

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP: J71H92000020011

## S.O. PROGETTAZIONE LINEE E NODI

## PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO - ECONOMICA

## VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TORTONA-VOGHERA

OPERE PRINCIPALI – VIABILITA' INTERFERITE

ADEGUAMENTO S.P.93

RELAZIONE TECNICA VIABILITA' CON VERIFICHE

SCALA:

-

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

I Q 0 1    0 1    R    2 6    R H    I N 0 3 0 0    0 0 1    B

| Rev. | Descrizione                                   | Redatto   | Data           | Verificato                             | Data           | Approvato                             | Data           | Autorizzato Data   |
|------|---|-----------|----------------|--|----------------|---------------------------------------|----------------|--|
| A    | Emissione Esecutiva                           | F. Eusepi | Settembre 2021 | A. Maran                               | Settembre 2021 | M. Berlingieri                        | Settembre 2021 | V. Conforti<br>Dicembre 2023   |
| B    | Rimissione per recepire richieste RFI e CSLPP | F. Eusepi | Dicembre 2023  | A. Pincioli<br><i>Alessio Pincioli</i> | Dicembre 2023  | L. Martinelli<br><i>L. Martinelli</i> | Dicembre 2023  | ITALFERR S.p.A.<br>U.O. PROGETTAZIONE LINEE E NODI<br>Det. Ing. <b>V. CONFORTI</b><br>Ordine degli Ingegneri di <b>ITERSO</b> n. 495 |
|      |   |           |                |  |                |                                       |                |  |
|      |   |           |                |  |                |                                       |                |  |

File: IQ0101R26RHIN0300001B.doc

n. Elab.:

## INDICE

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 1   | GENERALITÀ .....                                       | 3 |
| 2   | PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....              | 4 |
| 3   | DESCRIZIONE DEL TRACCIATO .....                        | 5 |
| 3.1 | SEZIONE TIPOLOGICA .....                               | 5 |
| 3.2 | PAVIMENTAZIONE .....                                   | 7 |
| 3.3 | VERIFICA DELLE DISTANZE DI VISUALE LIBERA.....         | 7 |
| 3.4 | ALLARGAMENTI PER ISCRIZIONE DEI VEICOLI IN CURVA ..... | 7 |
| 4   | TABULATI DI TRACCIAMENTO E DI VERIFICA.....            | 8 |

## 1 GENERALITÀ

Nel presente documento vengono descritti gli aspetti legati alla progettazione stradale della variante alla Strada Provinciale n. 93 nel comune di Pontegurone. La sistemazione si rende necessaria visti gli interventi di potenziamento della tratta ferroviaria con innalzamento della livelletta stradale e rifacimento dell'attraversamento in cavalcaferrovia fuori sedime rispetto all'esistente.

Tale intervento rientra nel complesso delle opere di Quadruplicamento della Linea "Tortona-Voghera" nella tratta urbana e suburbana di Voghera stessa. Segue uno stralcio planimetrico dell'intervento:

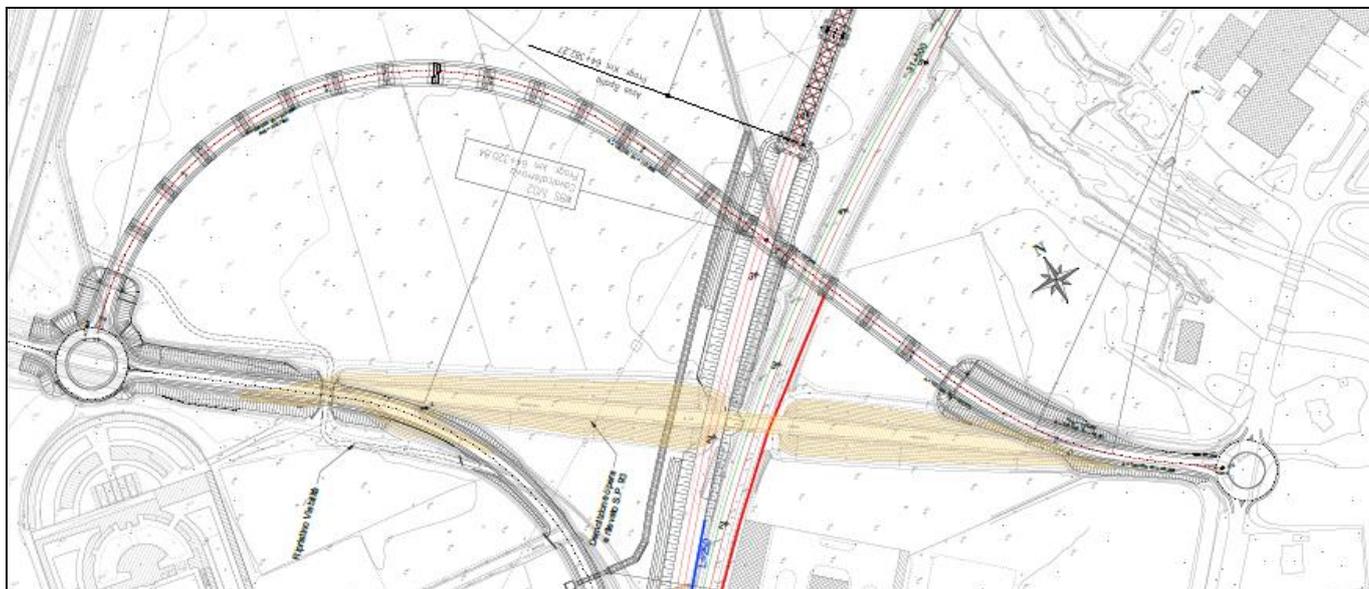


Fig. 1. Stralcio planimetrico dell'intervento

La sistemazione riguarda la realizzazione di un intero nuovo ramo stradale esterno al sedime esiste con demolizione dei rilevati attualmente presenti. Visto quanto in precedenza descritto, il progetto dell'intervento di adeguamento ha dunque tenuto conto del D.M. 05.11.2001 come strumento normativo cogente.

## 2 PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- D.M. 5 novembre 2001 Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade
- D.M. 22 aprile 2004 Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"
- D.M. 19 aprile 2006 Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle intersezioni
- Linee guida per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti – 21 Marzo 2006
- Decreto Legislativo 30 aprile 1992 n. 285 Nuovo codice della strada e s.m.i.;
- D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495 Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada;
- Decreto 19/04/2006 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”
- D.M. 18/02/1992: “Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza”;
- D.M. 03/06/1998: “Istruzioni tecniche sulla progettazione, omologazione ed impiego delle barriere di sicurezza stradale”;
- 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”;

### 3 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

L'intervento in oggetto è costituito da un unico asse viabilistico che ribatte l'impronta planimetrica esistente nel tratto di uscita andando fuori sede in corrispondenza dell'approccio e dell'attraversamento ferroviario. Trattandosi di un nuovo asse stradale la normativa di riferimento costituita dal DM 2001 risulta essere cogente.

| IV_03 - pavimentata            | Viabilità di tipo extraurbana cat. C2 |      |
|--------------------------------|---------------------------------------|------|
| Sviluppo                       | 809,533                               | m    |
| Raggio planimetrico minimo     | 198,00                                | m    |
| Pendenza longitudinale massima | 6,80                                  | %    |
| Velocità di progetto massima   | 60                                    | km/h |

#### 3.1 SEZIONE TIPOLOGICA

Il tracciato si sviluppa interamente in rilevato con un quota di progetto che non si discosta di molto da quella esistente. La sezione tipo è assimilabile ad una strada extraurbana secondaria C2. La sezione è composta da unica carreggiata con due corsie da 3,50 m con banchina esterna da 1,25 m, per una larghezza complessiva di pavimentato pari a 9,50 m. Non sono previsti lungo i margini laterali percorsi pedonali. La piattaforma risulta avere pendenza trasversale del 2,5% con schema a doppia falda in rettilineo, unico elemento costituente il tracciato. La preparazione del piano di posa del rilevato stradale viene realizzato attraverso uno scotico di 50 cm più bonifica di ulteriori 50 cm ed il materiale scavato viene sostituito con materiale da cava. Il margine esterno è composto da 1,00 m di arginello cui segue scarpata con pendenza 2/3 rivestita con 30 cm di terreno vegetale. All'interno dell'arginello è prevista l'installazione di dispositivi di sicurezza stradale. La raccolta acque in rilevato è gestita tramite canalette di tipo embrice posizionate lungo la scarpata per una raccolta a piede rilevato all'interno di fossi di guardia rivestiti.

