

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**

**Rampa Ovest Cavalcaferrovia Tortona pk52+228,40**

**tratto 0**

**Relazione tecnica stradale**

|  |                      |
|--|----------------------|
| GENERAL CONTRACTOR                           | DIRETTORE DEI LAVORI |
| Consorzio<br><b>Cociv</b><br>Ing. N. Meistro |                      |

|          |       |      |      |           |                  |        |      |
|----------|-------|------|------|-----------|------------------|--------|------|
| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | PROGR. | REV. |
| I G 5 1  | 0 4   | E    | C V  | R O       | I R 1 2 0 X      | 0 0 1  | A    |

**Progettazione:**

| Rev | Descrizione                | Redatto        | Data       | Verificato     | Data       | Progettista Integratore | Data       | IL PROGETTISTA  |
|-----|----------------------------|----------------|------------|----------------|------------|-------------------------|------------|---|
| A00 | Prima Emissione            | M. Rinaldi<br> | 15/05/2014 | A. Nastasi<br> | 15/05/2014 | A. Palomba              | 15/05/2014 | <br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci<br>Dott. Ing. A. Mancarella<br>Ordine Ingegneri Prov. TO<br>n. 6271 R |
| A01 | Prima Emissione            | M. Rinaldi<br> | 25/11/2015 | A. Nastasi<br> | 25/11/2015 | A. Mancarella<br>       | 25/11/2015 |   |
| A02 | Revisione per cambio lotto | M. Rinaldi<br> | 22/03/2017 | A. Nastasi<br> | 22/03/2017 | A. Mancarella<br>       | 22/03/2017 |   |

n. Elab.:

File: IG51-04-E-CV-RO-IR13-0X-001-A02

|   |  |
|---|--|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>                  |
|   | <p>IG51-04-E-CV-RO-IR13-0X-001-A02<br/>Relazione tecnica stradale</p> <p style="text-align: right;">Foglio<br/>2 di 30</p> |

## INDICE

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1.    | PREMESSA .....  | 3  |
| 2.    | INQUADRAMENTO DELL'INFRASTRUTTURA .....                   | 4  |
| 3.    | RIFERIMENTI NORMATIVI .....                               | 5  |
| 3.1.  | CAMPI DI APPLICAZIONE DELLA NORMATIVA STRADALE .....      | 6  |
| 4.    | ANALISI VIABILITA' ESISTENTI .....                        | 8  |
| 5.    | IL PROGETTO DELL'INFRASTRUTTURA.....                      | 11 |
| 5.1.  | DESCRIZIONE DEL TRACCIATO .....                           | 11 |
| 5.2.  | Andamento planimetrico .....                              | 12 |
| 5.3.  | Andamento altimetrico .....                               | 13 |
| 5.4.  | SEZIONE STRADALE TIPO .....                               | 14 |
| 6.    | VERIFICHE PLANIMETRICHE E ALTIMETRICHE .....              | 17 |
| 6.1.  | VERIFICA ELEMENTI PLANIMETRICI.....                       | 17 |
| 6.2.  | VERIFICHE E DISTANZE DI VISIBILITA' ASSE PRINCIPALE ..... | 18 |
| 6.3.  | ALLARGAMENTI PER ISCRIVIBILITÀ IN CURVA .....             | 20 |
| 6.4.  | DIAGRAMMI DI VELOCITA' E VISIBILITA'.....                 | 20 |
| 7.    | PAVIMENTAZIONE STRADALE .....                             | 21 |
| 8.    | FASI DI CANTIERE – PERCORSO ALTERNATIVO .....             | 22 |
| 9.    | BARRIERE STRADALI E DISPOSITIVI DI SICUREZZA .....        | 22 |
| 9.1.  | Segnaletica verticale .....                               | 23 |
| 9.2.  | Segnaletica orizzontale .....                             | 23 |
| 10.   | TABULATI DI TRACCIAMENTO.....                             | 26 |
| 10.1. | TABULATO DI TRACCIAMENTO PLANIMETRICO .....               | 26 |
| 10.2. | TABULATO DI TRACCIAMENTO ALTIMETRICO .....                | 29 |

|   |  |                           |
|---|--|---------------------------|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  |                           |
|   | <p>IG51-04-E-CV-RO-IR13-0X-001-A02<br/>Relazione tecnica stradale</p>                                      | <p>Foglio<br/>3 di 30</p> |

## 1. PREMESSA

Nell'ambito del progetto esecutivo della linea ferroviaria della Tratta AV/AC Milano - Genova – Terzo Valico dei Giovi, dal km 44+229 al km 52+980, e delle relative viabilità interferenti, la presente Relazione Tecnica descrive la progettazione della Ex S.S. n°10 (Categoria C2 extraurbana secondaria D.M. 05/11/2001) e delle opere ad essa inerenti.

Nei capitoli seguenti verrà descritto l'intervento e tutte le scelte e criteri progettuali adottati esclusivamente per quanto concerne la competenza prettamente stradale rimandando alle relazioni specialistiche per qualsiasi altro approfondimento e tematica progettuale.

Il presente progetto esecutivo relativo alle rampe IR12 e IR13 del cavalcaferrovia IV19 sviluppa e puntualmente modifica, con i necessari approfondimenti, il PD ed il PDAP recependo le varie prescrizioni Italferr in esito alle procedure approvative, in particolare le istruttorie non ancora ottemperate nell' ambito del PD.

Con la presente viene descritto l'intervento riguardante il rifacimento del manufatto di scavalco esistente, con un inserimento planimetrico il cui asse stradale, ricalcando quello attuale, si inserisce in un contesto urbanizzato vincolante per la progettazione stessa e, dal punto di vista stradale, è limitato all'adeguamento delle due rampe di accesso.

L'intervento è suddiviso in 3 WBS:

- IR12 (adeguamento rampa ad ovest);
- IR13 (adeguamento rampa ad est);
- IV19 (nuova opera di scavalco);

L'opera in oggetto ricade al Km 52+228 della linea AV/AC suddetta.

In particolare saranno sviluppati nel dettaglio gli aspetti relativi agli elementi piano altimetrici del tracciato delle rampe, lo studio delle sezioni tipo con particolare attenzione agli elementi di margine, lo studio delle distanze di visuale libera e conseguenti allargamenti necessari, oltre che la descrizione delle barriere di sicurezza e sulla segnaletica da prevedersi.

|   |  |
|---|--|
| GENERAL CONTRACTOR<br> | ALTA SORVEGLIANZA<br> |
|   | IG51-04-E-CV-RO-IR13-0X-001-A02<br>Relazione tecnica stradale  |
|   | Foglio<br>4 di 30  |

## 2. INQUADRAMENTO DELL'INFRASTRUTTURA

La strada in oggetto è ubicata nel Comune di Tortona, in provincia di Alessandria. L'intervento ha per oggetto la modifica dell'esistente sovrappasso della ex S.S.10 alla linea ferroviaria Milano – Genova con un nuovo viadotto di scavalco alla Nuova Linea ferroviaria AC/AV.

