

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



## PROGETTO DEFINITIVO

### RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA – VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA

OPERE PRINCIPALI - SOTTOVIA E SOTTOPASSI

SL13 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+941.11

Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento

SCALA:

-

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

I V 0 I 0 0 D 2 6 R H S L 1 3 0 0 0 0 1 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: IV0100D26RHSL130001A.doc

n. Elab.:

**PROGETTO DEFINITIVO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	SL1300 001	A	2 di 31

**SL13 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+941.11-  
Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**

**INDICE**

1	PREMESSA .....	3
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO ED INPUT PROGETTUALI .....	5
2.1	PROGETTO STRADALE .....	5
2.2	BARRIERE DI SICUREZZA STRADALI .....	5
2.3	SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE .....	6
2.4	MANUALE DI PROGETTAZIONE RFI .....	6
3	SEZIONE TIPO DI PROGETTO .....	7
3.1	SEZIONE TIPO - TRATTO SL13A .....	7
3.2	SEZIONE TIPO - TRATTO SL13B .....	8
3.3	SOVRASTRUTTURA STRADALE .....	8
3.3.1	<i>PAVIMENTAZIONE DI TIPO 1 (per strade F urbane ed extraurbane e rotatorie):</i> .....	8
4	ACCESSIBILITÀ DELLA STAZIONE ALBENGA .....	10
5	CRITERI PROGETTUALI .....	13
6	CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE IN PROGETTAZIONE .....	14
6.1	ANDAMENTO PLANIMETRICO .....	14
6.1.1	<i>Tabulati e verifiche planimetriche - Tratto SL13A</i> .....	15
6.1.2	<i>Tabulati e verifiche planimetriche - Tratto SL13B</i> .....	18
6.2	ANDAMENTO ALTIMETRICO .....	23
6.2.1	<i>Tabulati e verifiche altimetriche - Tratto SL13A</i> .....	23
6.2.2	<i>Tabulati e verifiche altimetriche - Tratto SL13B</i> .....	27
7	DIAGRAMMA DELLE VELOCITÀ' .....	30
7.1.1	<i>Diagramma delle velocità -Tratto SL13A</i> .....	30
7.1.2	<i>Diagramma delle velocità -Tratto SL13B</i> .....	30
8	BARRIERE SICUREZZA .....	31
9	SEGNALETICA STRADALE .....	31

**PROGETTO DEFINITIVO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	SL1300 001	A	3 di 31

**SL13 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+941.11-  
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 Albenga, viene intersecata dalla nuova linea ferroviaria al Km 85+940 circa.

L'intervento prevede l'adeguamento della Strada Provinciale 453, sulla quale viene realizzato un manufatto scatolare con il quale la ferrovia di progetto scavalca la strada.

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 SL13 è classificata come "Strada locale extraurbana di Categoria F1". La strada è ad unica carreggiata con una corsia per senso di marcia da 3,50 m e banchine laterali da 1,00 m, di modo che la larghezza complessiva della piattaforma risulti pari a 9,00 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  $V_{pmax}=60$  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 60 km/h, pari alla velocità di progetto massima utilizzata.

Oltre alla viabilità principale sopra descritta la WBS comprende anche il ramo B, nuova viabilità per l'accesso al piazzale di manutenzione RFI della stazione di Albenga. La viabilità si sviluppa nel tratto compreso tra l'autostrada dei Fiori e la nuova infrastruttura ferroviaria, dove attualmente sorge una zona agricola.

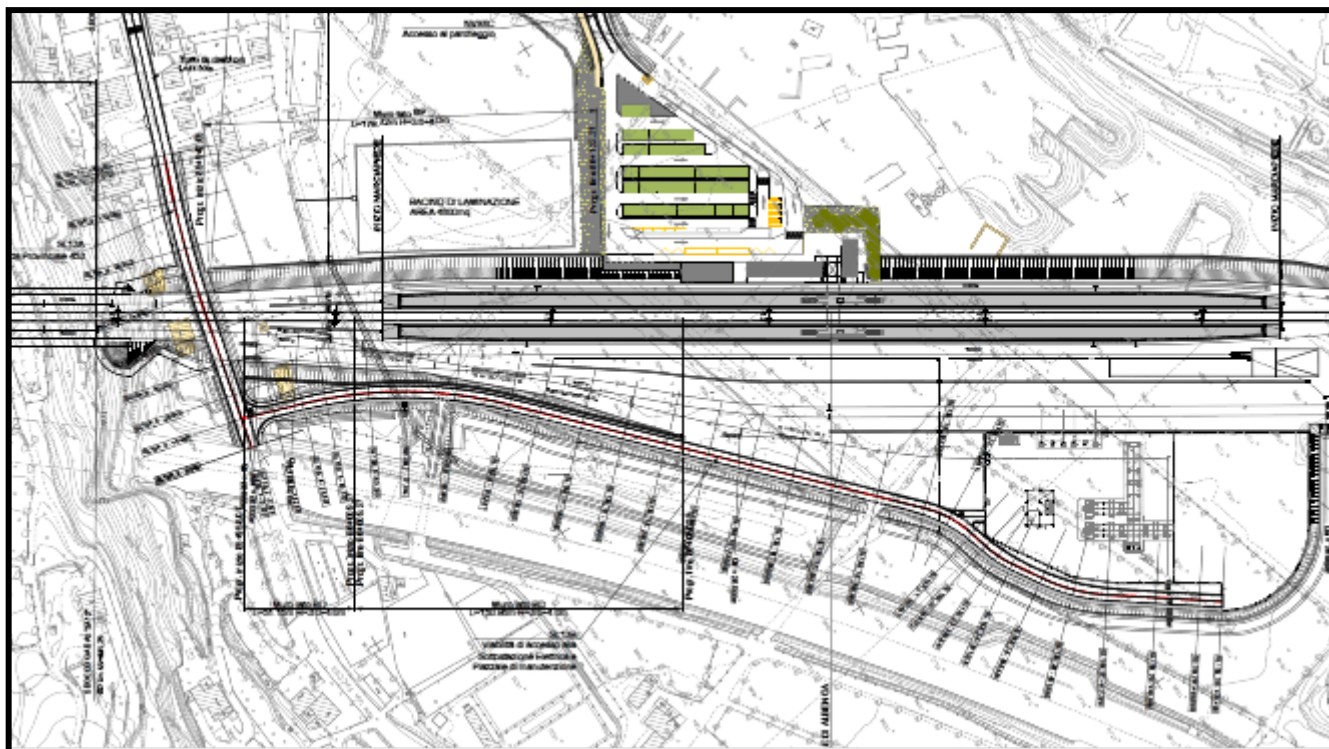
Il tracciato stradale di progetto è classificato, ai sensi del DM 6792 del 2001 ("Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"), come "Strada locale a destinazione particolare" e pertanto, come indicato nel paragrafo 3.5 della suddetta norma, "le caratteristiche compositive fornite dalla tabella 3.4.a e caratterizzate dal parametro "velocità di progetto" non sono applicabili". Tuttavia, al fine di avere un parametro oggettivo in base al quale condurre la progettazione, si è scelto comunque di imporre una velocità di progetto massima consona alla tipologia dell'intervento ed in base a questa sono stati dimensionati gli elementi geometrici costituenti l'asse stradale. In particolare, per la viabilità in oggetto si è fatto riferimento ad una velocità di progetto massima di 60 km/h. Il limite di velocità è stato posto pari a 60 km/h.