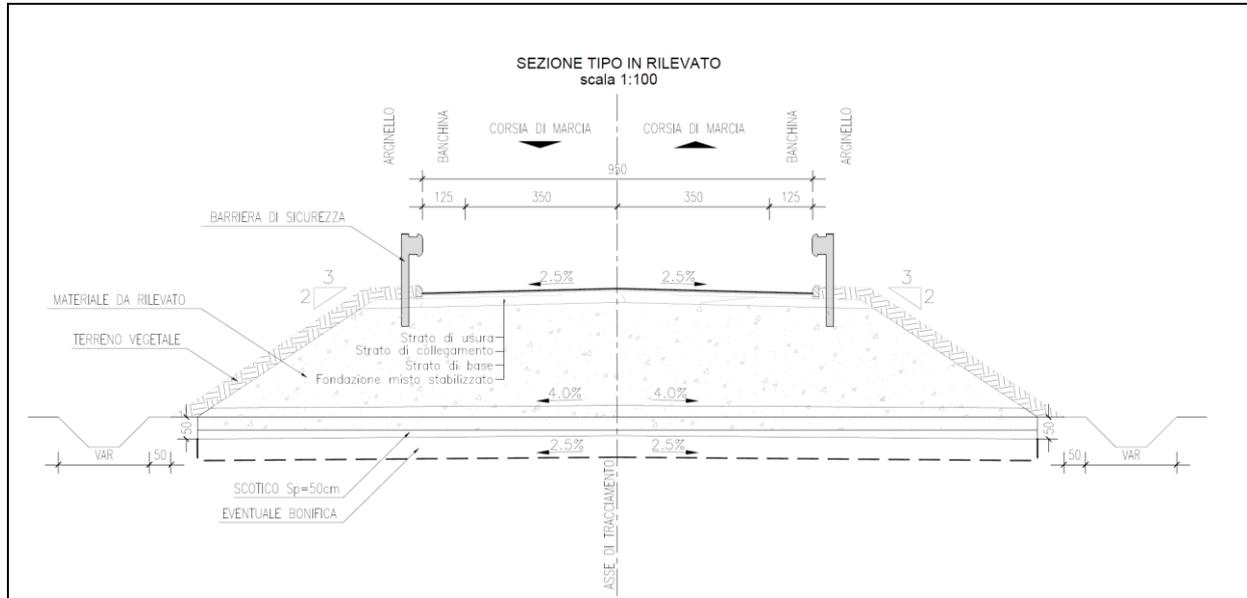


Fig. 2. Sezione tipo in rilevato

Nel tratto in viadotto, la piattaforma stradale presenta la stessa composizione dei tratti in rilevato con due corsie da 3,50 m e banchine pavimentate da 1,25 m. Il sistema di smaltimento delle acque di piattaforma è costituito da una serie di pluviali che convogliano l'acqua in appositi pozzetti.

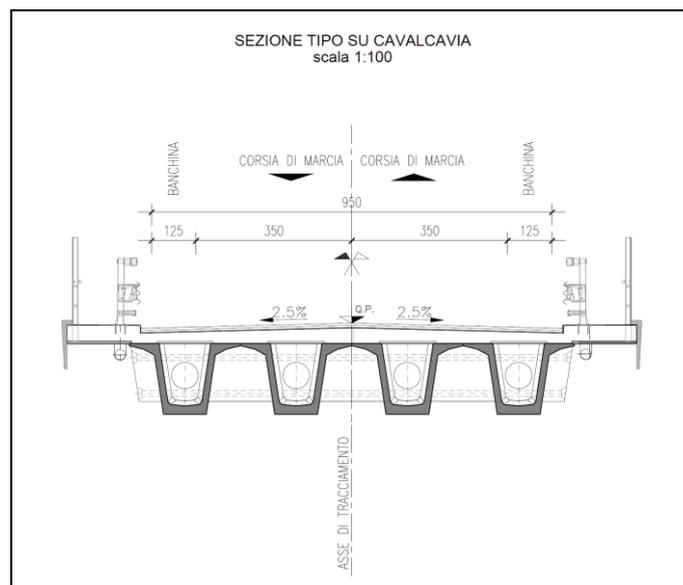


Fig. 3. Sezione tipo in viadotto

### 3.2 PAVIMENTAZIONE

Per il dimensionamento della pavimentazione stradale in via preliminare si prevede di utilizzare i seguenti spessori:

- strato di usura: conglomerato bituminoso 4 cm
- strato di collegamento (binder): conglomerato bituminoso 8 cm
- strato di base: conglomerato bituminoso 10 cm
- struttura di fondazione: massicciata in misto granulare stabilizzato di cava 25 cm

Tale strato utile da utilizzare come piano di posa della sovrastruttura stradale, sia in trincea che in rilevato, sarà realizzata mediante formazione di uno strato di terra fortemente compattato di spessore non inferiore a 30 cm (spessore finito) realizzato con terre A1, A2-4, A2-5, A3.

Per quanto riguarda infine le opere d'arte, gli strati di collegamento e di usura saranno direttamente posati sulle strutture in c.a. preventivamente rivestite con uno strato di impermeabilizzante.

### 3.3 VERIFICA DELLE DISTANZE DI VISUALE LIBERA

Con riferimento all'andamento plano-altimetrico, risulta opportuno verificare la sussistenza lungo il tracciato dell'esistenza di opportuna visuale libera da ostacoli per la manovra di arresto in sicurezza. Le distanze determinate vanno confrontate con le minime richieste dal DM 05.11.2001 per la distanza di arresto.

La configurazione planimetrica, congiuntamente all'andamento altimetrico e l'assenza di ostacoli alla visibilità nei punti maggiormente critici, non ha reso necessario lungo il tracciato l'introduzione di allargamenti di visibilità come prescritto dal DM 05.11.2001.

### 3.4 ALLARGAMENTI PER ISCRIZIONE DEI VEICOLI IN CURVA

Nei tratti in curva, il valore dell'allargamento delle corsie prescritto per consentire l'iscrizione dei veicoli è pari alla formulazione riportata in normativa e di seguito richiamata:

$$E = 45/R$$



QUADRUPPLICAMENTO LINEA TORTONA - VOGHERA

RELAZIONE TECNICA VIABILITA' CON VERIFICHE

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO  |
|----------|-------|----------|--------------|------|---------|
| IQ01     | 01    | R 26 RH  | IN 03 00 001 | B    | 8 di 15 |

dove  $R$  [m] è il raggio esterno della corsia (per  $R > 40$  m eventualmente pari, nel caso di strade ad unica carreggiata a due corsie, al raggio in asse alla carreggiata). Se il valore calcolato risulta inferiore a 20 cm, le corsie conservano le larghezze che hanno in rettilineo; qualora il valore  $E=45/R$  risulti maggiore o uguale a 20 cm, l'allargamento effettivo è  $E_{\text{effettivo}} = E$ .

Dato l'utilizzo di raggi planimetrici ampi, per la viabilità in oggetto non risulta necessaria l'adozione di allargamenti per l'inscrivibilità.

#### 4 TABULATI DI TRACCIAMENTO E DI VERIFICA

Per l'asse in progetto si riportano i tabulati completi di tracciamento per quanto riguarda l'andamento planimetrico e altimetrico. Tutte le tabelle di riepilogo sono allegate alla presente relazione e ne costituiscono parte integrante unitamente alle tabelle di verifica.

ELEMENTI PLANIMETRICI

Pagina: 1 / 2

**1 Rettifilo - N. 1**

|                       |           |     |             |
|-----------------------|-----------|-----|-------------|
| Progressiva iniziale: | 0+000,000 | E1: | 418804,967  |
| Progressiva finale:   | 0+020,204 | N1: | 1041620,540 |
| Direzione:            | 336,1532  | E2: | 418787,935  |
| Sviluppo:             | 20,204    | N2: | 1041631,407 |