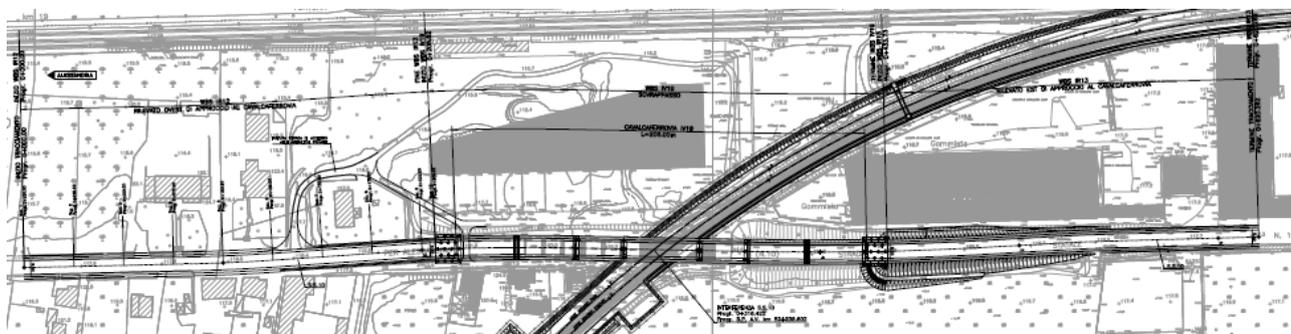
Il tracciato che ha origine, ad ovest della linea ferroviaria, sulla ex SS 10 esistente ricalca per intero il tracciato della vecchia sede oggetto di adeguamento grazie ad un tracciamento che è stato adattato alla posizione del viadotto e del rilevato esistente.

Le estremità del nuovo tracciato si raccordano planimetricamente ed altimetricamente alla sede stradale esistente.

Lo sviluppo totale del tratto di strada in esame è pari a 620,26 m di cui circa 227 m in viadotto (WBS IV19). Il tracciato che ha origine, ad ovest della linea ferroviaria, sulla ex SS 10 esistente ricalca per intero il tracciato della vecchia sede oggetto di adeguamento grazie ad un tracciamento che è stato adattato alla posizione del viadotto e del rilevato esistente.

La strada di progetto per le dimensioni adottate è assimilabile alla Categoria C" extraurbana secondaria (D.M. 05/11/2001).

Il rilevato della rampa in salita (verso delle progressive) è parzialmente contenuto su ambo i lati da muri in terra armata a tutta altezza per limitarne l'ingombro nella zona più edificata, mentre quello della rampa in discesa è contenuto da un muro in terra armata di sottoscampa solo in sinistra (senso delle progressive crescenti).



Per quanto riguarda informazioni sulla sistemazione della rete irrigua, interferita dal presente tracciato e l'analisi del sistema di smaltimento delle acque meteoriche afferenti la piattaforma stradale si rimanda alla Relazione Idraulica.

|  |  |
|--|--|
| GENERAL CONTRACTOR<br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | ALTA SORVEGLIANZA<br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |
|  | IG51-04-E-CV-RO-IR13-0X-001-A02<br>Relazione tecnica stradale  |
|  | Foglio<br>5 di 30  |

### 3. RIFERIMENTI NORMATIVI

|    | RIFERIMENTO                     | TITOLO   |
|----|---------------------------------|--|
| 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  | DM n. 6792 05/11/2001           | Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade   |
| 5  | D.M. 22/04/2004                 | Modifica del D.M. 05/11/2001 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade  |
| 6  | Studio a carattere prenormativo | Norme sulle caratteristiche funzionali e geometriche delle intersezioni stradali   |
| 7  | D.M. 10/06/2002                 | Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziali per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo   |
| 8  | D.M. 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 |
| 9  | D. L.vo n. 285 del 30/04/1992   | Nuovo codice della strada  |
| 10 | DPR n. 495 del 16/12/1992       | Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada (G.U. 28.12.1982, N. 303 - suppl.)   |

|  |  |
|--|--|
| GENERAL CONTRACTOR<br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | ALTA SORVEGLIANZA<br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |
|  | IG51-04-E-CV-RO-IR13-0X-001-A02<br>Relazione tecnica stradale  |
|  | Foglio<br>6 di 30  |

### 3.1. CAMPI DI APPLICAZIONE DELLA NORMATIVA STRADALE

Il progetto di studio si riferisce all'avanzamento progettuale a livello esecutivo delle WBS relative allo scavalco della Linea AV/AC Milano – Genova.

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.

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 progettuale.

La WBS 19 riguarda il rifacimento di un manufatto di scavalco ferroviario esistente, con un inserimento planimetrico il cui asse stradale, ricalcando quello attuale, si inserisce in un contesto urbanizzato vincolante per la progettazione stessa e, dal punto di vista stradale, è limitato all'adeguamento delle due rampe di accesso.

In particolare:

#### Planimetria (deroghe alle norme)

- **Clotoidi** – per mancanza di spazi non sono previste clotoidi di raccordo tra i rettilinei e le curve a raggio costante (peraltro ampissimi)

#### Planimetria (rispetto delle norme)

- **Allargamenti in curva** - l'applicazione della formula di calcolo dell'allargamento delle corsie in curva

$$E = K / R$$

con  $K=45$  e  $R= 900 - 1000 - 1500$  m di progetto (ai quali aggiungere la larghezza della corsia per considerare il raggio del bordo esterno) conduce a valori  $< 20$  cm, per cui le corsie conservano le larghezze del rettilineo.

- **Pendenze trasversali** – in rettilineo è prevista la pendenza trasversale del 2,5% e nelle curve a raggio costante rispettivamente di

$$R900m = 4,41\%$$

$$R1000m = 4,12\%$$

$$R1500m = 3,18\%$$

Non essendoci clotoidi, i relativi raccordi dei cigli avvengono nei tratti di transizione tra i rettilinei e le curve.

#### Profilo (deroga alle norme)

- **Raccordi verticali** - le livellette delle rampe e tutti i relativi elementi altimetrici (raccordi parabolici) sono dettati dai ridotti spazi disponibili e dagli accessi esistenti per cui, onde mantenere un minimo di tratto rettilineo tra i raccordi stessi, sono stati adottati ragni verificati per una velocità di 50 km/h (compatibile in ambito urbano).

|   |  |                           |
|---|--|---------------------------|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  |                           |
|   | <p>IG51-04-E-CV-RO-IR13-0X-001-A02<br/>Relazione tecnica stradale</p>                                      | <p>Foglio<br/>7 di 30</p> |

- **Diagramma delle velocità** - perde di significato il diagramma delle velocità (per la limitazione e le caratteristiche della tratta).

**Profilo** (rispetto delle norme)

Complessivamente gli aspetti funzionali della circolazione rimangono pressoché immutati rispetto alla situazione attuale (con miglioramenti nei confronti delle pendenze trasversali per lo smaltimento delle acque meteoriche), mentre la sicurezza è garantita dall'adozione di nuove barriere stradali conformi al D.M. 21/04/2004.

|   |  |
|---|--|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  |
|   | <p>IG51-04-E-CV-RO-IR13-0X-001-A02<br/>Relazione tecnica stradale</p> <p>Foglio<br/>8 di 30</p>            |

#### 4. ANALISI VIABILITA' ESISTENTI

L'opera di scavalco per la quale si rende necessario l'adeguamento si raccorda all'attuale Strada Statale Padana Inferiore (S.S. 10) e collega allo stato attuale le aree del comune di Tortona (lato est della linea ferroviaria) e la Strada Statale per Alessandria ad ovest. Segue una esposizione fotografica della situazione attuale con riferimento alle singole WBS del progetto in essere. In particolare sono evidenziate un inquadramento d'insieme, l'innesto della rampa est IR1Q, l'innesto della rampa ovest IR1R e l'opera di scavalco attuale.



