



## ASSE VIARIO MARCHE – UMBRIA E QUADRILATERO DI PENETRAZIONE INTERNA MAXI LOTTO 2

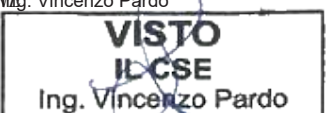

LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLA DIRETTRICE PERUGIA ANCONA:  
 SS. 318 DI "VALFABBRICA". TRATTO PIANELLO – VALFABBRICA  
 SS. 76 "VAL D'ESINO". TRATTI FOSSATO VICO – CANCELLI E ALBACINA – SERRA SAN QUIRICO  
 "PEDEMONTANA DELLE MARCHE", TRATTO FABRIANO – MUCCIA – SFERCIA

### PERIZIA DI VARIANTE

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>CONTRAENTE GENERALE:</b><br> | <b>Il responsabile del Contraente Generale:</b><br>Firmato digitalmente da<br><b>FEDERICO MONTANARI</b><br>Data e ora della firma: 26/11/2020 11:10:49<br><i>Ing. Federico Montanari</i> | <b>Il responsabile Integrazioni delle Prestazioni Specialistiche:</b><br>Firmato digitalmente da: LIETO SALVATORE<br>Data: 25/11/2020 12:22:43<br><i>Ing. Salvatore Lieto</i> |
|--|--|---|

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>PROGETTAZIONE: Associazione Temporanea di Imprese</b><br>Mandataria:            |  | Mandanti:  |  |
|  |  |  |  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>RESPONSABILE DELLA PROGETTAZIONE PER I'ATI</b><br><i>Ing. Antonio Grimaldi</i><br><small>GRIMALDI ANTONIO<br/>28.10.2020<br/>17:27:48 UTC</small> |  | <b>PONTONI FABRIZIO</b><br>13.12.2020<br>09:49:17<br>UTC |
|--|---|--|

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO</b><br><i>Ing. Iginio Farotti</i> | <b>IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE</b><br><i>Ing. Vincenzo Pardo</i><br><div style="text-align: center;"> <br/> <i>Ing. Salvatore Chirico</i> </div> | <b>IL DIRETTORE DEI LAVORI</b><br>Firmato digitalmente da:<br>2020.12.09 14:22:16<br><i>Ing. Peppino Marascio</i><br><div style="text-align: center;"> <br/> <i>Ing. Peppino Marascio</i> </div> |
|---|---|---|

|   |  |
|---|--|
| <b>2.1.1 – PEDEMONTANA DELLE MARCHE Lotto funzionale del Sub Lotto 2.1 Tratto Fabriano-Matelica Nord</b><br><br><b>INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO</b><br><b>Bretella di collegamento con la SS209 "Valnerina"</b><br>Relazione tecnica | <b>SCALA:</b><br><br><b>DATA:</b><br><i>Settembre 2020</i> |
|---|--|

Codice Unico di Progetto (CUP) F12C03000050021 (Assegnato CIPE 20-04-2015)

|                   |       |        |         |     |         |          |           |      |
|-------------------|-------|--------|---------|-----|---------|----------|-----------|------|
| Codice Elaborato: | Opera | Tratto | Settore | CEE | WBS     | Id. doc. | N. progr. | Rev. |
|                   | L0703 | 211    | E       | 01  | 0000000 | REL      | 20        | B    |

| REV. | DATA           | DESCRIZIONE                       | Redatto |        | Controllato | Approvato   |
|------|----------------|-----------------------------------|---------|--------|-------------|-------------|
| A    | Marzo 2019     | Emissione PED                     | PROGIN  | PROGIN | S. LIETO    | A. GRIMALDI |
| B    | Settembre 2020 | Emissione per Perizia di Variante | PROGIN  | PROGIN | S. LIETO    | A. GRIMALDI |

|   |                      |
|---|----------------------|
| <b>1. PREMESSA .....</b>  | <b>3</b>             |
| <b>2. DESCRIZIONE DELLE VARIANTI PROGETTUALI.....</b>                                   | <b>5</b>             |
| <b>3. STATO DI FATTO .....</b>  | <b>7</b>             |
| <b>4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>  | <b>9</b>             |
| <b>5. CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI .....</b>                                   | <b>10</b>            |
| 5.1 INQUADRAMENTO NORMATIVO.....  | 10                   |
| 5.2 CARATTERISTICHE FUNZIONALI .....  | 11                   |
| 5.3 DIAGRAMMA DI VELOCITA' .....  | 11                   |
| 5.4 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE.....  | 13                   |
| <b>6. ASSE PRINCIPALE .....</b>   | <b>15</b>            |
| 6.1 ANDAMENTO PLANIMETRICO .....  | 15                   |
| 6.1.1 Verifica andamento planimetrico .....   | 16                   |
| 6.2 ANDAMENTO ALTIMETRICO.....  | 21                   |
| 6.2.1 Verifica andamento altimetrico.....   | 22                   |
| 6.3 ALLARGAMENTI DELLA CARREGGIATA PER ISCRIZIONE DEI VEICOLI IN CURVA                  | 25                   |
| 6.4 VERIFICA DISTANZE DI VISUALE LIBERA .....   | 25                   |
| <b>7. VIABILITA' COMPLANARI .....</b>   | <b>27</b>            |
| <b>8. INTERSEZIONI .....</b>  | <b>28</b>            |
| 8.1 INTERSEZIONE CON RAMPA DI USCITA DELLO SVINCOLO DI MUCCIA SUD SULLA SS 77 VAR<br>28 |                      |
| 8.2 NUOVA ROTATORIA VIA DELLE PIANE.....  | 28                   |
| 8.3 NUOVA ROTATORIA SS 209 VALNERINA .....  | 29                   |
| <del><b>9. SOVRASTRUTTURA STRADALE .....</b></del>                                      | <del><b>30</b></del> |
| <b>10. BARRIERE DI SICUREZZA .....</b>  | <b>31</b>            |
| <b>11. SEGNALETICA.....</b>   | <b>32</b>            |
| <b>12. ANALISI DEGLI ASPETTI CONNESSI CON LE ESIGENZE DI SICUREZZA ..</b>               | <b>33</b>            |