La strada è caratterizzata da una corsia per senso di marcia da 2,75 m e banchine laterali da 0,50 m, per cui la larghezza complessiva della piattaforma risulta pari a 6,50 metri.

**PROGETTO DEFINITIVO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	SL1300 001	A	4 di 31

**SL13 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+941.11-  
Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**



**Figura 1 - Stato di Progetto**

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA</b> <b>TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</b></p>					
<p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p> <p><b>SL13 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+941.11- Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento</b></p>	<p>COMMESSA</p> <p>IV01</p>	<p>LOTTO</p> <p>00</p>	<p>CODIFICA</p> <p>D 26 RH</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>SL1300 001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>FOGLIO</p> <p>5 di 31</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.;

**PROGETTO DEFINITIVO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	SL1300 001	A	6 di 31

**SL13 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+941.11-  
Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**

- 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**

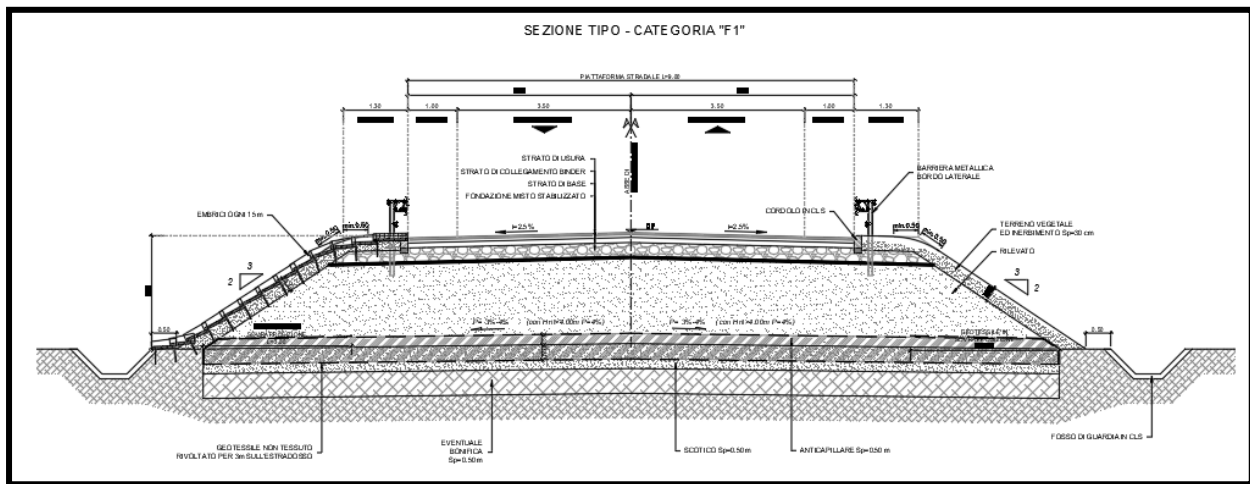
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	SL1300 001	A	7 di 31

**SL13 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+941.11-  
Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**

**3 SEZIONE TIPO DI PROGETTO**

**3.1 Sezione tipo - Tratto SL13A**

Il tratto di 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 - Categoria F1 in ambito extraurbano**

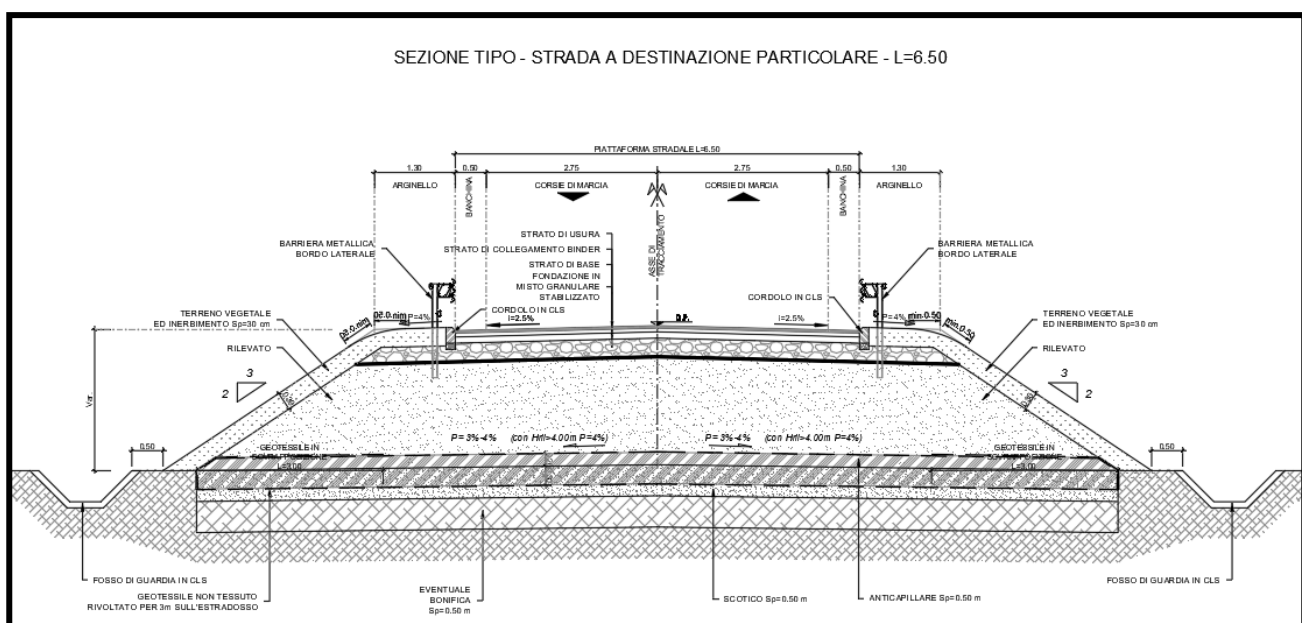
**PROGETTO DEFINITIVO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	SL1300 001	A	8 di 31

**SL13 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+941.11-  
Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**

**3.2 Sezione tipo - Tratto SL13B**

Il tratto di viabilità in progetto è classificato come adeguamento di una viabilità esistente a destinazione particolare e pertanto il progetto è stato sviluppato in accordo con il DM n. 147 del 22/04/2004. La sezione scelta presenta un'unica carreggiata con una corsia per senso di marcia da 2,75 m e banchine laterali da 0,5 m, di modo che la larghezza complessiva della piattaforma risulti pari a 6,50 metri.



**Figura 3 - Sezione tipo di progetto - Strada a destinazione particolare**

**3.3 Sovrastruttura Stradale**

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

**3.3.1 PAVIMENTAZIONE DI TIPO 1 (per strade *F* urbane ed extraurbane e rotonde):**

- 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
IV0I	00	D 26 RH	SL1300 001	A	9 di 31

**SL13 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+941.11-  
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	IV0I00D26WBNV0000001
Sezioni tipo stradali Tav. 2/3	1:50	IV0I00D26WBNV0000002
Sezioni tipo stradali Tav. 3/3	1:50	IV0I00D26WBNV0000003

	<b>RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</b>					
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>SL13 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+941.11- Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento</b>	IV01	00	D 26 RH	SL1300 001	A	10 di 31

#### 4 ACCESSIBILITÀ DELLA STAZIONE ALBENGA

Le viabilità di progetto nella zona della stazione di Albenga sono tre, in particolare corrispondenti alle wbs di progetto SL13, NV15, NVX6.