**Rampa Est attuale (Futura IR13)**



|   |  |                           |
|---|--|---------------------------|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  |                           |
|   | <p>IG51-04-E-CV-RO-IR13-0X-001-A02<br/>Relazione tecnica stradale</p>                                      | <p>Foglio<br/>9 di 30</p> |

Larghezza di circa 9,50 m – 2 corsie (una per senso di marcia di larghezza pari a 3,50 m) con cordoli di larghezza circa pari a 1,25 m.

**Rampa Ovest attuale (Futura IR12)**



Larghezza di circa 9,50 m – 2 corsie (una per senso di marcia di larghezza pari a 3,50 m) con cordoli di larghezza circa pari a 1,25 m.

**Cavalcaferrovia attuale (Futuro IV16)**



|   |  |                            |
|---|--|----------------------------|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  |                            |
|   | <p>IG51-04-E-CV-RO-IR13-0X-001-A02<br/>Relazione tecnica stradale</p>                                      | <p>Foglio<br/>10 di 30</p> |

Larghezza di circa 9,50 m – 2 corsie (una per senso di marcia di larghezza pari a 3,50 m)  
con cordoli di larghezza circa pari a 1,25 m.

|  |  |
|--|--|
| GENERAL CONTRACTOR<br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | ALTA SORVEGLIANZA<br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |
|  | IG51-04-E-CV-RO-IR13-0X-001-A02<br>Relazione tecnica stradale  |
|  | Foglio<br>11 di 30   |

## 5. IL PROGETTO DELL'INFRASTRUTTURA

### 5.1. DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Di seguito sono riportati i principali dati di progetto planimetrici ed altimetrici della strada in esame.

Come detto in precedenza, si tratta di una strada Categoria C2 extraurbana secondaria D.M. 05/11/2001 avente quindi una sezione costituita da due corsie da 3.50m con banchine da 1.25m.

| <b>Strada Comunale Bellaria</b>                  |  |
|--|--|
| <b>Categoria strada</b>                          | C2 extraurbana secondaria DM 2001  |
| <b>Larghezza piattaforma (corsie + banchine)</b> | 9.50 m (1.25+3.50+3.50+1.25)<br>esclusi tratti in curva soggetti ad allargamenti |
| <b>Intervallo velocità di progetto</b>           | $V_p = 60-100$ Km/h  |
| <b>Lunghezza intervento</b>                      | 620,260 m  |
| <b>Raggio planimetrico minimo</b>                | 900.00 m   |
| <b>Raggio altimetrico concavo minimo</b>         | 1255.00 m  |
| <b>Raggio altimetrico convesso minimo</b>        | 1370.00m   |
| <b>Pendenza trasversale minima</b>               | 2.50%  |
| <b>Pendenza trasversale massima</b>              | 4.41%  |
| <b>Pendenza longitudinale massima</b>            | 6.00%  |
| <b>Velocità massima di esercizio</b>             | 55 Km/h  |
| <b>Limite di velocità imposta</b>                | 50 Km/h  |

|  |  |
|--|--|
| GENERAL CONTRACTOR<br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | ALTA SORVEGLIANZA<br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |
|  | IG51-04-E-CV-RO-IR13-0X-001-A02<br>Relazione tecnica stradale  |
|  | Foglio<br>12 di 30   |

## 5.2. Andamento planimetrico

Il tratto stradale si sviluppa per una lunghezza di circa 620 m, con caratteristiche geometriche e funzionali che lo rendono assimilabile ad una “Strada tipo C2 extraurbana secondaria” di cui al cap. 3 del DM 05/11/2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”.

Il tracciato inizia alla prog. 0+000 raccordandosi alla Strada Statale Padana Inferiore esistente (ex S.S. 10) in rettilineo verso il comune di Tortona (da ovest a est rispetto alla Nuova Linea AV/AC Milano – Genova).

Planimetricamente il tracciato presenta curve aventi di raggio molto ampio, da un minimo di 900 m a un massimo di 1500 m alternate da rettilineari di minimo 40 m circa.

In corrispondenza della fine della prog. 0+620.261, l’asse di progetto finisce raccordandosi alla ex S.S. 10.

| IR12 - IR13            |            |              |      |                   |
|------------------------|------------|--------------|------|-------------------|
| ANDAMENTO PLANIMETRICO |            |              |      |                   |
| N° curva<br>[cad]      | Cerchio    |              | Dir. | Rettilineo<br>[m] |
|                        | Raggio [m] | L. circ. [m] |      |                   |
|                        |            |              |      | 82,08             |
| 1                      | 1000       | 46,43        | Sx   |                   |
|                        |            |              |      | 59,92             |
| 2                      | 900        | 79,79        | Dx   |                   |
|                        |            |              |      | 98,85             |
| 3                      | 1500       | 113,05       | Sx   |                   |
|                        |            |              |      | 41,14             |
| 4                      | 900        | 24,63        | Dx   |                   |
|                        |            |              |      | 74,37             |

Le pendenze trasversali del manto d’usura sono del 2,5% in rettilineo e rimangono comunque contenute entro il 4,4% massimo nelle curve a raggio costante.

|  |  |
|--|--|
| GENERAL CONTRACTOR<br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | ALTA SORVEGLIANZA<br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |
|  | IG51-04-E-CV-RO-IR13-0X-001-A02<br>Relazione tecnica stradale  |
|  | Foglio<br>13 di 30   |

### 5.3. Andamento altimetrico

Altimetricamente le livellette delle due rampe del sovrappasso sono state costruite con pendenza del 6% (minore del limite max del 7% indicato dal DM 05/11/2001 per strade tipo C), ottenendo un raccordo verticale convesso di 1370 m. e raccordi verticali concavi rispettivamente di 1310 m e 1255 m.

| IR12 - IR13           |        |           |         |          |                  |
|-----------------------|--------|-----------|---------|----------|------------------|
| ANDAMENTO ALTIMETRICO |        |           |         |          |                  |
| Livelletta            | L [m]  | Disl. [m] | i [%]   | Raccordo | R. verticale [m] |
| 1                     | 137,07 | 0,996     | 0,726   |          |                  |
|                       |        |           |         | concavo  | 1255             |
| 2                     | 196,00 | 11,798    | 6,0000  |          |                  |
|                       |        |           |         | convesso | 1370             |
| 3                     | 213,07 | -12,784   | -6,0000 |          |                  |
|                       |        |           |         | concavo  | 1255             |
| 4                     | 73,49  | -0,491    | -0,668  |          |                  |