**2 Clotoide - N. 1**

|                       |           |                 |             |
|-----------------------|-----------|-----------------|-------------|
| Progressiva iniziale: | 0+020,204 | E1:             | 418787,935  |
| Progressiva finale:   | 0+065,659 | N1:             | 1041631,407 |
| Direzione:            | 336,1532  | E2:             | 418750,497  |
| Sviluppo:             | 45,455    | N2:             | 1041657,147 |
| Deflessione:          | 6,5767    | Scostamento:    | 0,391       |
| Parametro A:          | 100,000   | Tangente corta: | 15,167      |
| Fattore di forma:     | 1,000     | Tangente lunga: | 30,320      |
| Tau:                  | -6,5767   |                 |             |

**3 Raccordo - N. 1**

|                       |           |     |             |
|-----------------------|-----------|-----|-------------|
| Progressiva iniziale: | 0+065,659 | E1: | 418750,497  |
| Progressiva finale:   | 0+113,859 | N1: | 1041657,147 |
| Direzione:            | 342,7299  | E2: | 418716,324  |
| Sviluppo:             | 48,201    | N2: | 1041691,003 |
| Deflessione:          | 13,9480   | Ec: | 418887,321  |
| Raggio:               | 220,000   | Nc: | 1041829,424 |
| Tangente:             | 24,197    | Ev: | 418731,549  |
| Angolo:               | 13,9480   | Nv: | 1041672,196 |

**4 Clotoide - N. 2**

|                       |           |                 |             |
|-----------------------|-----------|-----------------|-------------|
| Progressiva iniziale: | 0+113,859 | E1:             | 418716,324  |
| Progressiva finale:   | 0+216,132 | N1:             | 1041691,003 |
| Direzione:            | 356,6779  | E2:             | 418665,142  |
| Sviluppo:             | 102,273   | N2:             | 1041779,264 |
| Deflessione:          | 14,7975   | Scostamento:    | 1,977       |
| Parametro A:          | 150,000   | Tangente corta: | 34,267      |
| Fattore di forma:     | 1,000     | Tangente lunga: | 68,376      |
| Tau:                  | 14,7975   |                 |             |

**5 Rettifilo - N. 2**

|                       |           |     |             |
|-----------------------|-----------|-----|-------------|
| Progressiva iniziale: | 0+216,132 | E1: | 418665,142  |
| Progressiva finale:   | 0+353,378 | N1: | 1041779,264 |
| Direzione:            | 371,4753  | E2: | 418605,684  |
| Sviluppo:             | 137,246   | N2: | 1041902,962 |

ELEMENTI PLANIMETRICI

Pagina: 2 / 2

**6 Clotoide - N. 3**

|                       |           |                 |             |
|-----------------------|-----------|-----------------|-------------|
| Progressiva iniziale: | 0+353,378 | E1:             | 418605,684  |
| Progressiva finale:   | 0+467,015 | N1:             | 1041902,962 |
| Direzione:            | 371,4753  | E2:             | 418547,119  |
| Sviluppo:             | 113,636   | N2:             | 1041999,860 |
| Deflessione:          | -18,2685  | Scostamento:    | 2,709       |
| Parametro A:          | 150,000   | Tangente corta: | 38,178      |
| Fattore di forma:     | 1,000     | Tangente lunga: | 76,087      |
| Tau:                  | 18,2685   |                 |             |

**7 Raccordo - N. 2**

|                       |           |     |             |
|-----------------------|-----------|-----|-------------|
| Progressiva iniziale: | 0+467,015 | E1: | 418547,119  |
| Progressiva finale:   | 0+808,510 | N1: | 1041999,860 |
| Direzione:            | 353,2068  | E2: | 418246,510  |
| Sviluppo:             | 341,495   | N2: | 1041991,864 |
| Deflessione:          | -109,7994 | Ec: | 418400,239  |
| Raggio:               | 198,000   | Nc: | 1041867,080 |
| Tangente:             | 231,090   | Ev: | 418392,148  |
| Angolo:               | 109,7994  | Nv: | 1042171,285 |

**8 Rettifilo - N. 3**

|                       |           |     |             |
|-----------------------|-----------|-----|-------------|
| Progressiva iniziale: | 0+808,510 | E1: | 418246,510  |
| Progressiva finale:   | 0+809,533 | N1: | 1041991,864 |
| Direzione:            | 243,4075  | E2: | 418245,865  |
| Sviluppo:             | 1,023     | N2: | 1041991,070 |