|                |               |              |           |               |                |                 |           |                         |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|----------------|-----------------|-----------|-------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>211 | Settore<br>E | CEE<br>00 | WBS<br>000000 | Id.doc.<br>REL | N. progr.<br>20 | REV.<br>B | Pag. di Pag.<br>3 di 35 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|----------------|-----------------|-----------|-------------------------|

## 1. PREMESSA

La presente relazione riporta le caratteristiche tecniche del tracciato stradale della Bretella di collegamento con la SS209 "Valnerina" nell'ambito del Progetto Esecutivo di Dettaglio dei Lavori di completamento della direttrice Perugia - Ancona, Lotto della Pedemontana Marche: Tratto Fabriano - Muccia - Sfercia.

L'intervento in oggetto è finalizzato a potenziare i collegamenti stradali esistenti di connessione tra la SS 77, la SS 77 var e la SP 209 configurandosi, pertanto, come intervento di adeguamento della viabilità esistente.

In funzione dell'iter procedurale ed approvativo, l'intervento di adeguamento in oggetto (rientrante nel Lotto Funzionale del Sublotto 2.1 della Pedemontana delle Marche, per il quale è stato redatto un Progetto Esecutivo comprendente la Bretella di collegamento con la SS209 "Valnerina") è suddiviso in due tratti:

- **Tratto da km 0+000,00 a km 0+180,00 (collegamento tra la SS77 e la SS 77 var):** per tale tratto è attualmente in corso la fase approvativa del Progetto Definitivo;
- **Tratto da km 0+180,00 a km 1+1414,74 (collegamento tra la SS 77 var e la SP 209):** per tale tratto, denominato "tratto di prima fase" ed oggetto della presente relazione, è attualmente in corso la redazione e sviluppo del Progetto Esecutivo di dettaglio.

Nella figura seguente è riportato uno stralcio planimetrico dell'intervento di adeguamento in oggetto.



Figura 1: Stralcio planimetrico Bretella di collegamento con la SS209 Valnerina

|                |               |              |           |               |               |                |           |                        |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|---------------|----------------|-----------|------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>211 | Settore<br>E | CEE<br>00 | WBS<br>000000 | Id.doc<br>REL | N.progr.<br>20 | REV.<br>B | Pag.di Pag.<br>4 di 35 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|---------------|----------------|-----------|------------------------|

L'andamento geometrico dell'intervento di adeguamento è stato dettato dalle diverse richieste intervenute da parte degli enti coinvolti durante l'iter approvativo del progetto della Pedemontane delle Marche.

L'intervento di adeguamento in oggetto ha tenuto conto del D.M. 05/11/2001 nei termini previsti nel successivo D.M. 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”*.

In tal senso, l'intervento di adeguamento è stato indirizzato, per quanto possibile, in funzione dei condizionamenti imposti, a conferire ai collegamenti stradali esistenti gli standard geometrici e funzionali previsti dal D.M. 05/11/2001.

Per quanto riguarda le caratteristiche funzionali, l'infrastruttura stradale dell'intervento di adeguamento è inquadrata funzionalmente come “Strada Extraurbana Secondaria” (Cat. C). Per la sezione trasversale è stata adottata una configurazione con piattaforma pavimentata di larghezza pari a 10,50 m, composta da una corsia per verso di marcia pari 3,75 m e banchine laterali pari a 1,50 m (soluzione base a 2 corsie di marcia tipo C1), come riportato nella figura seguente.

Al fine di garantire la riconnessione ed il ripristino della viabilità locale esistente interferente con l'asse principale, sono stati previsti due nuovi tratti di viabilità complanari all'asse di progetto. Al fine di garantire la connessione con la viabilità esistente è stato previsto l'adeguamento delle intersezioni esistenti.

A seguito di specifiche richieste del Comune di Muccia, il Progetto Esecutivo originario è stato aggiornato ed integrato per nuova emissione nell'ambito di Perizia di Variante.