Il reticolo viario in prossimità della nuova sede della stazione è stato ideato avendo come prima finalità quella di garantire la massima accessibilità alla zona, sia agli utenti che raggiungeranno la stazione con mezzi privati che agli utenti che la raggiungeranno con il TPL. In particolare, tutte le viabilità sono state progettate prevedendo corsie da 3.50m, che garantiscono il transito degli autobus senza che i loro ingombri vadano a creare interferenze con i flussi di traffico opposti.

Inoltre, la presenza di due rotatorie di progetto in prossimità della stazione garantisce la continuità di scorrimento dei flussi di traffico in modo sicuro e rapido.

La viabilità SL13 garantisce il raggiungimento dell'area in prossimità della stazione grazie all'adeguamento dell'attuale SP453. In particolare, questa viabilità consente l'accesso alla zona della stazione da Nord ai veicoli provenienti dalla SS1 bis, dal Riviera Airport e dal centro abitato di Villanova d'Albenga.

La NV15 connette la SP453 alla rotatoria di accesso al piazzale di stazione. L'intersezione tra la viabilità principale la viabilità di progetto è regolata da una delle rotatorie di progetto, la quale garantisce un rapido deflusso dei veicoli che si stanno dirigendo verso la stazione. La rotatoria è dotata di una corsia di by-pass in direzione nord che consente di alleggerire il traffico insistente sulla rotatoria, di velocizzare il flusso diretto a nord e di ricucire alcuni accessi.

La NVX6 è divisa in due WBS principali:

NVX6A: nuova viabilità sul torrente Arroscia;

NVX6B: adeguamento della viabilità arginale sulla sponda in destra idraulica del torrente Arroscia.

La NVX6A, connettendosi a Nord Est con la NV15, garantisce l'accesso al piazzale di stazione (tramite la rotatoria di progetto) mentre più a Sud, superando il torrente Arroscia con un nuovo ponte, connette le due zone arginali.

La NVX6B ricalca la strada esistente, che viene allargata e dotata di marciapiede (sul lato destro) e di un nuovo muro a protezione dell'argine.

Grazie alla NVX6 si realizza un nuovo link fra la nuova stazione e l'abitato di Albenga, che in condizioni di traffico standard potrà essere raggiunto in circa 10 minuti (contro i 12 minuti dell'itinerario esistente tramite le SP453e 582).

**PROGETTO DEFINITIVO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	SL1300 001	A	11 di 31

**SL13 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+941.11-  
Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**



Per quanto riguarda il TPL, la NVX6 permette di ottimizzare l'accessibilità degli autobus alla nuova area di stazione e risolvere la criticità della sezione ridotta della SP453 esistente all'interno dell'abitato di Bastia (che richiederebbe l'inserimento di un senso unico alternato per i bus). Le linee di bus infatti potranno sfruttare il nuovo collegamento sia in entrambi i sensi di marcia sia per realizzare un percorso ad anello che si chiude tramite le SP582 e 453 (che così potrebbe essere percorsa dai bus in una sola direzione).

L'accessibilità è inoltre adeguatamente garantita alle utenze deboli. Le viabilità di progetto nei pressi della stazione, infatti, oltre ad avere una sezione stradale adeguata, sono provviste di marciapiedi da 1.50m da ambo i lati, permettendo un sicuro deflusso del traffico pedonale.

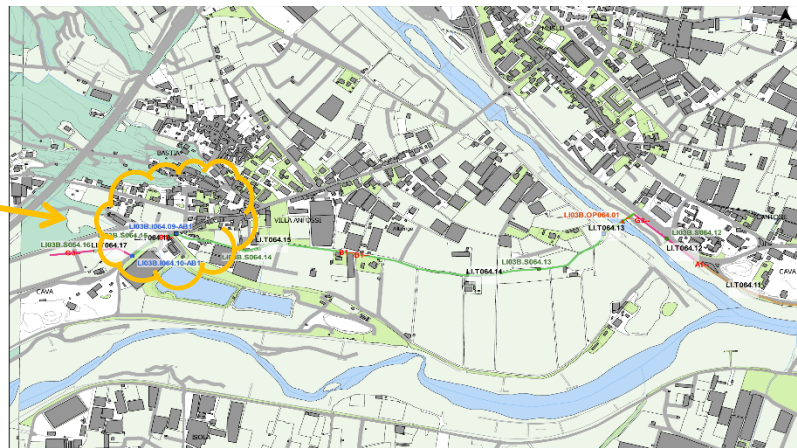
Infine per quel che riguarda l'accessibilità ciclabile, lungo la NV15 (lato Sud) e la NVX6 (nell'area in prossimità della stazione) il marciapiede è stato progettato come percorso ciclopedonale (larghezza maggiorata a 3.00m). In questo modo le biciclette possono raggiungere in sicurezza tramite un percorso protetto la nuova stazione. Verso

**PROGETTO DEFINITIVO**

**SL13 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+941.11-  
Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	SL1300 001	A	12 di 31

Sud il percorso ciclopedonale si ricollega al progetto della ciclovia Tirrenica e quando questa sarà realizzata sarà possibile raggiungere rapidamente e in sicurezza sia il centro abitato di Albenga che tutto il litorale.



 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA</b> <b>TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</b></p>					
<p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p> <p><b>SL13 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+941.11- Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento</b></p>	<p>COMMESSA</p> <p>IV01</p>	<p>LOTTO</p> <p>00</p>	<p>CODIFICA</p> <p>D 26 RH</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>SL1300 001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>FOGLIO</p> <p>13 di 31</p>

## 5 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.

**PROGETTO DEFINITIVO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	SL1300 001	A	14 di 31

**SL13 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+941.11-  
Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**