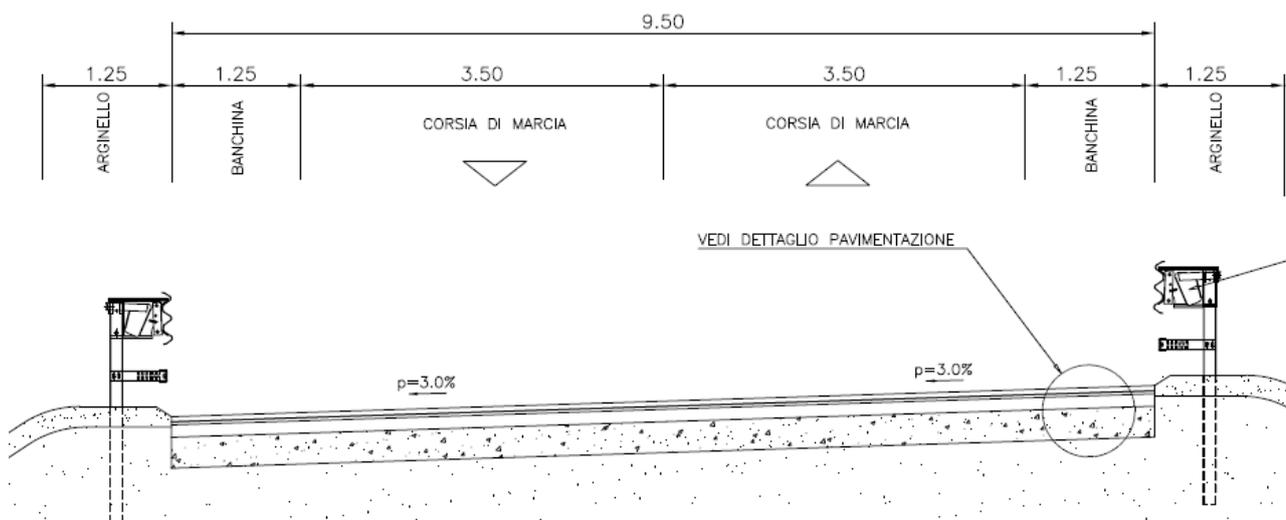
|  |  |
|--|--|
| GENERAL CONTRACTOR<br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | ALTA SORVEGLIANZA<br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |
|  | IG51-04-E-CV-RO-IR13-0X-001-A02<br>Relazione tecnica stradale  |
|  | Foglio<br>14 di 30   |

#### 5.4. SEZIONE STRADALE TIPO

Le sezioni di tipo stradale che verranno associate ai tipi di strada nei paragrafi a seguire fanno riferimento, ad eccezione delle strade secondarie di tipologia agricola, al Decreto (D.M. 05.11.2001), il quale Decreto stabilisce quale sia l'organizzazione geometrica e funzionale della piattaforma stradale e dei suoi margini.

Per la geometrizzazione delle rampe IR12 ed IR13 la larghezza della sezione è composta da unica carreggiata costituita da due corsie da 3,50 m con banchine di larghezza pari a 1,25 m per una larghezza complessiva di 9,50 m assimilabile alla tipo C extraurbana secondaria secondo il DM 2001.

Lungo il tracciato sono presenti tre diverse sezioni in funzione delle opere di sostegno del corpo del rilevato.

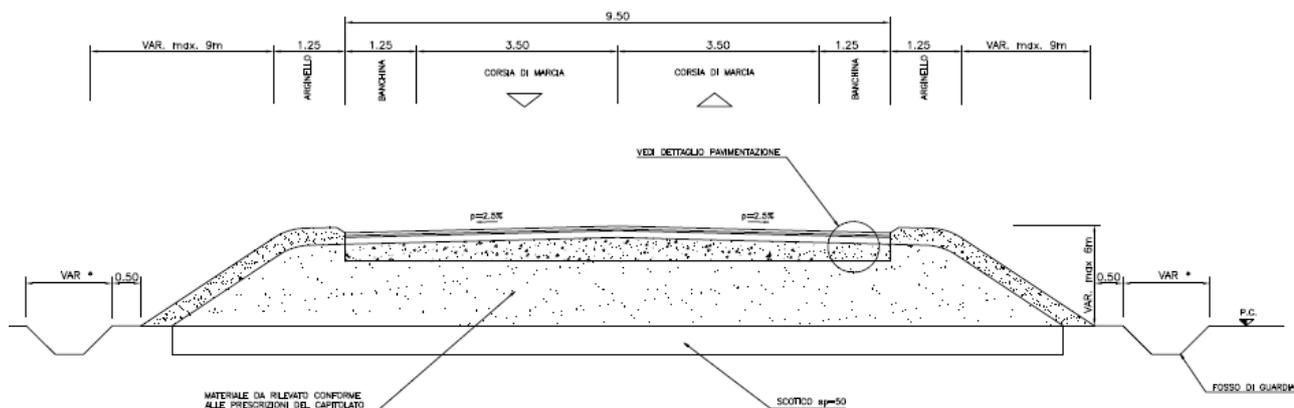


Le caratteristiche della piattaforma stradale:

- Carreggiata, 2 corsie (una per senso di marcia) L = 9,50 m;
- Corsia, L = 3,50 m;
- Banchina, L = 1,25 m;
- Arginello, L = 1,25 m;
- Pendenza trasversale in rettilineo, 2,5% a doppia falda;
- Pendenza trasversale massima in curva, 4.41%;

|  |  |
|--|--|
| GENERAL CONTRACTOR<br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | ALTA SORVEGLIANZA<br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |
|  | IG51-04-E-CV-RO-IR13-0X-001-A02<br>Relazione tecnica stradale  |
|  | Foglio<br>15 di 30   |

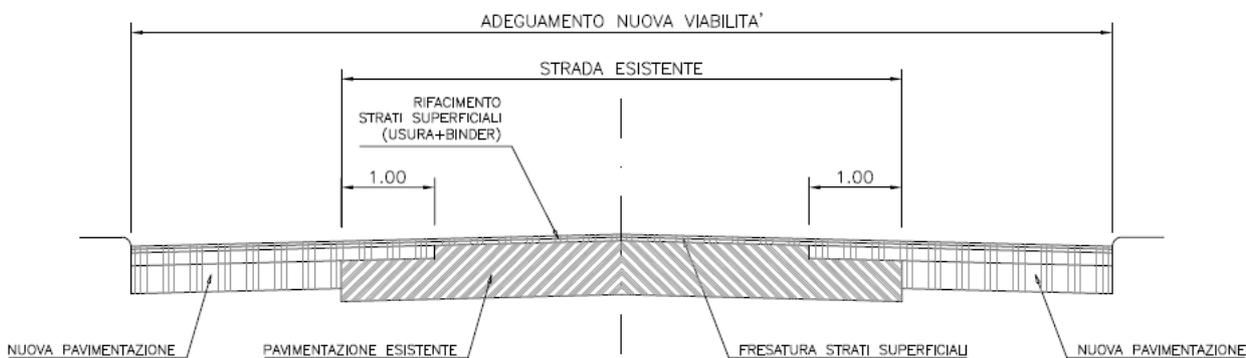
## Margine in rilevato



Le caratteristiche della sezione stradale in rilevato sono le seguenti:

- Scotico,  $sp = 50$  cm;
- Inerbimento con terreno vegetale,  $Sp = 30$  cm;
- Fosso di guardia al piede del rilevato, dimensione variabile a 50 cm dal piede.

## Adeguamento in sede nuova viabilità – viabilità esistente



Le schema dell'adeguamento della strada esistente prevede:

- Fresatura Strati superficiali;
- Rifacimento strati superficiali (usura e binder);
- Rifacimento del pacchetto di pavimentazione al bordo della sede esistente per una larghezza di 1 m ambo i lati (usura, binder, base);
- Realizzazione della nuova pavimentazione per la larghezza all'adeguamento.

|   |  |
|---|--|
| GENERAL CONTRACTOR<br> | ALTA SORVEGLIANZA<br> |
|   | IG51-04-E-CV-RO-IR13-0X-001-A02<br>Relazione tecnica stradale  |
|   | Foglio<br>16 di 30   |

### Sezione lato ovest fra muri in curva

Lato ovest la rampa IR12, in approccio al viadotto di scavalco IV19 presenta muri in terra armata a tutta altezza in destra ed in sinistra oltre ad un muro di pulizia sempre sulla destra prima del muro in terra armata al fine di garantire sia la protezione degli edifici adiacenti che della viabilità locale limitrofa.