Nel Cap. 2 vengono illustrate e motivate le varianti introdotte. Successivamente vengono analizzate gli aspetti stradali e relative verifiche.

L'illustrazione e verifica delle opere idrauliche, strutturali ed impiantistiche sono riportate nelle specifiche relazioni.

## 2. DESCRIZIONE DELLE VARIANTI PROGETTUALI

Il Progetto Esecutivo della Bretella di collegamenti con la SS209 “Valnerina” è stato oggetto da parte del Comune di Muccia di successive osservazioni e richieste di integrazione e miglioramenti derivanti da esigenze di utilizzo ed accessibilità da parte degli utenti provenienti da abitazioni e fondi agricoli adiacenti all’asse.

A seguito di numerosi incontri ed esami congiunti con il Comune di Muccia, con la presente versione del Progetto Esecutivo si introducono le seguenti integrazioni e modifiche.

### 1. Rotatoria intermedia con attraversamento pedonale

L’asse in progetto ha una lunghezza di circa 1,2 km ed interseca viabilità locali ed accessi a fondi privati.

Per tali utenti, il Progetto Esecutivo originario prevedeva un accesso diretto sull’asse in progetto, con divieto di svolta a sinistra e riconnessione alla viabilità principale tramite gli svincoli terminali.

Al fine di evitare immissioni dirette e facilitare l’accessibilità all’asse di progetto, è stata prevista una rotatoria intermedia che si connette alla viabilità locale opportunamente modificata ed integrata. Tale rotatoria consente di accedere in modo corretto all’asse in progetto e, conseguentemente, sono stati eliminati gli accessi diretti.

Al fine di favorire anche l’attraversamento pedonale dell’asse di progetto è stato introdotto un sovrappasso pedonale.

### 2. Viabilità di ricucitura

Per migliorare l’accessibilità all’asse in progetto ed alle proprietà adiacenti (edifici e fondi agricoli), è stata completata la viabilità in sinistra costituita da Via delle Piane con riconnessione alla rotatoria centrale, all’attraversamento pedonale ed alla rotatoria sulla SS 209.

Analogamente, lungo il lato destro è stata introdotta una viabilità parallela all’asse in progetto, con caratteristiche di “strada bianca” che si sviluppa interamente in adiacenza all’asse in progetto e si connette con la rotatoria intermedia e con la rotatoria terminale sulla SS 209.

Ulteriori interventi di ricucitura locale sono costituiti dall’immissione di una viabilità locale sulla rotatoria SS 209, e dalla modifica dell’immissione sulla SS 209 della viabilità locale interferente con la rotatoria di progetto.

### 3. Intervento spondale fiume Chienti

La viabilità comunale di Via delle Piane, alla progr. 1270 circa dell’asse di progetto risulta adiacente in sinistra con il fiume Chienti ed in destra con la bretella in progetto.

L’interferenza con il fiume Chienti è costituita da un’ansa con forte curvatura che presenta fenomeni di erosione e di dissesto che hanno già interessato la sede stradale di Via delle Piane.

Al fine di stabilizzare tale punto critico, migliorando le condizioni di sicurezza di Via delle Piane e, quindi, indirettamente dell’asse della bretella in progetto, nell’ambito dei lavori in oggetto è stato inserito un intervento di difesa spondale, costituito da protezione con massi, con modalità e verifiche illustrati negli specifici elaborati.

|                |               |              |           |               |                |                 |           |                         |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|----------------|-----------------|-----------|-------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>211 | Settore<br>E | CEE<br>00 | WBS<br>000000 | Id.doc.<br>REL | N. progr.<br>20 | REV.<br>B | Pag. di Pag.<br>6 di 35 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|----------------|-----------------|-----------|-------------------------|

#### 4. Impianti di illuminazione

A seguito delle modifiche introdotte, sono stati adeguati gli impianti di illuminazione relativamente alla rotonda intermedia, alla rotonda sulla SS 209 ed allo svincolo con la SS 77.

| Opera | Tratto | Settore | CEE | WBS    | Id.doc. | N. progr. | REV. | Pag. di Pag. |
|-------|--------|---------|-----|--------|---------|-----------|------|--------------|
| L0703 | 211    | E       | 00  | 000000 | REL     | 20        | B    | 7 di 35      |

### 3. STATO DI FATTO

L'attuale sistema viario di connessione tra la SS 77, la SS 77var e la SP 209 è composto dalla successione di viabilità locali che garantiscono i seguenti collegamenti stradali:

- Collegamento tra la SS 77 e la SS 77 var;
- Collegamento tra la SS 77 var e la SP 209.



Figura 2: Stato di fatto – sistema viario di connessione tra la SS 77, la SS 77 var e la SP 209

Il **collegamento tra la SS 77 e la SS 77 var** è costituito dalle viabilità locali “Via Papa Giovanni XXIII” e “Via delle Piane” e dal “tratto di collegamento tra la rampa di uscita dalla dello Svincolo di Muccia Sud sulla SS 77 var e Via delle Piane”.