## **6 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE IN PROGETTAZIONE**

### **6.1 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:

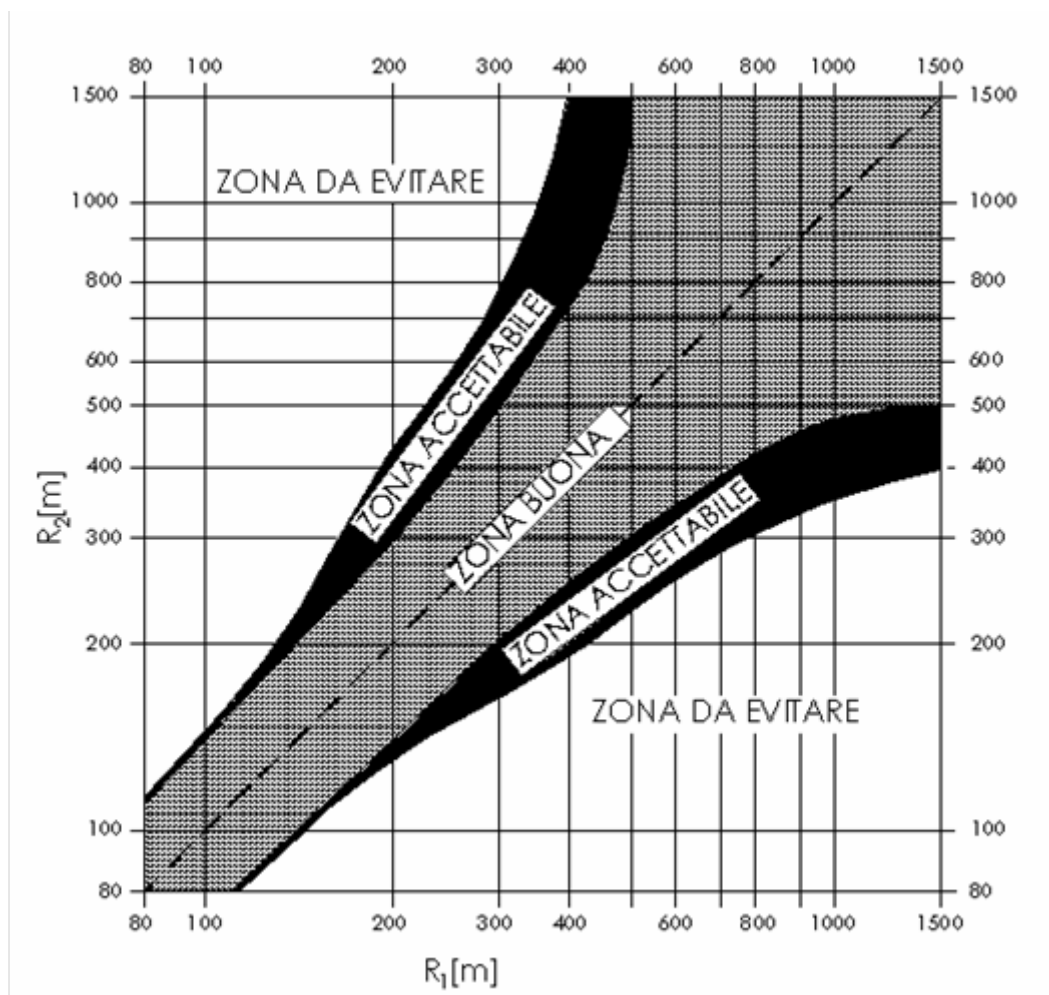
$$A \geq R/3$$

**PROGETTO DEFINITIVO**

**SL13 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+941.11-  
Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV0I	00	D 26 RH	SL1300 001	A	15 di 31

E' stata inoltre verificata la compatibilità tra i raggi di due curve successive facendo riferimento all'abaco estratto dalla norma e riportato in Figura 4:



**Figura 4 – Abaco di Koppel (DM 05/ 11/01)**

### 6.1.1 Tabulati e verifiche planimetriche - Tratto SL13A

Lo sviluppo complessivo è di 140.950 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 seguenti.

La verifica dei rettifili iniziale e finale non è applicabile in quanto sono porzioni di strada esistente.

Le verifiche del criterio ottico non soddisfatte non hanno implicazioni sulla sicurezza stradale come illustrato nella relazione di sicurezza stradale della presente viabilità (IV0I00D26RHSL1300002).

PROGETTO DEFINITIVO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	SL1300 001	A	16 di 31

**SL13 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+941.11-  
Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**

SL13A	
ELEMENTI PLANIMETRICI	Pagina: 1 / 1
<b>1 Rettifilo - N. 1</b>	
Progressiva iniziale:	0,000 m E1: 1433307,087 m
Progressiva finale:	56,553 m N1: 4878602,746 m
Direzione:	113,2457 g E2: 1433362,421 m
Sviluppo:	56,553 m N2: 4878591,064 m
<b>2 Clotoide - N. 1</b>	
Progressiva iniziale:	56,553 m E1: 1433362,421 m
Progressiva finale:	74,562 m N1: 4878591,064 m
Direzione:	113,2457 g E2: 1433380,017 m
Sviluppo:	18,009 m N2: 4878587,232 m
Deviazione:	1,2196 g Scostamento: 0,029 m
Parametro A:	92,000 Tangente corta: 6,003 m
Fattore di forma:	1,000 Tangente lunga: 12,006 m
Tau:	-1,2196 g
<b>3 Raccordo - N. 1</b>	
Progressiva iniziale:	74,562 m E1: 1433380,017 m
Progressiva finale:	119,063 m N1: 4878587,232 m
Direzione:	114,4653 g E2: 1433422,835 m
Sviluppo:	44,501 m N2: 4878575,171 m
Deviazione:	6,0278 g Ec: 1433274,139 m
Raggio:	470,000 m Nc: 4878129,313 m
Tangente:	22,267 m Ev: 1433401,712 m
Angolo:	6,0278 g Nv: 4878582,216 m
<b>4 Clotoide - N. 2</b>	
Progressiva iniziale:	119,063 m E1: 1433422,835 m
Progressiva finale:	137,072 m N1: 4878575,171 m
Direzione:	120,4931 g E2: 1433439,844 m
Sviluppo:	18,009 m N2: 4878569,256 m
Deviazione:	1,2196 g Scostamento: 0,029 m
Parametro A:	92,000 Tangente corta: 6,003 m
Fattore di forma:	1,000 Tangente lunga: 12,006 m
Tau:	1,2196 g
<b>5 Rettifilo - N. 2</b>	
Progressiva iniziale:	137,072 m E1: 1433439,844 m
Progressiva finale:	140,950 m N1: 4878569,256 m
Direzione:	121,7127 g E2: 1433443,499 m
Sviluppo:	3,878 m N2: 4878567,959 m



**PROGETTO DEFINITIVO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	SL1300 001	A	17 di 31

**SL13 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+941.11-  
 Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**

SL13A						
CONTROLLO NORMATIVA PLANIMETRICA					Pagina:	1 / 1
<b>Dati generali asse</b>						
Tipo piattaforma:		Carreggiata singola				
Posizione asse:		Centro				
Tipo normativa:		ITA - Normativa stradale 2002 - Italia				
Tipo strada:		F1 - Locale Extraurbana				
Velocità minima:		40,00 km/h				
Velocità massima:		60,00 km/h				
<b>✓ 1 Rettifilo - N. 1</b> <span style="float: right;">Lunghezza: 56,553 m</span>						
		Elemento	Riferimento	Velocità		
● Lunghezza minima		56,553 m	50,000 m	60,00 km/h		
● Lunghezza massima		56,553 m	1320,000 m	60,00 km/h		
<b>⚠ 2 Clotoide - N. 1</b> <span style="float: right;">Parametro A: 92,000 Lunghezza: 18,009 m</span>						
		Elemento	Riferimento	Velocità		
● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata		92,000	75,600	60,00 km/h		
● Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		92,000	91,920	60,00 km/h		
● Parametro A minimo da criterio ottico		<b>92,000</b>	<b>156,667</b>			
● Parametro A massimo da criterio ottico		92,000	470,000			
● Rapporto parametri A da criterio ottico		1,000	0,667			
● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		92,000	71,776	60,00 km/h		
<b>✓ 3 Raccordo - N. 1</b> <span style="float: right;">Raggio: 470,000 m Lunghezza: 44,501 m</span>						
		Elemento	Riferimento	Velocità		
● Raggio minimo in funzione della velocità		470,000 m	44,994 m	40,00 km/h		
● Lunghezza minima per una corretta percezione		44,501 m	41,667 m	60,00 km/h		
● Raggio minimo dal rettifilo precedente		470,000 m	56,553 m			
● Raggio minimo dal rettifilo successivo		470,000 m	3,878 m			
<b>⚠ 4 Clotoide - N. 2</b> <span style="float: right;">Parametro A: 92,000 Lunghezza: 18,009 m</span>						
		Elemento	Riferimento	Velocità		
● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata		92,000	75,600	60,00 km/h		
● Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		92,000	91,920	60,00 km/h		
● Parametro A minimo da criterio ottico		<b>92,000</b>	<b>156,667</b>			
● Parametro A massimo da criterio ottico		92,000	470,000			
● Rapporto parametri A da criterio ottico		1,000	0,667			
● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		92,000	71,776	60,00 km/h		
<b>⚠ 5 Rettifilo - N. 2</b> <span style="float: right;">Lunghezza: 3,878 m</span>						
		Elemento	Riferimento	Velocità		
● Lunghezza minima		3,878 m	50,000 m	60,00 km/h		
● Lunghezza massima		3,878 m	1320,000 m	60,00 km/h		