CONTROLLO NORMATIVA PLANIMETRICA

Pagina: 1 / 2

**Dati generali asse**

|                   |   |
|-------------------|---|
| Tipo piattaforma: | <b>Carreggiata singola</b>                    |
| Posizione asse:   | <b>Centro</b>                                 |
| Tipo normativa:   | <b>ITA - Normativa stradale 2002 - Italia</b> |
| Tipo strada:      | <b>C2 - Extraurbana secondaria</b>            |
| Velocità minima:  | <b>60,00</b>                                  |
| Velocità massima: | <b>100,00</b>                                 |

|  <b>1 Rettifilo - N. 1</b> | <b>Lunghezza: 20,204</b> | Elemento      | Riferimento   | Velocità     |
|---|--------------------------|---------------|---------------|--------------|
|  <b>Lunghezza minima</b>   |                          | <b>20,204</b> | <b>30,000</b> | <b>33,50</b> |
|  Lunghezza massima         |                          | 20,204        | 736,950       | 33,50        |

|  <b>2 Clotoide - N. 1</b>  | <b>Parametro A: 100,000 Lunghezza: 45,455</b> | Elemento | Riferimento | Velocità |
|---|---|----------|-------------|----------|
|  Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata   |   | 100,000  | 36,003      | 41,41    |
|  Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli |   | 100,000  | 69,337      | 41,41    |
|  Parametro A minimo da criterio ottico                                   |   | 100,000  | 73,333      |          |
|  Parametro A massimo da criterio ottico                                  |   | 100,000  | 220,000     |          |
|  Rapporto parametri A da criterio ottico                                 |   | 0,667    | 0,667       |          |
|  Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta       |   | 100,000  | 18,229      | 41,41    |

|  <b>3 Raccordo - N. 1</b>                     | <b>Raggio: 220,000 Lunghezza: 48,201</b> | Elemento | Riferimento | Velocità |
|--|--|----------|-------------|----------|
|  Raggio minimo in funzione della velocità     |  | 220,000  | 118,110     | 60,00    |
|  Lunghezza minima per una corretta percezione |  | 48,201   | 34,578      | 49,79    |
|  Raggio minimo dal rettifilo precedente       |  | 220,000  | 20,204      |          |

|  <b>4 Clotoide - N. 2</b>   | <b>Parametro A: 150,000 Lunghezza: 102,273</b> | Elemento | Riferimento | Velocità |
|--|--|----------|-------------|----------|
|  Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata  |  | 150,000  | 95,923      | 67,59    |
|  Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli |  | 150,000  | 88,586      | 67,59    |
|  Parametro A minimo da criterio ottico                                    |  | 150,000  | 73,333      |          |
|  Parametro A massimo da criterio ottico                                   |  | 150,000  | 220,000     |          |
|  Rapporto parametri A da criterio ottico                                  |  | 1,500    | 0,667       |          |
|  Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta        |  | 150,000  | 80,175      | 67,59    |

|  <b>5 Rettifilo - N. 2</b> | <b>Lunghezza: 137,246</b> | Elemento | Riferimento | Velocità |
|---|---------------------------|----------|-------------|----------|
|  Lunghezza minima          |                           | 137,246  | 112,966     | 89,19    |
|  Lunghezza massima         |                           | 137,246  | 1962,097    | 89,19    |

|  <b>6 Clotoide - N. 3</b>   | <b>Parametro A: 150,000 Lunghezza: 113,636</b> | Elemento       | Riferimento    | Velocità     |
|--|--|----------------|----------------|--------------|
|  <b>Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata</b> |  | <b>150,000</b> | <b>160,828</b> | <b>87,51</b> |
|  Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli       |  | 150,000        | 95,630         | 87,51        |
|  Parametro A minimo da criterio ottico  |  | 150,000        | 66,000         |              |
|  Parametro A massimo da criterio ottico   |  | 150,000        | 198,000        |              |
|  Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta              |  | 150,000        | 145,786        | 87,51        |