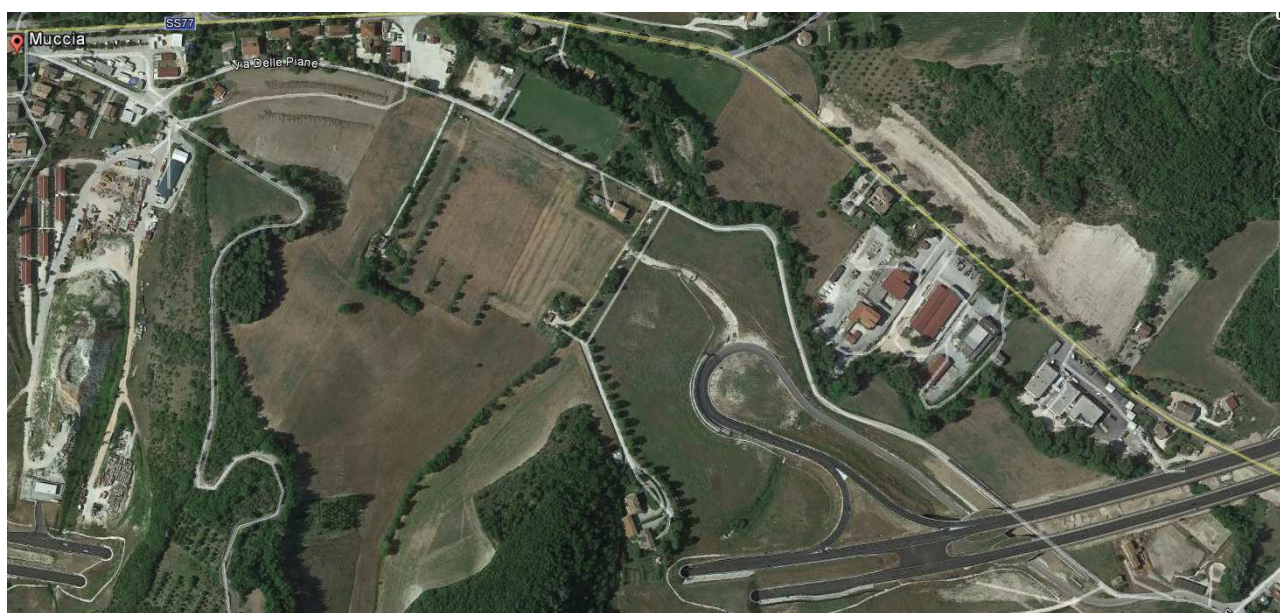


Figura 3: Stato di fatto – collegamento tra la SS 77 e la SS 77 var

|                |               |              |           |               |               |                |           |                        |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|---------------|----------------|-----------|------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>211 | Settore<br>E | CEE<br>00 | WBS<br>000000 | Id.doc<br>REL | N.progr.<br>20 | REV.<br>B | Pag.di Pag.<br>8 di 35 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|---------------|----------------|-----------|------------------------|

Il collegamento tra la SS 77 var e la SP 209 è costituito dal “tratto di collegamento tra la rampa di uscita dalla dello Svincolo di Muccia Sud sulla SS 77 var e Via delle Piane”, dalle vabilità locali di “Via delle Piane” e “Frazione Giove” e dalla viabilità locale di collegamento tra “Frazione Giove” e la SP 209.