Essendo la rampa un adeguamento di quanto già esistente parte del rilevato esistente viene mantenuto.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici ed alle relazioni specialistiche.

### Sezione lato Est con banca e muro di sostegno in curva

Lato ovest la rampa IR13, in approccio al viadotto di scavalco IV19 presenta in sinistra (direzione Tortona) un muro in terra armata di sottoscarpa, necessario a causa della presenza di un edificio che non consente di realizzare il rilevato con banca come per il lato destro.

Del rilevato esistente viene mantenuta solo una parte, la gradonatura avrà altezza pari a 0,50 m e larghezza variabile.

Lato muro, alla fine della scarpata, è stata prevista canaletta in CLS per la raccolta delle acque recapitate dagli embrici prefabbricati dimensionati con passo ogni 20 m in quanto la pendenza trasversale è circa al 3% ad unica falda verso il versante sinistro.

In destra, dove il rilevato presenta una banca di altezza pari a 6,00 m, è previsto fosso di guardia al piede del rilevato per raccogliere l'acqua recapitata dagli embrici.

La banca è stata dimensionata con larghezza pari a 2,00 m.

In quanto il progetto della rampa IR13 ricalca l'opera esistente, parte del corpo del rilevato viene riutilizzata.

Vengono quindi previste le seguenti lavorazioni:

- Scarifica strati bitumati esistenti, h = 10 cm;
- Demolizione cassonetto esistente, h = 40 cm;
- Rimozione terreno vegetale esistente, sp = 30 cm;
- Rimozione di parte del rilevato esistente;
- Gradonatura delle scarpate del rilevato esistente, h = 50 cm, L = var., P = 2%;
- Scotico in presenza di bonifica, sp = 20 cm;
- Bonifica, sp = 30 cm;
- Fosso di guardia al piede del rilevato, dimensione variabile a 50 cm dal piede.

|  |  |
|--|--|
| GENERAL CONTRACTOR<br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | ALTA SORVEGLIANZA<br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |
|  | IG51-04-E-CV-RO-IR13-0X-001-A02<br>Relazione tecnica stradale  |
|  | Foglio<br>17 di 30   |

## 6. VERIFICHE PLANIMETRICHE E ALTIMETRICHE

Seguono nella prima parte le verifiche planimetriche ed altimetriche per gli elementi costituenti il tracciato e nella seconda parte la verifica sugli allargamenti per visibilità ed iscrizione in curva dei veicoli e il diagramma di velocità.

### 6.1. VERIFICA ELEMENTI PLANIMETRICI

In quanto il progetto del PD è in deroga al DM 2001 il tracciato non presenta curve di transizione (clotoidi) tra i rettifili e le curve circolari.

Tale soluzione progettuale viene confermata nel seguente progetto esecutivo quindi nell'ambito delle verifiche planimetriche non vengono svolte le verifiche dei parametri delle clotoidi.

E' stata verificata la relazione di combinazione della pendenza trasversale con quella longitudinale:

$$J = \sqrt{i_l^2 + i_c^2} < 12 \text{ per strade tipo C2 extraurbana secondaria}$$

dove

$i_l$  = pendenza longitudinale

$i_c$  = pendenza trasversale

| VERIFICA GEODETICA   |              |              |                            |            |
|--|--------------|--------------|----------------------------|------------|
| Pendenza gedetica minore del 12% per strade tipo C2 extraurbane secondarie |              |              | $J = \sqrt{i_l^2 + i_c^2}$ |            |
| CURVA  | $i_l$<br>[%] | $i_c$<br>[%] | J                          | J < 12     |
| 1  | 0,726        | -2,5         | 2,603282                   | VERIFICATO |
| 2  | 0,726        | 4,12         | 4,183477                   | VERIFICATO |
| 3  | 6            | 4,41         | 7,446348                   | VERIFICATO |
| 4  | -6           | 3,18         | 6,790611                   | VERIFICATO |

|  |  |
|--|--|
| GENERAL CONTRACTOR<br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | ALTA SORVEGLIANZA<br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |
|  | IG51-04-E-CV-RO-IR13-0X-001-A02<br>Relazione tecnica stradale  |
|  | Foglio<br>18 di 30   |

## 6.2. VERIFICHE E DISTANZE DI VISIBILITA' ASSE PRINCIPALE

Per la sicurezza della circolazione condizione inderogabile è l'esistenza di opportune visuali libere.

Lungo i tracciati la distanza della visuale libera è stata confrontata con la distanza di visibilità per l'arresto (con  $h_1=1.10\text{m}$  ed  $h_2=0.10\text{m}$ ).

Nell'esecuzione delle verifiche il veicolo è stato considerato situato sull'asse della corsia di marcia lenta.

| VERIFICA DEI VINCOLI ALTIMETRICI |                                      |          |            |            |            |
|----------------------------------|--------------------------------------|----------|------------|------------|------------|
| VERTICE                          |                                      |          | V2         | V3         | V4         |
| V                                | Velocità di progetto                 | Km/h     | 50         | 50         | 50         |
| R                                | Raggio altimetrico                   | m        | -1255      | 1370       | -1255      |
| P1                               | Pendenza longitudinale dietro        | %        | -6         | 6          | -6         |
| P2                               | Pendenza longitudinale avanti        | %        | -0,726     | -6         | -0,668     |
| i                                | Pendenza media o di verifica         | %        | -3,363     | 0,000      | -3,334     |
| delta i                          | Differenza di pendenza               | %        | 6,7260     | 12,00      | 6,67       |
| h                                | Altezza centro fari                  | m        | 0,5        | 0,5        | 0,5        |
|                                  | Fascio luminoso                      | deg      | 1          | 1          | 1          |
| h1                               | Altezza occhio conducente            | m        | 1,1        | 1,1        | 1,1        |
| h2                               | Altezza dell'ostacolo                | m        | 0,1        | 0,1        | 0,1        |
| L                                | Sviluppo curva                       | m        | 66,05      | 164,10     | 66,79      |
| D                                | Distanza di visibilità da verificare | m        | 56,313     | 54,43      | 56,30      |
|                                  | Tipo di raggio                       |          | CONCAVO    | CONVESSO   | CONCAVO    |
| R                                | Raggio altimetrico minimo            | m        | 1069,315   | 794,998    | 1068,864   |
|                                  |                                      | VERIFICA | VERIFICATO | VERIFICATO | VERIFICATO |

### Verifica delle distanza di arresto



## CURVA 1

|  |      |            |
|--|------|------------|
| Raggio planimetrico                          | m    | 1000       |
| Pendenza longitudinale massima               | %    | 0,726      |
| Velocità di prog. Da diagramma di velocità   | Km/h | 63,3       |
| <b>DISTANZA DI VISIBILITA' PER L'ARRESTO</b> |      |            |
| Disponibile                                  | m    | 160        |
| Ammissibile                                  | m    | 83         |
| Verifica                                     |      | VERIFICATO |

