3</th> <th>Raggio: 250,000 m Lunghezza: 13,289 m</th> <th>Elemento</th> <th>Riferimento</th> <th>Velocità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie</td> <td></td> <td>250,000 m</td> <td>20,000 m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo comfort accelerazione verticale</td> <td></td> <td>250,000 m</td> <td>205,761 m</td> <td>40,00 km/h</td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)</td> <td></td> <td>250,000 m</td> <td>244,655 m</td> <td>40,00 km/h</td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di Sorpasso e di Cambio corsia)</td> <td></td> <td>250,000 m</td> <td>5248,511 m</td> <td>40,00 km/h</td> </tr> </tbody> </table>					⚠ 6 Parabola altimetrica - N. 3	Raggio: 250,000 m Lunghezza: 13,289 m	Elemento	Riferimento	Velocità	● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		250,000 m	20,000 m		● Raggio minimo comfort accelerazione verticale		250,000 m	205,761 m	40,00 km/h	● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		250,000 m	244,655 m	40,00 km/h	● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di Sorpasso e di Cambio corsia)		250,000 m	5248,511 m	40,00 km/h
⚠ 6 Parabola altimetrica - N. 3	Raggio: 250,000 m Lunghezza: 13,289 m	Elemento	Riferimento	Velocità																									
● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		250,000 m	20,000 m																										
● Raggio minimo comfort accelerazione verticale		250,000 m	205,761 m	40,00 km/h																									
● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		250,000 m	244,655 m	40,00 km/h																									
● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di Sorpasso e di Cambio corsia)		250,000 m	5248,511 m	40,00 km/h																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>✓ 7 Livellotta - N. 4</th> <th>Pendenza: 0,012 v/h</th> <th>Elemento</th> <th>Riferimento</th> <th>Velocità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>● Pendenza massima</td> <td></td> <td>0,012 v/h</td> <td>0,100 v/h</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					✓ 7 Livellotta - N. 4	Pendenza: 0,012 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità	● Pendenza massima		0,012 v/h	0,100 v/h																
✓ 7 Livellotta - N. 4	Pendenza: 0,012 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità																									
● Pendenza massima		0,012 v/h	0,100 v/h																										

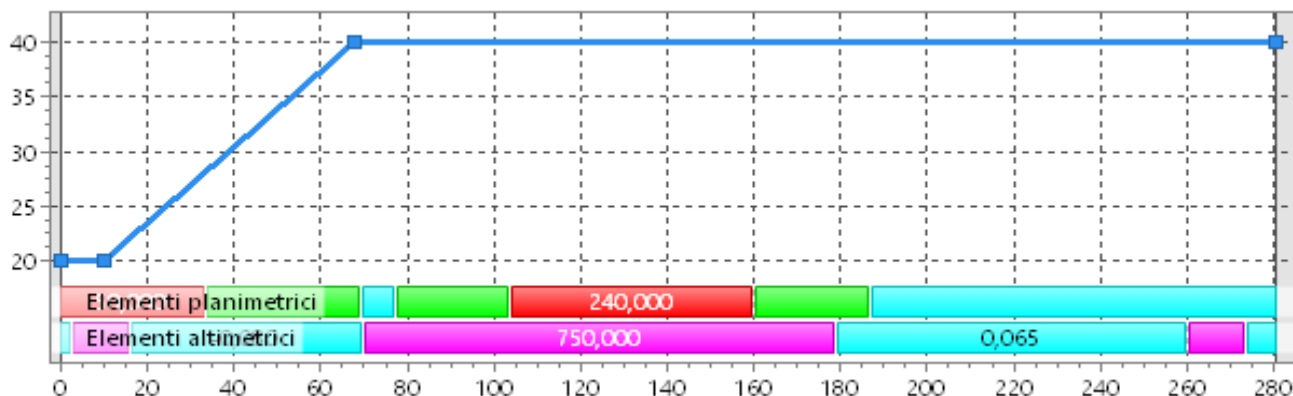
PROGETTO DEFINITIVO

**IV03 - Ponte stradale sul fiume Rio Casazza 1
Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	IV0300 001	A	20 di 22

6 DIAGRAMMA DELLE VELOCITA'

Di seguito si riporta il diagramma di velocità con le limitazioni imposte dalle geometrie, dalla morfologia del tratto di strada e dai vincoli delle preesistenze:



Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato specifico IV0I00D26D7IV0300001.