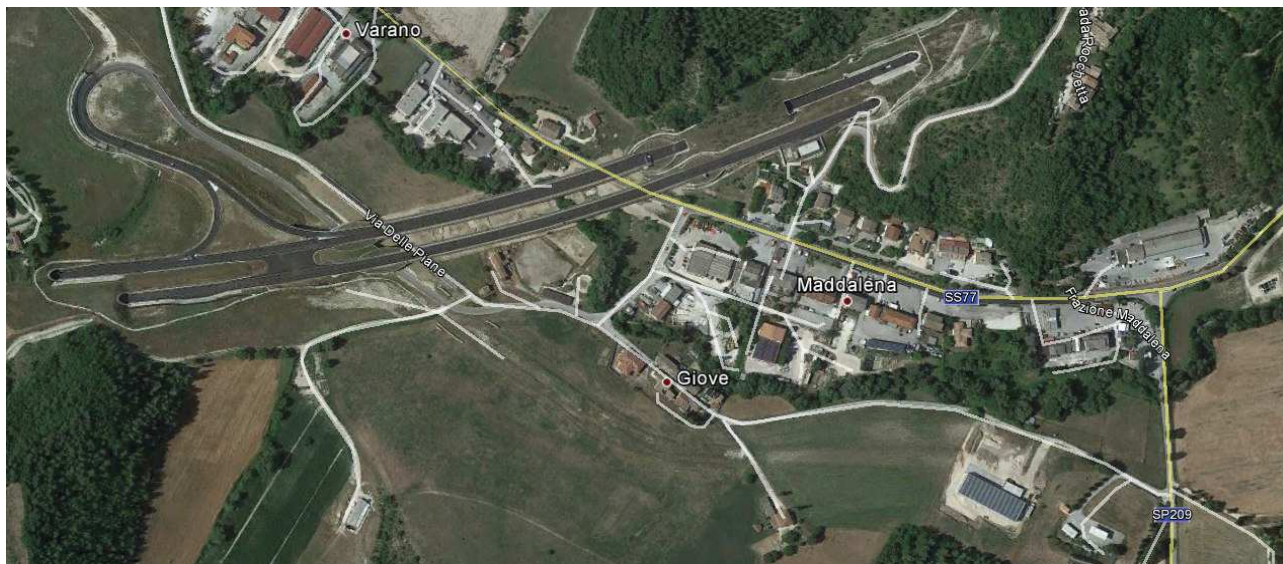


Figura 4: Stato di fatto – collegamento tra la SS 77 var e la SP 209




|                |               |              |           |               |                |                 |           |                         |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|----------------|-----------------|-----------|-------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>211 | Settore<br>E | CEE<br>00 | WBS<br>000000 | Id.doc.<br>REL | N. progr.<br>20 | REV.<br>B | Pag. di Pag.<br>9 di 35 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|----------------|-----------------|-----------|-------------------------|

#### 4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per la definizione geometrico-funzionale dell'intervento sono state adottate le disposizioni legislative di seguito elencate.

- D. L.vo 30/04/1992 n. 285: *“Nuovo codice della strada”*;
- D.P.R. 16/12/1992 n. 495: *“Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada”*;
- D.M. 05/11/2001: *“Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”*;
- D.M. 22/04/2004: *“Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade»*;
- D.M. 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”*;
- 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”*;
- 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”*.

|  |  |               |              |           |               |                |                 |           |                          |
|--|--|---------------|--------------|-----------|---------------|----------------|-----------------|-----------|--------------------------|
|  | <b>ASSE VIARIO MARCHE – UMBRIA E QUADRILATERO DI<br/>PENETRAZIONE INTERNA<br/>MAXI LOTTO 2</b><br>Bretella di collegamento con la SS209 "Valnerina": Relazione tecnica |               |              |           |               |                |                 |           |                          |
|  | Opera<br>L0703   | Tratto<br>211 | Settore<br>E | CEE<br>00 | WBS<br>000000 | Id.doc.<br>REL | N. progr.<br>20 | REV.<br>B | Pag. di Pag.<br>10 di 35 |

## 5. CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI

L'intervento in oggetto è finalizzato a potenziare i collegamenti stradali esistenti di connessione tra la SS 77, la SS 77 var e la SP 209.

L'intervento si configura, pertanto, come intervento di adeguamento della viabilità esistente per il quale le prescrizioni contenute nel D.M. 05/11/2001 non assumono carattere di cogenza, ma sono di "riferimento", ovvero definiscono i criteri verso cui orientare la progettazione.

In funzione dell'iter procedurale ed approvativo, l'intervento di adeguamento in oggetto (rientrante nel Lotto Funzionale del Sublotto 2.1 della Pedemontana delle Marche, per il quale è stato redatto un Progetto Esecutivo comprendente la Bretella di collegamento con la SS209 "Valnerina") è suddiviso in due tratti:

- **Tratto da km 0+000,00 a km 0+180,00 (collegamento tra la SS77 e la SS 77 var):** per tale tratto è attualmente in corso la fase approvativa del Progetto Definitivo;
- **Tratto da km 0+180,00 a km 1+1414,74 (collegamento tra la SS 77 var e la SP 209):** per tale tratto, denominato "tratto di prima fase" ed oggetto della presente relazione, è attualmente in corso la redazione e sviluppo del Progetto Esecutivo di dettaglio.

L'andamento geometrico dell'intervento di adeguamento è stato dettato dalle diverse richieste intervenute da parte degli enti coinvolti durante l'iter approvativo del progetto della Pedemontane delle Marche.

L'intervento di adeguamento in oggetto è finalizzato al potenziamento funzionale degli attuali collegamenti stradali, attraverso:

- La riorganizzazione della piattaforma stradale con modifica della sezione tipo e della dimensione trasversale degli elementi componenti;
- La modifica dell'andamento plano-altimetrico del tracciato dei collegamenti esistenti;
- L'adeguamento delle intersezioni esistenti mediante riorganizzazione delle manovre.

La geometrizzazione dell'infrastruttura stradale è avvenuta definendo un asse di tracciamento, a cui sono state riferite le caratteristiche geometriche plano-altimetriche, collocato in corrispondenza dell'asse della carreggiata. Tale asse costituisce il riferimento per le quote di progetto e per la rotazione della carreggiata stradale.

### 5.1 INQUADRAMENTO NORMATIVO

Nel testo allegato alla norma D.M. 05/11/2001, al cap. 1 si evidenzia che *"interventi su strade esistenti vanno eseguiti adeguando alle presenti norme (D.M. 05/11/2001), per quanto possibile, le caratteristiche geometriche delle stesse, in modo da soddisfare nella maniera migliore le esigenze della circolazione."*

Il progetto dell'intervento di adeguamento ha tenuto conto del D.M. 05/11/2001 nei termini previsti nel successivo D.M. 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"*.