## CURVA 2

|  |      |            |
|--|------|------------|
| Raggio planimetrico                          | m    | 900        |
| Pendenza longitudinale massima               | %    | 6          |
| Velocità di prog. Da diagramma di velocità   | Km/h | 50         |
| <b>DISTANZA DI VISIBILITA' PER L'ARRESTO</b> |      |            |
| Disponibile                                  | m    | 180        |
| Ammissibile                                  | m    | 54,4       |
| Verifica                                     |      | VERIFICATO |

## CURVA 3

|  |      |            |
|--|------|------------|
| Raggio planimetrico                          | m    | 1500       |
| Pendenza longitudinale massima               | %    | -6         |
| Velocità di prog. Da diagramma di velocità   | Km/h | 50         |
| <b>DISTANZA DI VISIBILITA' PER L'ARRESTO</b> |      |            |
| Disponibile                                  | m    | 160        |
| Ammissibile                                  | m    | 54,44      |
| Verifica                                     |      | VERIFICATO |

## CURVA 4

|  |      |            |
|--|------|------------|
| Raggio planimetrico                          | m    | 900        |
| Pendenza longitudinale massima               | %    | -6         |
| Velocità di prog. Da diagramma di velocità   | Km/h | 51         |
| <b>DISTANZA DI VISIBILITA' PER L'ARRESTO</b> |      |            |
| Disponibile                                  | m    | 89,462     |
| Ammissibile                                  | m    | 54,455     |
| Verifica                                     |      | VERIFICATO |

|  |  |
|--|--|
| GENERAL CONTRACTOR<br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | ALTA SORVEGLIANZA<br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |
|  | IG51-04-E-CV-RO-IR13-0X-001-A02<br>Relazione tecnica stradale  |
|  | Foglio<br>20 di 30   |

### 6.3. ALLARGAMENTI PER ISCRIVIBILITÀ IN CURVA

Il DM 2001 allo scopo di consentire la sicura iscrizione dei veicoli nei tratti curvilinei del tracciato, conservando i necessari franchi fra la sagoma limite dei veicoli ed i margini delle corsie, impone la valutazione di quanto la sezione carrabile debba essere allargata (quantità E) in funzione del raggio di curvatura.

La relazione dettata dalla Norma è la seguente:

$$E = \frac{K}{R} \quad [m]$$

Dove:

K = 45

R = raggio esterno (in m) della corsia

Se l'allargamento E, così calcolato, è inferiore a 20 cm. la corsia conserva la larghezza del rettifilo.

| ALLARGAMENTI IN CURVA  |    |      |       |            |
|------------------------|----|------|-------|------------|
| ISCRIVIBILITA' VEICOLI |    |      |       | VERIFICA   |
| CURVA                  | K  | R    | E     | E < 20 cm  |
| 1                      | 45 | 1000 | 0,045 | VERIFICATO |
| 2                      | 45 | 900  | 0,05  | VERIFICATO |
| 3                      | 45 | 1500 | 0,03  | VERIFICATO |
| 4                      | 45 | 900  | 0,05  | VERIFICATO |

Dalla verifica effettuata sui raggi planimetrici risulta che non è necessario prevedere l'allargamento per l'iscrivibilità dei veicoli.

### 6.4. DIAGRAMMI DI VELOCITA' E VISIBILITA'

Dall'analisi dei diagrammi di velocità e di visibilità non risulta necessario prevedere l'allargamento per nessuno degli elementi circolari della strada di progetto.

|  |  |
|--|--|
| GENERAL CONTRACTOR<br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | ALTA SORVEGLIANZA<br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |
|  | IG51-04-E-CV-RO-IR13-0X-001-A02<br>Relazione tecnica stradale  |
|  | Foglio<br>21 di 30   |

## 7. PAVIMENTAZIONE STRADALE

La pavimentazione per le rampe IR12 e IR13 ha un'altezza complessiva del pacchetto di 48 cm, composta dall'alto verso il basso come segue:

- Manto di usura - 4 cm
- Strato di collegamento (binder) - 6 cm
- Strato di base – conglomerato bituminoso – 23 cm
- Strato di fondazione – misto stabilizzato e legante naturale – 15 cm



La pavimentazione per il cavalcaferrovia IV16 ha un'altezza complessiva del pacchetto di 11 cm, composta dall'alto verso il basso come segue:

- Strato di usura - 4 cm
- Strato di collegamento (binder) - 6 cm
- Guaina impermeabilizzante - n. 2 strati incrociati di spessore 4 mm ciascuno



|  |  |
|--|--|
| GENERAL CONTRACTOR<br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | ALTA SORVEGLIANZA<br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |
|  | IG51-04-E-CV-RO-IR13-0X-001-A02<br>Relazione tecnica stradale  |
|  | Foglio<br>22 di 30   |

## 8. FASI DI CANTIERE – PERCORSO ALTERNATIVO

Durante le attività di cantiere il traffico verrà deviato sulla viabilità esistente, attualmente interrotta, che prima della realizzazione dell'attuale opera di scavalco serviva da collegamento tra est ed ovest della linea AC e gestita con passaggio a livello.

Tale configurazione non pregiudica il regolare deflusso veicolare in quanto durante la fase di deviazione la linea ferroviaria non sarà in esercizio.

## 9. BARRIERE STRADALI E DISPOSITIVI DI SICUREZZA

Le barriere di sicurezza adottate lungo il tracciato della strada prevedono, come da normativa vigente, per i tratti in rilevato guard-rail di classe H2 bordo rilevato e per il sovrappasso ferroviario barriere guard-rail di classe H4 bordo ponte. Su ambedue i bordi della carreggiata e su entrambe le rampe, in approccio al cavalcaferrovia saranno posate barriere classe H3 bordo rilevato che garantiscono un corretto raccordo tra le bordo ponte e le bordo rilevato H2 garantendo nel contempo un livello di contenimento adeguato in un tratto di rilevato molto prossimo al cavalcaferrovia.

Per la scelta del tipo di barriera si è fatto riferimento al DM 21-04-2004, vedi tabella a seguire.

**Tabella A - Barriere longitudinali (D.M. 21/04/2004)**

| Tipo di strada  | Tipo di traffico | Barriere spartitraffico | Barriere bordo laterale | Barriere bordo ponte |
|---|------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|
| Autostrade (A) e strade extraurbane principali (B)                  | I                | H2                      | H1                      | H2                   |
|   | II               | H3                      | H2                      | H3                   |
|   | III              | H3-H4                   | H2-H3                   | H3-H4                |
| Strade extraurbane scondarie (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                   |

Per maggiori dettagli sulla collocazione dei dispositivi di sicurezza si rimanda agli elaborati grafici.

|   |  |                    |
|---|--|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR<br> | ALTA SORVEGLIANZA<br> |                    |
|   | IG51-04-E-CV-RO-IR13-0X-001-A02<br>Relazione tecnica stradale  | Foglio<br>23 di 30 |

## 9.1. Segnaletica verticale

La segnaletica verticale comprende segnali di pericolo, prescrizione ed indicazione ai quali è affidata la comunicazione con gli utenti della strada con il fine di scongiurare condotte scorrette ed andamenti incerti e pericolosi. A tal fine la progettazione di ogni singolo segnale stradale in termini di posizione, orientamento, materiali e simbologia deve tener conto di:

- a- lo spazio di avvistamento necessario per individuare il segnale, in relazione alla presenza di ostacoli od altri elementi che ostacolano il raggio visuale come, ad esempio, altra segnaletica;
- b- la larghezza operativa delle barriere di sicurezza;
- c- il posizionamento dei sostegni in punti singolari che ingenerino pericolo in caso di svio.