|  <b>7 Raccordo - N. 2</b> | <b>Raggio: 198,000 Lunghezza: 341,495</b> | Elemento | Riferimento | Velocità |
|--|---|----------|-------------|----------|
|--|---|----------|-------------|----------|

| CONTROLLO NORMATIVA PLANIMETRICA  |  | Pagina: 2 / 2           |          |               |
|---|--|-------------------------|----------|---------------|
|  | Raggio minimo in funzione della velocità     | 198,000                 | 118,110  | 60,00         |
|  | Lunghezza minima per una corretta percezione | 341,495                 | 50,682   | 72,98         |
|  | Raggio minimo dal rettifilo precedente       | 198,000                 | 137,246  |               |
|  | Raggio minimo dal rettifilo successivo       | 198,000                 | 1,023    |               |
|  | <b>Raccordo senza transizioni</b>            |                         |          |               |
|  | <b>8 Rettifilo - N. 3</b>                    | <b>Lunghezza: 1,023</b> | Elemento | Riferimento   |
|  | <b>Lunghezza minima</b>                      | <b>1,023</b>            |          | <b>30,000</b> |
|  | Lunghezza massima                            | 1,023                   |          | 664,089       |
|   |  |                         |          | Velocità      |
|   |  |                         |          | <b>30,19</b>  |
|   |  |                         |          | 30,19         |

## ELEMENTI ALTIMETRICI

Pagina: 1 / 2

**1 Livelletta - N. 1**

|              |           |                      |           |
|--------------|-----------|----------------------|-----------|
| P1:          | 0+000,000 | Pv1:                 |           |
| Q1:          | 102,074   | Qv1:                 |           |
| P2:          | 0+004,302 | Pv2:                 | 0+039,722 |
| Q2:          | 101,988   | Qv2:                 | 101,279   |
| Progressiva: | 0+000,000 | Differenza di quota: | -0,086    |
| Sviluppo:    | 4,303     | Pendenza:            | -2,000    |

**2 Parabola altimetrica - N. 1**

|              |           |                    |           |
|--------------|-----------|--------------------|-----------|
| P1:          | 0+004,302 | Pv:                | 0+039,722 |
| Q1:          | 101,988   | Qv:                | 101,279   |
| P2:          | 0+075,142 |                    |           |
| Q2:          | 103,688   | Raggio:            | 805,000   |
| Progressiva: | 0+004,302 | Pendenza iniziale: | -2,000    |
| Sviluppo:    | 70,883    | Pendenza finale:   | 6,800     |

**3 Livelletta - N. 2**

|              |           |                      |           |
|--------------|-----------|----------------------|-----------|
| P1:          | 0+075,142 | Pv1:                 | 0+039,722 |
| Q1:          | 103,688   | Qv1:                 | 101,279   |
| P2:          | 0+079,954 | Pv2:                 | 0+400,714 |
| Q2:          | 104,015   | Qv2:                 | 125,827   |
| Progressiva: | 0+075,142 | Differenza di quota: | 0,327     |
| Sviluppo:    | 4,823     | Pendenza:            | 6,800     |

**4 Parabola altimetrica - N. 2**

|              |           |                    |           |
|--------------|-----------|--------------------|-----------|
| P1:          | 0+079,954 | Pv:                | 0+400,714 |
| Q1:          | 104,015   | Qv:                | 125,827   |
| P2:          | 0+721,474 |                    |           |
| Q2:          | 105,298   | Raggio:            | 4860,000  |
| Progressiva: | 0+079,954 | Pendenza iniziale: | 6,800     |
| Sviluppo:    | 641,987   | Pendenza finale:   | -6,400    |

**5 Livelletta - N. 3**

|              |           |                      |           |
|--------------|-----------|----------------------|-----------|
| P1:          | 0+721,474 | Pv1:                 | 0+400,714 |
| Q1:          | 105,298   | Qv1:                 | 125,827   |
| P2:          | 0+730,377 | Pv2:                 | 0+761,177 |
| Q2:          | 104,728   | Qv2:                 | 102,757   |
| Progressiva: | 0+721,474 | Differenza di quota: | -0,570    |
| Sviluppo:    | 8,921     | Pendenza:            | -6,400    |