In tal senso, l'intervento di adeguamento è stato indirizzato, per quanto possibile, in funzione dei condizionamenti imposti, a conferire ai collegamenti stradali esistenti gli standard geometrici e funzionali previsti dal D.M. 05/11/2001.

|                |               |              |           |               |               |                 |           |                          |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|---------------|-----------------|-----------|--------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>211 | Settore<br>E | CEE<br>00 | WBS<br>000000 | Id.doc<br>REL | N. progr.<br>20 | REV.<br>B | Pag. di Pag.<br>11 di 35 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|---------------|-----------------|-----------|--------------------------|

## 5.2 CARATTERISTICHE FUNZIONALI

Per quanto riguarda le caratteristiche funzionali, l'intervento di adeguamento è stato progettato inquadrando funzionalmente l'asse stradale coerentemente alla classificazione di cui all'art. 2 del "Codice della strada" (D. L.vo 285/92 e succ. mod. ed integr.) e recepita nel Cap. 3 del D.M. 05/11/2001.

In particolare, l'infrastruttura stradale dell'intervento di adeguamento è inquadrata funzionalmente come "Strada Extraurbana Secondaria" (Cat. C).

Per la sezione trasversale è stata adottata una configurazione con piattaforma pavimentata di larghezza pari a 10,50 m, composta da una corsia per verso di marcia pari 3,75 m e banchine laterali pari a 1,50 m (soluzione base a 2 corsie di marcia tipo C1), come riportato nella figura seguente.

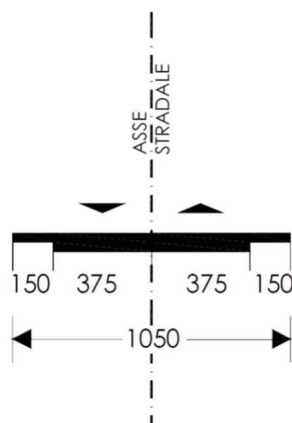


Figura 5: Sezione trasversale soluzione base a 2 corsie di marcia tipo C1

La scelta dell'inquadramento funzionale e della sezione tipo adottata ha tenuto conto sia dell'ambito territoriale in cui l'intervento si inserisce, sia del contesto infrastrutturale esistente a cui l'intervento è connesso.

I criteri compositivi della piattaforma stradale e l'organizzazione della sede stradale sono stati definiti in conformità alle prescrizioni contenute nel Cap. 3 e nel Cap. 4 del D.M. 05/11/2001.

## 5.3 DIAGRAMMA DI VELOCITA'

Il diagramma di velocità (rappresentazione grafica dell'andamento della velocità di progetto in funzione della progressiva dell'asse stradale costruito sulla base del solo tracciato planimetrico calcolando, per ogni elemento di esso, l'andamento della velocità di progetto) è stato redatto sulla base del modello di cui al par. 5.4 del D.M. 05/11/2001 e prendendo in considerazione l'intervallo di velocità di progetto (60÷100) km/h prescritto per il tipo di strada.

Lungo i tratti di approccio alle intersezioni, l'andamento della velocità è stato valutato ipotizzando che la velocità lungo l'asse stradale vari linearmente fino al valore della velocità di percorrenza dell'intersezione attraverso una variazione di velocità nel tempo (decelerazione nella direzione dall'asse stradale verso l'intersezione; accelerazione nella direzione dall'intersezione verso l'asse stradale) pari a 0,8 m/s<sup>2</sup>.

Il modello utilizzato tiene conto che l'intervento di adeguamento previsto in progetto è inserito in un contesto di rete, con connessione alla viabilità esistente tramite intersezioni a raso.

In corrispondenza delle intersezioni, il modello adottato tiene conto che la presenza delle intersezioni, a monte e/o valle dell'asse stradale, introduce delle perturbazioni al regime di velocità di progetto rispetto ad una configurazione in assenza di intersezioni. In particolare, con riferimento alla singola intersezione, la

|                |               |              |           |               |                |                 |           |                          |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|----------------|-----------------|-----------|--------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>211 | Settore<br>E | CEE<br>00 | WBS<br>000000 | Id.doc.<br>REL | N. progr.<br>20 | REV.<br>B | Pag. di Pag.<br>12 di 35 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|----------------|-----------------|-----------|--------------------------|

perturbazione risiede nel tratto a velocità variabile individuato dalla transizione di velocità (dal valore di velocità di percorrenza dell'intersezione al valore di velocità di progetto compatibile con il regime di velocità dell'asse stradale in assenza di intersezioni). La velocità di percorrenza delle intersezioni è stata assunta pari a 30 km/h.

Tenuto conto che il tratto di prima fase, corrispondente al presente Progetto Esecutivo di dettaglio (tratto di collegamento tra la SS 77 var e la SP 209 compreso tra km 0+000,00 e km 0+180,00 ), configura un unico itinerario in continuità con il tratto per il quale è in corso l'approvazione del Progetto Definitivo (tratto di collegamento tra la SS 77 var e la SP 209 compreso tra km 0+180,00 e km 1+1414,74), ai fini delle verifiche geometriche è stata considerata la condizione corrispondente al tracciato nella sua interezza, ovvero tenendo conto dell'itinerario completo definito dal tratto complessivo da km 0+000,00 a km 1+1414,74.