Gli elaborati grafici allegati sono stati redatti conformemente a quanto previsto nell'art.78 del regolamento per quanto riguarda le colorazioni della segnaletica verticale e negli art. 79, l'80 e l'81 relativamente invece alla visibilità, alle loro dimensioni e formati ed installazione. Si rammenta infine che tutti i segnali installati debbono essere realizzati da imprese autorizzate alla costruzione di segnaletica stradale verticale ai sensi dell'articolo 45, comma 8, del D.Lgs. 30 aprile 1992, n° 285 e che i livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti siano determinati nel rispetto del disciplinare tecnico emanato con il D.M. 31 marzo 1995, n° 1584. Dette pellicole dovranno risultare prodotte da aziende in possesso di un sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI/EN 29.000.

## 9.2. Segnaletica orizzontale

La segnaletica orizzontale comprende le strisce di margine e di separazione dei sensi di marcia e di corsia, le isole di traffico con relative zebra e tutti i simboli sulla pavimentazione in genere. Lo scopo della segnaletica orizzontale è di fornire una guida ottica del tracciato, è realizzata con materiali con formulazioni e tipologie applicative diverse, deve soddisfare a precise richieste comportamentali e prestazionali in funzione del suo posizionamento.

La segnaletica orizzontale deve essere tracciata sul manto stradale in conformità al D.P.R. 16 Dicembre 1992 n°495 Paragrafo 4 (artt.137÷155) in termini di simboli, dimensioni, spessori, materiali e loro proprietà. Per l'art.137 del Regolamento: *"Tutti i segnali orizzontali devono essere realizzati con materiali tali da renderli visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato; nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari"*.

In particolare, *"i segnali orizzontali devono essere realizzati con materiali antisdrucchiolevoli e non devono sporgere più di 3 mm dal piano della pavimentazione"* ed inoltre *"le caratteristiche fotometriche, colorimetriche, di antiscivolosità e di durata dei materiali da usare per i segnali orizzontali, nonché i metodi di misura di dette caratteristiche, sono*

|   |  |                            |
|---|--|----------------------------|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  |                            |
|   | <p>IG51-04-E-CV-RO-IR13-0X-001-A02<br/>Relazione tecnica stradale</p>                                      | <p>Foglio<br/>24 di 30</p> |

*stabiliti da apposito disciplinare tecnico approvato con decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, da pubblicare sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica". A tale proposito si rimanda alle norme UNI EN 1436: 2008 e UNI 11154: 2006.*  
 Per il tracciato di progetto, secondo l'art.138 del Regolamento la larghezza minima delle strisce longitudinali è di 15 cm.

Il regolamento suddivide le strisce longitudinali in:

- a) strisce di separazione dei sensi di marcia;
- b) strisce di corsia;
- c) strisce di margine della carreggiata;
- d) strisce di raccordo;
- e) strisce di guida sulle intersezioni.

Le strisce longitudinali possono essere continue o discontinue; le lunghezze dei tratti e degli intervalli delle strisce discontinue, nei rettilinei, sono stabilite nella seguente tabella.

|  |  |
|--|--|
| GENERAL CONTRACTOR<br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | ALTA SORVEGLIANZA<br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |
|  | IG51-04-E-CV-RO-IR13-0X-001-A02<br>Relazione tecnica stradale  |
|  | Foglio<br>25 di 30   |

| Tipo di striscia | Tratto m | Intervallo m | Ambito di applicazione   |
|------------------|----------|--------------|--|
| a                | 4,5      | 7,5          | Per separazione dei sensi di marcia e delle corsie di marcia nei tratti con velocità di progetto superiore a 110 km/h      |
| b                | 3,0      | 4,5          | Per separazione dei sensi di marcia e delle corsie di marcia nei tratti con velocità di progetto tra 50 e 110 km/h         |
| c                | 3,0      | 3,0          | Per separazione dei sensi di marcia e delle corsie di marcia nei tratti con velocità non superiore a 50 km/h o in galleria |
| d                | 4,5      | 1,5          | Per strisce di preavviso dello approssimarsi di una striscia continua  |
| e                | 3,0      | 3,0          | Per delimitare le corsie di accelerazione e decelerazione  |
| f                | 1,0      | 1,0          | Per strisce di margine, per interruzione di linee continue in corrispondenza di accessi laterali o di passi carrabili      |
| g                | 1,0      | 1,5          | Per strisce di guida sulle intersezioni  |
| h                | 4,5      | 3            | Per strisce di separazione delle corsie reversibili  |

I colori di fornitura delle pitture devono rispondere alle seguenti tinte della scala R.A.L. (Registro colori 840 HR) e corrispondenti coordinate cromatiche:

bianco: RAL 9016 [  $x = 0,46$  ;  $y = 0,41$ ; illuminante = A; angolo di osservazione =  $10^\circ$  (secondo specifiche CIE COLORIMETRY seconda edizione, Pubblicazione 15.2.1986 ) ]

giallo: RAL 1007 [  $x = 0,53$  ;  $y = 0,43$ ; illuminante = A; angolo di osservazione =  $10^\circ$  (secondo specifiche CIE COLORIMETRY seconda edizione, Pubblicazione 15.2.1986 ) ].

La pittura non deve contenere alcun elemento colorante organico e non deve scolorire al sole.

Per maggiori dettagli e per un quadro esplicativo dell'ubicazione e del tipo di segnaletica (orizzontale e verticale) si rimanda agli elaborati specifici di progetto.

|   |  |                            |
|---|--|----------------------------|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p><b>CODIV</b><br/>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p> | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p><b>ITALFERR</b><br/>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> |                            |
|   | <p>IG51-04-E-CV-RO-IR13-0X-001-A02<br/>Relazione tecnica stradale</p>  | <p>Foglio<br/>26 di 30</p> |

## 10. TABULATI DI TRACCIAMENTO

### 10.1. TABULATO DI TRACCIAMENTO PLANIMETRICO

**Tracciato Name:** IR12-IR13\_plan

**Descrizione Tracciato:**
**Stile Tracciato:** Default

**Tipo di punto**

|                             |                     |                |
|-----------------------------|---------------------|----------------|
| -Rettifilo-                 | Progressiva Inizio= | 0+00,000       |
|                             | Est=                | 48411,644      |
|                             | Nord=               | 199956,323     |
|                             | Lunghezza=          | 82,084         |
|                             | Azimut inizio=      | 1,548          |
| PI -Vertice Polig. Interna- | Progressiva=        | 1+05,304       |
|                             | Est=                | 48516,922      |
|                             | Nord=               | 199958,681     |
| I_Cu -Curva-                | Progressiva=        | 0+82,084       |
|                             | Est=                | 48493,707      |
|                             | Nord=               | 199958,161     |
|                             | Azimut Inizio:      | 1,548          |
|                             | Lunghezza=          | 46,433         |
|                             | Raggio=             | 1000           |
|                             | Angolo deviazione=  | 0,046 Sinistra |
|                             | Est centro=         | 48471,319      |
|                             | Nord centro=        | 200957,91      |
| I_Re -Rettifilo-            | Progressiva Inizio= | 1+28,516       |
|                             | Est=                | 48540,088      |
|                             | Nord=               | 199960,278     |
|                             | Lunghezza=          | 59,925         |
|                             | Azimut inizio=      | 1,502          |
| PI -Vertice Polig. Interna- | Progressiva=        | 2+28,361       |
|                             | Est=                | 48639,696      |
|                             | Nord=               | 199967,144     |
| I_Cu -Curva-                | Progressiva=        | 1+88,441       |
|                             | Est=                | 48599,87       |
|                             | Nord=               | 199964,399     |
|                             | Azimut Inizio:      | 1,502          |
|                             | Lunghezza=          | 79,788         |
|                             | Raggio=             | 900            |
|                             | Angolo deviazione=  | 0,089 Destra   |
|                             | Est centro=         | 48661,762      |
|                             | Nord centro=        | 199066,529     |