ELEMENTI ALTIMETRICI

Pagina: 2 / 2

**6 Parabola altimetrica - N. 3**

|              |           |                    |           |
|--------------|-----------|--------------------|-----------|
| P1:          | 0+730,377 | Pv:                | 0+761,177 |
| Q1:          | 104,728   | Qv:                | 102,757   |
| P2:          | 0+791,977 |                    |           |
| Q2:          | 102,141   | Raggio:            | 1400,000  |
| Progressiva: | 0+730,377 | Pendenza iniziale: | -6,400    |
| Sviluppo:    | 61,659    | Pendenza finale:   | -2,000    |

**7 Livelletta - N. 4**

|              |           |                      |           |
|--------------|-----------|----------------------|-----------|
| P1:          | 0+791,977 | Pv1:                 | 0+761,177 |
| Q1:          | 102,141   | Qv1:                 | 102,757   |
| P2:          | 0+809,533 | Pv2:                 |           |
| Q2:          | 101,790   | Qv2:                 |           |
| Progressiva: | 0+791,977 | Differenza di quota: | -0,351    |
| Sviluppo:    | 17,559    | Pendenza:            | -2,000    |

| 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:   | C2 - Extraurbana secondaria            |               |             |            |
| Velocità minima:   | 60,00 km/h                             |               |             |            |
| Velocità massima:  | 100,00 km/h                            |               |             |            |
| <b>✓ 1 Livelletta - N. 1</b> <span style="float: right;"><b>Pendenza: -2,000% h/b</b></span>                             |  |               |             |            |
| ● Pendenza massima   | 2,000% h/b                             | Elemento      | Riferimento | Velocità   |
| <b>✓ 2 Parabola altimetrica - N. 1</b> <span style="float: right;"><b>Raggio: 805,000 m Lunghezza: 70,883 m</b></span>   |  |               |             |            |
| ● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie  | 805,000 m                              | Elemento      | Riferimento | Velocità   |
| ● Raggio minimo comfort accelerazione verticale  | 805,000 m                              |               | 238,401 m   | 43,06 km/h |
| ● Raggio minimo da visibilità ( con Distanza di arresto)   | 805,000 m                              |               | 804,681 m   | 43,06 km/h |
| <b>✓ 3 Livelletta - N. 2</b> <span style="float: right;"><b>Pendenza: 6,800% h/b</b></span>                              |  |               |             |            |
| ● Pendenza massima   | 6,800% h/b                             | Elemento      | Riferimento | Velocità   |
| <b>⚠ 4 Parabola altimetrica - N. 2</b> <span style="float: right;"><b>Raggio: 4860,000 m Lunghezza: 641,987 m</b></span> |  |               |             |            |
| ● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie  | 4860,000 m                             | Elemento      | Riferimento | Velocità   |
| ● Raggio minimo comfort accelerazione verticale  | 4860,000 m                             |               | 1022,914 m  | 89,19 km/h |
| ● Raggio minimo da visibilità ( con Distanza di arresto)   | 4860,000 m                             |               | 4855,792 m  | 89,19 km/h |
| ● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di Sorpasso)   | 4860,000 m                             |               | 27897,664 m | 89,19 km/h |
| <b>✓ 5 Livelletta - N. 3</b> <span style="float: right;"><b>Pendenza: -6,400% h/b</b></span>                             |  |               |             |            |
| ● Pendenza massima   | 6,400% h/b                             | Elemento      | Riferimento | Velocità   |
| <b>✓ 6 Parabola altimetrica - N. 3</b> <span style="float: right;"><b>Raggio: 1400,000 m Lunghezza: 61,659 m</b></span>  |  |               |             |            |
| ● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie  | 1400,000 m                             | Elemento      | Riferimento | Velocità   |
| ● Raggio minimo comfort accelerazione verticale  | 1400,000 m                             |               | 271,153 m   | 45,92 km/h |
| ● Raggio minimo da visibilità ( con Distanza di arresto)   | 1400,000 m                             |               | 924,863 m   | 45,92 km/h |
| <b>✓ 7 Livelletta - N. 4</b> <span style="float: right;"><b>Pendenza: -2,000% h/b</b></span>                             |  |               |             |            |
| ● Pendenza massima   | 2,000% h/b                             | Elemento      | Riferimento | Velocità   |