Tale condizione risulta essere, infatti, più gravosa rispetto alla condizione corrispondente al solo tratto di prima fase.

In particolare, come si evince dalle figure successive, la condizione corrispondente all'itinerario completo (da km 0+000,00 a km 1+1414,74) è caratterizzata da un diagramma di velocità con valori di velocità superiori rispetto al diagramma di velocità che tiene conto soltanto del tratto di prima fase (da km 0+180,00 a km 1+1414,74).

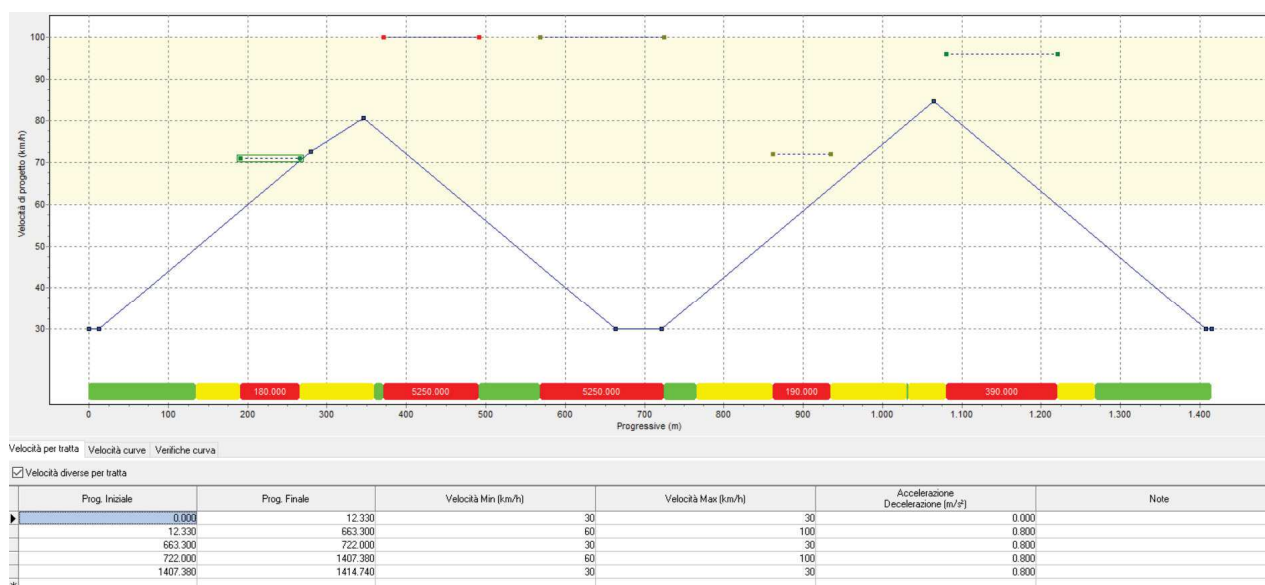


Figura 6: Diagramma di velocità itinerario completo (da km 0+000,00 a km 1+1414,74)

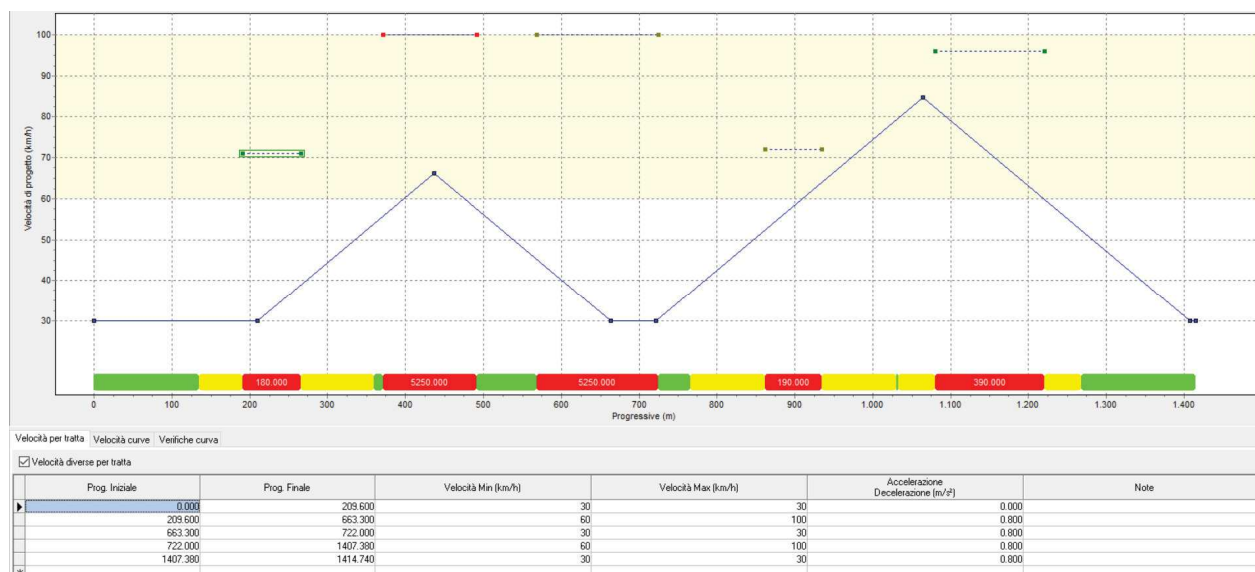


Figura 7: Diagramma di velocità tratto di prima fase (da km 0+180,00 a km 1+1414,74)