|                             |                     |                |
|-----------------------------|---------------------|----------------|
| I_Re -Rettifilo-            | Progressiva Inizio= | 2+68,229       |
|                             | Est=                | 48679,608      |
|                             | Nord=               | 199966,352     |
|                             | Lunghezza=          | 98,848         |
|                             | Azimut inizio=      | 1,591          |
| PI -Vertice Polig. Interna- | Progressiva=        | 4+23,627       |
|                             | Est=                | 48834,976      |
|                             | Nord=               | 199963,271     |
| I_Cu -Curva-                | Progressiva=        | 3+67,077       |
|                             | Est=                | 48778,437      |
|                             | Nord=               | 199964,392     |
|                             | Azimut Inizio:      | 1,591          |
|                             | Lunghezza=          | 113,047        |
|                             | Raggio=             | 1500           |
|                             | Angolo deviazione=  | 0,075 Sinistra |
|                             | Est centro=         | 48808,181      |
|                             | Nord centro=        | 201464,097     |
| I_Re -Rettifilo-            | Progressiva Inizio= | 4+80,124       |
|                             | Est=                | 48891,439      |
|                             | Nord=               | 199966,41      |
|                             | Lunghezza=          | 41,14          |
|                             | Azimut inizio=      | 1,515          |
| PI -Vertice Polig. Interna- | Progressiva=        | 5+33,580       |
|                             | Est=                | 48944,813      |
|                             | Nord=               | 199969,377     |
| I_Cu -Curva-                | Progressiva=        | 5+21,264       |
|                             | Est=                | 48932,516      |
|                             | Nord=               | 199968,693     |
|                             | Azimut Inizio:      | 1,515          |
|                             | Lunghezza=          | 24,63          |
|                             | Raggio=             | 900            |
|                             | Angolo deviazione=  | 0,027 Destra   |
|                             | Est centro=         | 48982,471      |
|                             | Nord centro=        | 199070,081     |
| I_Re -Rettifilo-            | Progressiva Inizio= | 5+45,895       |
|                             | Est=                | 48957,124      |
|                             | Nord=               | 199969,724     |
|                             | Lunghezza=          | 74,367         |
|                             | Azimut inizio=      | 1,543          |
|                             |                     | 6+20,262       |

|  |  |
|--|--|
| GENERAL CONTRACTOR<br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | ALTA SORVEGLIANZA<br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |
|  | IG51-04-E-CV-RO-IR13-0X-001-A02<br>Relazione tecnica stradale  |

Foglio  
29 di 30

## 10.2. TABULATO DI TRACCIAMENTO ALTIMETRICO

**Tracciato Planimetrico:** IV19\_plan

**Descrizione:**

**Stile Tracciato Planimetrico:** Default

**Tracciamento Verticale:** IV19\_altim

**Descrizione:**

**Stile Tracciato Verticale:** Default

Elemento: Pendenza

|                     | Progressiva | Quota   | Easting    | Northing    |
|---------------------|-------------|---------|------------|-------------|
|                     | 0+00.000    | 117.900 | 48.411.644 | 199.956.323 |
| PVC                 | 0+95.993    | 118.140 | 48.411.644 | 199.956.323 |
| Pendenza Tangenti:  | 0.003       |         |            |             |
| Lunghezza Tangenti: | 95.993      |         |            |             |

Elemento: Circolare

|                    |            |           |            |             |
|--------------------|------------|-----------|------------|-------------|
| PVC                | 0+95.993   | 118.140   | 48.507.611 | 199.958.569 |
|                    | 1+32.039   | 118.230   | 48.507.611 | 199.958.569 |
| PVCC               | 0+92.855   | 1.373.136 | 48.507.611 | 199.958.569 |
| PVT                | 1+68.020   | 120.389   | 48.507.611 | 199.958.569 |
| R:                 | -1.255.000 |           |            |             |
| Lunghezza:         | 72.027     |           |            |             |
| Pendenza Ingresso: | 0.003      |           |            |             |
| Pendenza Uscita:   | 0.060      |           |            |             |

Elemento: Pendenza

|                     |          |         |            |             |
|---------------------|----------|---------|------------|-------------|
| PVT                 | 1+68.020 | 120.389 | 48.579.498 | 199.962.994 |
| PVC                 | 2+51.653 | 125.407 | 48.579.498 | 199.962.994 |
| Pendenza Tangenti:  | 0.060    |         |            |             |
| Lunghezza Tangenti: | 83.633   |         |            |             |

Elemento: Circolare

|                    |           |            |            |             |
|--------------------|-----------|------------|------------|-------------|
| PVC                | 2+51.653  | 125.407    | 48.663.034 | 199.966.528 |
|                    | 3+33.706  | 130.330    | 48.663.034 | 199.966.528 |
| PVCC               | 3+33.706  | -1.242.134 | 48.663.034 | 199.966.528 |
| PVT                | 4+15.758  | 125.407    | 48.663.034 | 199.966.528 |
| High               | 3+33.706  | 127.866    | 48.663.034 | 199.966.528 |
| R:                 | 1.370.000 |            |            |             |
| Lunghezza:         | 164.105   |            |            |             |
| Pendenza Ingresso: | 0.060     |            |            |             |
| Pendenza Uscita:   | -0.060    |            |            |             |

Elemento: Pendenza

|                     |          |         |            |             |
|---------------------|----------|---------|------------|-------------|
| PVT                 | 4+15.758 | 125.407 | 48.827.115 | 199.964.217 |
| PVC                 | 4+80.227 | 121.539 | 48.827.115 | 199.964.217 |
| Pendenza Tangenti:  | -0.060   |         |            |             |
| Lunghezza Tangenti: | 64.469   |         |            |             |



## Elemento: Circolare

|                    |            |           |            |             |
|--------------------|------------|-----------|------------|-------------|
| PVC                | 4+80.227   | 121.539   | 48.891.542 | 199.966.416 |
|                    | 5+46.699   | 117.550   | 48.891.542 | 199.966.416 |
| PVCC               | 6+29.958   | 2.617.051 | 48.891.542 | 199.966.416 |
| PVT                | 6+13.289   | 117.106   | 48.891.542 | 199.966.416 |
| R:                 | -2.500.000 |           |            |             |
| Lunghezza:         | 133.062    |           |            |             |
| Pendenza Ingresso: | -0.060     |           |            |             |
| Pendenza Uscita:   | -0.007     |           |            |             |

## Elemento: Pendenza

|                     |          |         |            |             |
|---------------------|----------|---------|------------|-------------|
| PVT                 | 6+13.289 | 117.106 | 49.024.487 | 199.971.769 |
|                     | 6+20.260 | 117.060 | 49.024.487 | 199.971.769 |
| Pendenza Tangenti:  | -0.007   |         |            |             |
| Lunghezza Tangenti: | 6.971    |         |            |             |