**PROGETTO DEFINITIVO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	SL1300 001	A	18 di 31

**SL13 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+941.11-  
Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**

**6.1.2 Tabulati e verifiche planimetriche - Tratto SL13B**

Lo sviluppo complessivo è di 470.485m, 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 seguenti.

La verifica dei rettifili iniziale e finale non è applicabile in quanto sono porzioni di strada esistente.

Le verifiche non soddisfatte non hanno implicazioni sulla sicurezza stradale come illustrato nella relazione di sicurezza stradale della presente viabilità (IV0I00D26RHSL1300002).

**PROGETTO DEFINITIVO**

**SL13 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+941.11-  
Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	SL1300 001	A	19 di 31

SL13B

ELEMENTI PLANIMETRICI

Pagina: 1 / 2

**1 Rettifilo - N. 1**

Progressiva iniziale:	0,000 m	E1:	1433321,043 m
Progressiva finale:	28,807 m	N1:	4878599,800 m
Direzione:	219,2045 g	E2:	1433312,485 m
Sviluppo:	28,807 m	N2:	4878572,294 m

**2 Raccordo - N. 1**

Progressiva iniziale:	28,807 m	E1:	1433312,485 m
Progressiva finale:	125,281 m	N1:	4878572,294 m
Direzione:	219,2045 g	E2:	1433263,130 m
Sviluppo:	96,474 m	N2:	4878490,487 m
Deviazione:	30,7085 g	Ec:	1433121,516 m
Raggio:	200,000 m	Nc:	4878631,715 m
Tangente:	49,194 m	Ev:	1433297,869 m
Angolo:	30,7085 g	Nv:	4878525,321 m

**3 Rettifilo - N. 2**

Progressiva iniziale:	125,281 m	E1:	1433263,130 m
Progressiva finale:	322,785 m	N1:	4878490,487 m
Direzione:	249,9130 g	E2:	1433123,665 m
Sviluppo:	197,505 m	N2:	4878350,640 m

**4 Raccordo - N. 2**

Progressiva iniziale:	322,785 m	E1:	1433123,665 m
Progressiva finale:	347,497 m	N1:	4878350,640 m
Direzione:	249,9130 g	E2:	1433102,679 m
Sviluppo:	24,712 m	N2:	4878338,071 m
Deviazione:	31,4644 g	Ec:	1433088,261 m
Raggio:	50,000 m	Nc:	4878385,947 m
Tangente:	12,614 m	Ev:	1433114,757 m
Angolo:	31,4644 g	Nv:	4878341,708 m

**5 Rettifilo - N. 3**

Progressiva iniziale:	347,497 m	E1:	1433102,679 m
Progressiva finale:	356,272 m	N1:	4878338,071 m
Direzione:	281,3774 g	E2:	1433094,278 m
Sviluppo:	8,774 m	N2:	4878335,541 m

**PROGETTO DEFINITIVO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	SL1300 001	A	20 di 31

**SL13 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+941.11-  
Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**

SL13B

ELEMENTI PLANIMETRICI

Pagina: 2 / 2

**6 Raccordo - N. 3**

Progressiva iniziale:	356,272 m	E1:	1433094,278 m
Progressiva finale:	371,023 m	N1:	4878335,541 m
Direzione:	281,3774 g	E2:	1433080,980 m
Sviluppo:	14,751 m	N2:	4878329,280 m
Deviazione:	-18,7819 g	Ec:	1433108,696 m
Raggio:	50,000 m	Nc:	4878287,665 m
Tangente:	7,430 m	Ev:	1433087,164 m
Angolo:	18,7819 g	Nv:	4878333,398 m

**7 Rettifilo - N. 4**

Progressiva iniziale:	371,023 m	E1:	1433080,980 m
Progressiva finale:	386,451 m	N1:	4878329,280 m
Direzione:	262,5956 g	E2:	1433068,140 m
Sviluppo:	15,428 m	N2:	4878320,728 m

**8 Raccordo - N. 4**

Progressiva iniziale:	386,451 m	E1:	1433068,140 m
Progressiva finale:	417,328 m	N1:	4878320,728 m
Direzione:	262,5956 g	E2:	1433046,336 m
Sviluppo:	30,878 m	N2:	4878299,135 m
Deviazione:	-24,5717 g	Ec:	1433112,485 m
Raggio:	80,000 m	Nc:	4878254,144 m
Tangente:	15,633 m	Ev:	1433055,128 m
Angolo:	24,5717 g	Nv:	4878312,062 m

**9 Rettifilo - N. 5**

Progressiva iniziale:	417,328 m	E1:	1433046,336 m
Progressiva finale:	470,485 m	N1:	4878299,135 m
Direzione:	238,0239 g	E2:	1433016,441 m
Sviluppo:	53,157 m	N2:	4878255,182 m

**PROGETTO DEFINITIVO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	SL1300 001	A	21 di 31

**SL13 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+941.11-  
 Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**