7 VERIFICA DI VISIBILITA' IN RELAZIONE ALLA DISTANZA DI ARRESTO

Per garantire che la marcia di un veicolo proceda sempre sicura sia in rettilineo che in curva, il guidatore di un veicolo che viaggia alla velocità di progetto deve essere in condizione di disporre sempre di una distanza di visuale libera che non sia inferiore alla distanza di arresto del veicolo.

In tal modo eventuali veicoli fermi o ostacoli generici sulla corsia di marcia possono essere individuati in tempo utile per fermare il veicolo prima dell'ostacolo imprevisto.

Per distanza di visuale libera si intende la lunghezza del tratto di strada che il conducente riesce a vedere davanti a sé senza considerare l'influenza del traffico, delle condizioni atmosferiche e di illuminazione della strada.

La distanza di visibilità per l'arresto è pari allo spazio minimo necessario perché un conducente, posto al centro della corsia da lui impegnata e con l'altezza del suo occhio a 1,10m. dal piano viabile, possa arrestare il veicolo in condizioni di sicurezza davanti ad un ostacolo imprevisto, posto lungo l'asse della corsia del conducente a 0,10m. dal piano viabile.

L'installazione di barriere di sicurezza poste al limite della banchina costituisce una limitazione che deve essere considerata ai fini della verifica della visuale libera per l'arresto.

È stato rilevato che in corrispondenza delle curve in più punti del tracciato l'installazione di un guard-rail al limite della banchina stradale limita la visuale libera fino a ridurla a valori inferiori alla distanza di arresto calcolata in funzione della velocità di progetto.

PROGETTO DEFINITIVO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	IV0300 001	A	21 di 22

**IV03 - Ponte stradale sul fiume Rio Casazza 1
Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**

Le verifiche sono state condotte confrontando le distanze di visuale libera con le distanze di visibilità per l'arresto.
Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato specifico IV0I00D26D7IV0300001.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</p>					
<p>PROGETTO DEFINITIVO IV03 - Ponte stradale sul fiume Rio Casazza 1 Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento</p>	<p>COMMESSA IV01</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA D 26 RH</p>	<p>DOCUMENTO IV0300 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 22 di 22</p>

8 BARRIERE SICUREZZA

Per i criteri di posizionamento lungo il tracciato di progetto e per la scelta della classe minima di barriera da adottare si è fatto riferimento a quanto prescritto dal D.M 21/06/2004.

Per il posizionamento planimetrico, la classe e l'estensione si rimanda all'elaborato IV0I00D26P7IV0300003.

Si precisa che nel progetto di dettaglio, in funzione delle barriere di sicurezza disponibili sul mercato che verranno effettivamente approvvigionate, dovrà essere garantito, a cura ed onere dell'appaltatore, quanto segue:

- Dovranno essere curati tutti i dettagli costruttivi (continuità di barriere disomogenee al fine di garantire l'estensione minima nel caso di "dispositivo misto", modalità di posa in opera coerenti con le condizioni di prova di omologazione alla quale è stata sottoposta la barriera prescelta, etc).
- Dovranno altrettanto essere idoneamente curate eventuali zone di transizione o raccordo in corrispondenza dei tratti di strada esistenti, ovvero in corrispondenza dei limiti di batteria dell'intervento di cui al presente progetto. (D.M. 21-06-2004 e D.M. 25-08-2004)

9 SEGNALETICA STRADALE

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, si prevede la realizzazione di una segnaletica stradale orizzontale conforme alle prescrizioni contenute nel Nuovo Codice della Strada e ss.m.i.

La segnaletica verticale prevede segnali di precedenza, divieto ed obbligo conforme alla Normativa di riferimento e comunque con criteri che, in relazione alla condizione locale, garantiscano la chiarezza di percettibilità ed inducano l'utenza ad un comportamento consono all'ambiente stradale.

Le tipologie di segnali, la posizione e le dimensioni sono conformi al D.P. 16/12/1992 n°495 – Regolamento di esecuzione e attuazione del nuovo codice della strada.

La segnaletica riportata negli elaborati è indicativa e rappresenta un requisito minimo da garantire.

Per i dettagli si rimanda all'elaborato IV0I00D26P7IV0300003.

L'Ente proprietario della strada, che ha il compito di apporre e mantenere idonea segnaletica atta a garantire la sicurezza e la fluidità della circolazione (D.L. 30 Aprile 1992, n.285 - art.14 §1 – art.37 §1), dovrà far propria la segnaletica di cui al presente progetto, verificandola preventivamente ed apportando le integrazioni che dovesse ritenere opportuno.