SL13B						
CONTROLLO NORMATIVA PLANIMETRICA					Pagina:	1 / 2
<b>Dati generali asse</b>						
Tipo piattaforma:		Carreggiata singola				
Posizione asse:		Centro				
Tipo normativa:		ITA - Normativa stradale 2002 - Italia				
Tipo strada:		F - Locale urbana				
Velocità minima:		25,00 km/h				
Velocità massima:		60,00 km/h				
<b>1 Rettifilo - N. 1</b> Lunghezza: 28,807 m						
Lunghezza minima		28,807 m	50,000 m	60,00 km/h		
Lunghezza massima		28,807 m	1320,000 m	60,00 km/h		
<b>2 Raccordo - N. 1</b> Raggio: 200,000 m Lunghezza: 96,474 m						
Raggio minimo in funzione della velocità		200,000 m	19,299 m	25,00 km/h		
Lunghezza minima per una corretta percezione		96,474 m	41,667 m	60,00 km/h		
Raggio minimo dal rettifilo precedente		200,000 m	28,807 m			
<b>3 Rettifilo - N. 2</b> Lunghezza: 197,505 m						
Lunghezza minima		197,505 m	50,000 m	60,00 km/h		
Lunghezza massima		197,505 m	1320,000 m	60,00 km/h		
<b>4 Raccordo - N. 2</b> Raggio: 50,000 m Lunghezza: 24,712 m						
Raggio minimo in funzione della velocità		50,000 m	19,299 m	25,00 km/h		
Lunghezza minima per una corretta percezione		24,712 m	27,410 m	39,47 km/h		
Raggio minimo dal rettifilo precedente		50,000 m	197,505 m			
Raggio minimo dal rettifilo successivo		50,000 m	8,774 m			
<b>5 Rettifilo - N. 3</b> Lunghezza: 8,774 m						
Lunghezza minima		8,774 m	30,606 m	40,61 km/h		
Lunghezza massima		8,774 m	893,338 m	40,61 km/h		
<b>6 Raccordo - N. 3</b> Raggio: 50,000 m Lunghezza: 14,751 m						
Raggio minimo in funzione della velocità		50,000 m	19,299 m	25,00 km/h		
Lunghezza minima per una corretta percezione		14,751 m	27,410 m	39,47 km/h		
Raggio minimo dal rettifilo successivo		50,000 m	15,428 m			
<b>7 Rettifilo - N. 4</b> Lunghezza: 15,428 m						
Lunghezza minima		15,428 m	33,070 m	43,07 km/h		
Lunghezza massima		15,428 m	947,532 m	43,07 km/h		
<b>8 Raccordo - N. 4</b> Raggio: 80,000 m Lunghezza: 30,878 m						
Raggio minimo in funzione della velocità		80,000 m	19,299 m	25,00 km/h		
Lunghezza minima per una corretta percezione		30,878 m	34,311 m	49,41 km/h		
Raggio minimo dal rettifilo successivo		80,000 m	53,157 m			

**PROGETTO DEFINITIVO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	SL1300 001	A	22 di 31

**SL13 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+941.11-  
Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**

SL13B

CONTROLLO NORMATIVA PLANIMETRICA

Pagina: 2 / 2

✓ 9 Rettifilo - N. 5	Lunghezza: 53,157 m	Elemento	Riferimento	Velocità
● Lunghezza minima		53,157 m	49,527 m	59,53 km/h
● Lunghezza massima		53,157 m	1309,589 m	59,53 km/h

**PROGETTO DEFINITIVO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	SL1300 001	A	23 di 31

**SL13 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+941.11-  
Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**

## 6.2 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

$\Delta i$  = 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

### 6.2.1 Tabulati e verifiche altimetriche - Tratto SL13A

La successione degli elementi altimetrici adottati ed il controllo normativa sono di seguito riportate:

PROGETTO DEFINITIVO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	SL1300 001	A	24 di 31

**SL13 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+941.11-  
Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**

SL13A

ELEMENTI ALTIMETRICI

Pagina: 1 / 2

**1 Livelletta - N. 1**

P1:	0,000 m	Pv1:	
Q1:	19,662 m	Qv1:	
P2:	11,356 m	Pv2:	16,747 m
Q2:	19,454 m	Qv2:	19,355 m
Progressiva:	0,000 m	Differenza di quota:	-0,208 m
Sviluppo:	11,358 m	Pendenza:	-0,018 v/h

**2 Parabola altimetrica - N. 1**

P1:	11,356 m	Pv:	16,747 m
Q1:	19,454 m	Qv:	19,355 m
P2:	22,137 m		
Q2:	19,176 m	Raggio:	730,000 m
Progressiva:	11,356 m	Pendenza iniziale:	-0,018 v/h
Sviluppo:	10,785 m	Pendenza finale:	-0,033 v/h

**3 Livelletta - N. 2**

P1:	22,137 m	Pv1:	16,747 m
Q1:	19,176 m	Qv1:	19,355 m
P2:	22,566 m	Pv2:	32,826 m
Q2:	19,162 m	Qv2:	18,822 m
Progressiva:	22,137 m	Differenza di quota:	-0,014 m
Sviluppo:	0,429 m	Pendenza:	-0,033 v/h

**4 Parabola altimetrica - N. 2**

P1:	22,566 m	Pv:	32,826 m
Q1:	19,162 m	Qv:	18,822 m
P2:	43,087 m		
Q2:	18,771 m	Raggio:	730,000 m
Progressiva:	22,566 m	Pendenza iniziale:	-0,033 v/h
Sviluppo:	20,525 m	Pendenza finale:	-0,005 v/h

**5 Livelletta - N. 3**

P1:	43,087 m	Pv1:	32,826 m
Q1:	18,771 m	Qv1:	18,822 m
P2:	78,048 m	Pv2:	88,048 m
Q2:	18,596 m	Qv2:	18,546 m
Progressiva:	43,087 m	Differenza di quota:	-0,175 m
Sviluppo:	34,962 m	Pendenza:	-0,005 v/h



**PROGETTO DEFINITIVO**

**SL13 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+941.11-  
Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	SL1300 001	A	25 di 31

SL13A

ELEMENTI ALTIMETRICI

Pagina: 2 / 2

**6 Parabola altimetrica - N. 3**

P1:	78,048 m	Pv:	88,048 m
Q1:	18,596 m	Qv:	18,546 m
P2:	98,048 m		
Q2:	18,746 m	Raggio:	800,000 m
Progressiva:	78,048 m	Pendenza iniziale:	-0,005 v/h
Sviluppo:	20,001 m	Pendenza finale:	0,020 v/h

**7 Livelletta - N. 4**

P1:	98,048 m	Pv1:	88,048 m
Q1:	18,746 m	Qv1:	18,546 m
P2:	112,951 m	Pv2:	122,380 m
Q2:	19,044 m	Qv2:	19,233 m
Progressiva:	98,048 m	Differenza di quota:	0,298 m
Sviluppo:	14,905 m	Pendenza:	0,020 v/h

**8 Parabola altimetrica - N. 4**

P1:	112,951 m	Pv:	122,380 m
Q1:	19,044 m	Qv:	19,233 m
P2:	131,809 m		
Q2:	19,212 m	Raggio:	850,000 m
Progressiva:	112,951 m	Pendenza iniziale:	0,020 v/h
Sviluppo:	18,859 m	Pendenza finale:	-0,002 v/h

**9 Livelletta - N. 5**

P1:	131,809 m	Pv1:	122,380 m
Q1:	19,212 m	Qv1:	19,233 m
P2:	140,950 m	Pv2:	
Q2:	19,192 m	Qv2:	
Progressiva:	131,809 m	Differenza di quota:	-0,020 m
Sviluppo:	9,141 m	Pendenza:	-0,002 v/h

**PROGETTO DEFINITIVO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	SL1300 001	A	26 di 31

**SL13 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+941.11-  
 Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**

Dati generali profilo				
Tipo piattaforma:	Carreggiata singola			
Posizione asse:	Centro			
Tipo normativa:	ITA - Normativa stradale 2002 - Italia			
Tipo strada:	F1 - Locale Extraurbana			
Velocità minima:	40,00 km/h			
Velocità massima:	60,00 km/h			

✓ 1 Livellotta - N. 1	Pendenza: -0,018 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità
● Pendenza massima		0,018 v/h	0,100 v/h	

✓ 2 Parabola - N. 1	Raggio: 730,000 m Lunghezza: 10,785 m	Elemento	Riferimento	Velocità
● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		730,000 m	20,000 m	
● Raggio minimo comfort accelerazione verticale		730,000 m	462,963 m	60,00 km/h
● Raggio minimo da visibilità ( con Distanza di arresto)		730,000 m	0,000 m	60,00 km/h

✓ 3 Livellotta - N. 2	Pendenza: -0,033 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità
● Pendenza massima		0,033 v/h	0,100 v/h	

✓ 4 Parabola - N. 2	Raggio: 730,000 m Lunghezza: 20,525 m	Elemento	Riferimento	Velocità
● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		730,000 m	40,000 m	
● Raggio minimo comfort accelerazione verticale		730,000 m	462,963 m	60,00 km/h
● Raggio minimo da visibilità ( con Distanza di arresto)		730,000 m	687,119 m	60,00 km/h

✓ 5 Livellotta - N. 3	Pendenza: -0,005 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità
● Pendenza massima		0,005 v/h	0,100 v/h	

✓ 6 Parabola - N. 3	Raggio: 800,000 m Lunghezza: 20,001 m	Elemento	Riferimento	Velocità
● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		800,000 m	40,000 m	
● Raggio minimo comfort accelerazione verticale		800,000 m	462,963 m	60,00 km/h
● Raggio minimo da visibilità ( con Distanza di arresto)		800,000 m	123,674 m	60,00 km/h

✓ 7 Livellotta - N. 4	Pendenza: 0,020 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità
● Pendenza massima		0,020 v/h	0,100 v/h	

✓ 8 Parabola - N. 4	Raggio: 850,000 m Lunghezza: 18,859 m	Elemento	Riferimento	Velocità
● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		850,000 m	20,000 m	
● Raggio minimo comfort accelerazione verticale		850,000 m	462,963 m	60,00 km/h
● Raggio minimo da visibilità ( con Distanza di arresto)		850,000 m	0,000 m	60,00 km/h

✓ 9 Livellotta - N. 5	Pendenza: -0,002 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità
● Pendenza massima		0,002 v/h	0,100 v/h	

**PROGETTO DEFINITIVO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	SL1300 001	A	27 di 31

**SL13 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+941.11-  
Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**

**6.2.2 Tabulati e verifiche altimetriche - Tratto SL13B**

La successione degli elementi altimetrici adottati ed il controllo normativa sono di seguito riportate:

PROGETTO DEFINITIVO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	SL1300 001	A	28 di 31

**SL13 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+941.11-  
Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**

SL13B

ELEMENTI ALTIMETRICI

Pagina: 1 / 1

**1 Livelletta - N. 1**

P1:	0,000 m	Pv1:	
Q1:	19,395 m	Qv1:	
P2:	42,763 m	Pv2:	74,880 m
Q2:	18,419 m	Qv2:	17,686 m
Progressiva:	0,000 m	Differenza di quota:	-0,976 m
Sviluppo:	42,774 m	Pendenza:	-0,023 v/h

**2 Parabola altimetrica - N. 1**

P1:	42,763 m	Pv:	74,880 m
Q1:	18,419 m	Qv:	17,686 m
P2:	106,998 m		
Q2:	18,328 m	Raggio:	1500,000 m
Progressiva:	42,763 m	Pendenza iniziale:	-0,023 v/h
Sviluppo:	64,240 m	Pendenza finale:	0,020 v/h

**3 Livelletta - N. 2**

P1:	106,998 m	Pv1:	74,880 m
Q1:	18,328 m	Qv1:	17,686 m
P2:	300,840 m	Pv2:	310,840 m
Q2:	22,205 m	Qv2:	22,405 m
Progressiva:	106,998 m	Differenza di quota:	3,877 m
Sviluppo:	193,881 m	Pendenza:	0,020 v/h

**4 Parabola altimetrica - N. 2**

P1:	300,840 m	Pv:	310,840 m
Q1:	22,205 m	Qv:	22,405 m
P2:	320,840 m		
Q2:	22,505 m	Raggio:	2000,000 m
Progressiva:	300,840 m	Pendenza iniziale:	0,020 v/h
Sviluppo:	20,002 m	Pendenza finale:	0,010 v/h

**5 Livelletta - N. 3**

P1:	320,840 m	Pv1:	310,840 m
Q1:	22,505 m	Qv1:	22,405 m
P2:	470,485 m	Pv2:	
Q2:	24,001 m	Qv2:	
Progressiva:	320,840 m	Differenza di quota:	1,496 m
Sviluppo:	149,652 m	Pendenza:	0,010 v/h

PROGETTO DEFINITIVO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	SL1300 001	A	29 di 31

SL13 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+941.11-  
Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento

SL13B																													
CONTROLLO NORMATIVA ALTIMETRICA				Pagina: 1 / 1																									
<b>Dati generali profilo</b>																													
Tipo piattaforma:		Carreggiata singola																											
Posizione asse:		Centro																											
Tipo normativa:		ITA - Normativa stradale 2002 - Italia																											
Tipo strada:		F - Locale urbana																											
Velocità minima:		25,00 km/h																											
Velocità massima:		60,00 km/h																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>✓ 1 Livelletta - N. 1</th> <th>Pendenza: -0,023 v/h</th> <th>Elemento</th> <th>Riferimento</th> <th>Velocità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>● Pendenza massima</td> <td></td> <td>0,023 v/h</td> <td>0,100 v/h</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					✓ 1 Livelletta - N. 1	Pendenza: -0,023 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità	● Pendenza massima		0,023 v/h	0,100 v/h																
✓ 1 Livelletta - N. 1	Pendenza: -0,023 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità																									
● Pendenza massima		0,023 v/h	0,100 v/h																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>✓ 2 Parabola - N. 1</th> <th>Raggio: 1500,000 m Lunghezza: 64,240 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>1500,000 m</td> <td>40,000 m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo comfort accelerazione verticale</td> <td></td> <td>1500,000 m</td> <td>462,963 m</td> <td>60,00 km/h</td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo da visibilità ( con Distanza di arresto)</td> <td></td> <td>1500,000 m</td> <td>1415,217 m</td> <td>60,00 km/h</td> </tr> </tbody> </table>					✓ 2 Parabola - N. 1	Raggio: 1500,000 m Lunghezza: 64,240 m	Elemento	Riferimento	Velocità	● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		1500,000 m	40,000 m		● Raggio minimo comfort accelerazione verticale		1500,000 m	462,963 m	60,00 km/h	● Raggio minimo da visibilità ( con Distanza di arresto)		1500,000 m	1415,217 m	60,00 km/h					
✓ 2 Parabola - N. 1	Raggio: 1500,000 m Lunghezza: 64,240 m	Elemento	Riferimento	Velocità																									
● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		1500,000 m	40,000 m																										
● Raggio minimo comfort accelerazione verticale		1500,000 m	462,963 m	60,00 km/h																									
● Raggio minimo da visibilità ( con Distanza di arresto)		1500,000 m	1415,217 m	60,00 km/h																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>✓ 3 Livelletta - N. 2</th> <th>Pendenza: 0,020 v/h</th> <th>Elemento</th> <th>Riferimento</th> <th>Velocità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>● Pendenza massima</td> <td></td> <td>0,020 v/h</td> <td>0,100 v/h</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					✓ 3 Livelletta - N. 2	Pendenza: 0,020 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità	● Pendenza massima		0,020 v/h	0,100 v/h																
✓ 3 Livelletta - N. 2	Pendenza: 0,020 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità																									
● Pendenza massima		0,020 v/h	0,100 v/h																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>✓ 4 Parabola - N. 2</th> <th>Raggio: 2000,000 m Lunghezza: 20,002 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>2000,000 m</td> <td>20,000 m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo comfort accelerazione verticale</td> <td></td> <td>2000,000 m</td> <td>249,481 m</td> <td>44,05 km/h</td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo da visibilità ( con Distanza di arresto)</td> <td></td> <td>2000,000 m</td> <td>0,000 m</td> <td>44,05 km/h</td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di Sorpasso e di Cambio corsia)</td> <td></td> <td>2000,000 m</td> <td>0,000 m</td> <td>44,05 km/h</td> </tr> </tbody> </table>					✓ 4 Parabola - N. 2	Raggio: 2000,000 m Lunghezza: 20,002 m	Elemento	Riferimento	Velocità	● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		2000,000 m	20,000 m		● Raggio minimo comfort accelerazione verticale		2000,000 m	249,481 m	44,05 km/h	● Raggio minimo da visibilità ( con Distanza di arresto)		2000,000 m	0,000 m	44,05 km/h	● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di Sorpasso e di Cambio corsia)		2000,000 m	0,000 m	44,05 km/h
✓ 4 Parabola - N. 2	Raggio: 2000,000 m Lunghezza: 20,002 m	Elemento	Riferimento	Velocità																									
● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		2000,000 m	20,000 m																										
● Raggio minimo comfort accelerazione verticale		2000,000 m	249,481 m	44,05 km/h																									
● Raggio minimo da visibilità ( con Distanza di arresto)		2000,000 m	0,000 m	44,05 km/h																									
● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di Sorpasso e di Cambio corsia)		2000,000 m	0,000 m	44,05 km/h																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>✓ 5 Livelletta - N. 3</th> <th>Pendenza: 0,010 v/h</th> <th>Elemento</th> <th>Riferimento</th> <th>Velocità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>● Pendenza massima</td> <td></td> <td>0,010 v/h</td> <td>0,100 v/h</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					✓ 5 Livelletta - N. 3	Pendenza: 0,010 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità	● Pendenza massima		0,010 v/h	0,100 v/h																
✓ 5 Livelletta - N. 3	Pendenza: 0,010 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità																									
● Pendenza massima		0,010 v/h	0,100 v/h																										

**PROGETTO DEFINITIVO**

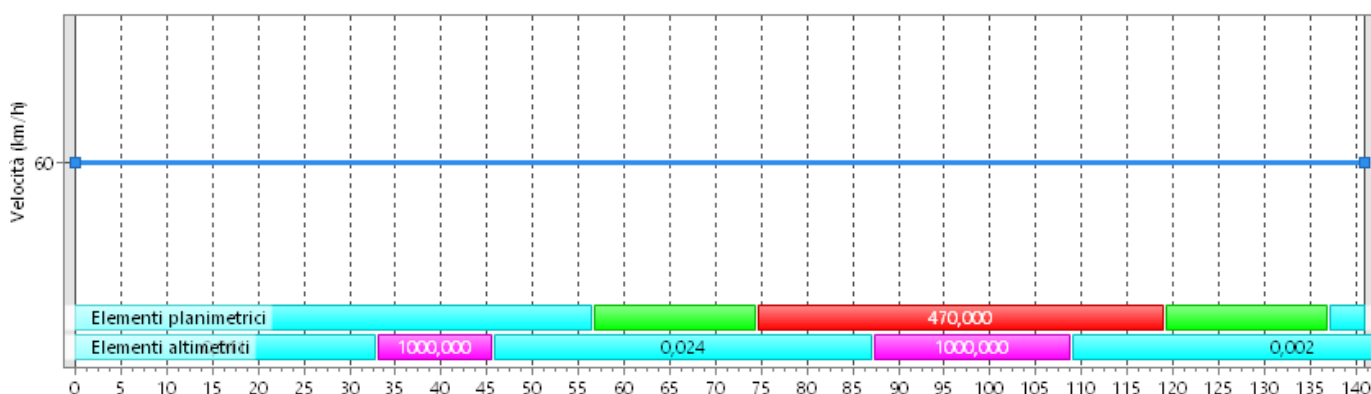
**SL13 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+941.11-  
Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RH	SL1300 001	A	30 di 31

**7 DIAGRAMMA DELLE VELOCITA'**

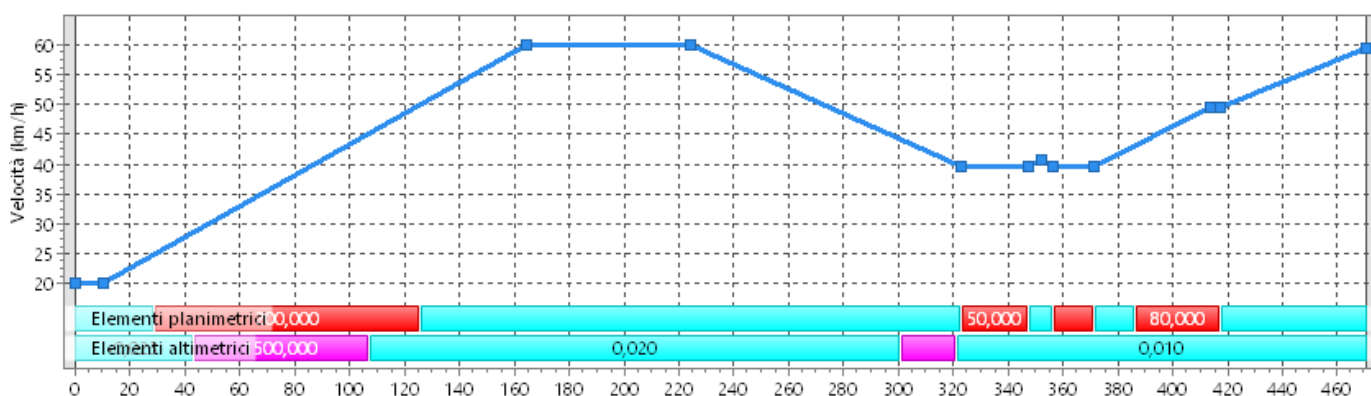
**7.1.1 Diagramma delle velocità -Tratto SL13A**

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:



**7.1.2 Diagramma delle velocità -Tratto SL13B**

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:



 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA</b> <b>TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</b></p>					
<p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p> <p><b>SL13 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+941.11- Relazione tecnico descrittiva e di tracciamento</b></p>	<p>COMMESSA</p> <p>IV0I</p>	<p>LOTTO</p> <p>00</p>	<p>CODIFICA</p> <p>D 26 RH</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>SL1300 001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>FOGLIO</p> <p>31 di 31</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 IV0I00D26P7SL1300003.

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 specifico IV0I00D26P7SL1300003.

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.