Con riferimento all'itinerario completo, i tratti di approccio alle intersezioni sono stati definiti in corrispondenza dell'inizio dei raggi di entrata in rotonda e risultano individuati dal tratto compreso tra km 0+000,00 e km 0+12,33 per la Nuova rotonda di connessione con la SS 77 dal tratto compreso tra km 0+663,300 e km 0+722,00 per la Nuova rotonda Via delle Piane e dal tratto compreso tra km 1+407,38 e km 1+414,74 per la Nuova rotonda SS 209 Valnerina.

Con riferimento al tratto di prima fase, i tratti di approccio alle intersezioni sono stati definiti in corrispondenza dell'intersezione tra il Ramo B dello Svincolo di Muccia Sud della SS 77 var, in corrispondenza del raggio di entrata della Nuova rotonda Via delle Piane ed in corrispondenza dell'inizio del raggio di entrata nella Nuova rotonda SS 209 Valnerina, individuando, rispettivamente, il tratto compreso tra km 0+180,00 e km 0+209,60, il tratto compreso tra km 0+663,300 e km 0+722,00 ed il tratto compreso tra km 1+407,38 e km 1+414,74.

Sulla base del diagramma di velocità riferito all'itinerario completo (Figura 6) stati verificati gli elementi planimetrici ed altimetrici e le condizioni di visibilità, tenendo conto dei criteri progettuali riportati nel successivo paragrafo.

## 5.4 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

L'intervento si configura come intervento di adeguamento della viabilità esistente per il quale, in linea con il D.M. 22/04/2004, le prescrizioni contenute nel D.M. 05/11/2001 sono di "riferimento", ovvero non assumono carattere di cogenza, e, in attesa di specifica normativa per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti, definiscono i criteri verso cui orientare la progettazione.

In tal senso, in funzione delle particolari condizioni al contorno, dovute all'inserimento in un contesto vincolato che impedisce il pieno rispetto del D.M. 05/11/2001, l'approccio seguito per la definizione geometrica è stato improntato alla ricerca di una soluzione progettuale conforme alle limitazioni e vincoli imposti ed il più possibile aderente alle prescrizioni normative.

Seguendo tale approccio, in funzione dei condizionamenti imposti, il criterio seguito per il progetto dell'intervento di adeguamento è stato quello di integrare le prescrizioni del D.M. 05/11/2001 con l'adozione di

|                |               |              |           |               |                |                 |           |                          |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|----------------|-----------------|-----------|--------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>211 | Settore<br>E | CEE<br>00 | WBS<br>000000 | Id.doc.<br>REL | N. progr.<br>20 | REV.<br>B | Pag. di Pag.<br>14 di 35 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|----------------|-----------------|-----------|--------------------------|

criteri di flessibilità. I criteri di flessibilità adottati hanno riguardato, in particolare, l'ammissione di deviazioni rispetto alle prescrizioni del D.M. 05/11/2001 in relazione ai seguenti aspetti:

- Lunghezza minima dei rettifili;
- Raggio minimo dei raccordi almetrici concavi definito sulla base di velocità compatibili con i vincoli imposti;
- Assenza di curve di transizione (clotoidi) per raggi di curve planimetriche superiori o uguali a 3500 m;
- Rispetto della distanza di visuale libera richiesta per l'arresto sulla base di velocità compatibili con i vincoli imposti.

I criteri di flessibilità ammessi per il raggio minimo dei raccordi almetrici concavi e per il rispetto della distanza di visuale libera richiesta per l'arresto, hanno condotto alla definizione di velocità compatibili con i vincoli imposti.

## 6. ASSE PRINCIPALE

### 6.1 ANDAMENTO PLANIMETRICO

L'andamento planimetrico è composto dalla successione degli elementi riportati nella tabella seguente.

#### Elementi planimetrici

|  | Num.  | Elem.   | Progressiva<br>Lunghezza | Raggio In.<br>Raggio Fn. | Parametro A<br>Scostamento |             | COORDINATE  |             | Azimuth   | Deviazione |
|--|-------|---------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------|-------------|-------------|-----------|------------|
|  |       |         |                          |                          |                            |             | E           | N           |           |            |
| Tratto da km 0+000,00<br>a km 0+180,00<br>(collegamento tra la<br>SS77 e la SS 77 var) | 1     | Rett.   | 0.00                     | -                        | -                          | I           | 2361288.072 | 4771534.131 | 193.1322c | 0.0000c    |
|  |       |         | 135.02                   | -                        | -                          | F           | 2361302.610 | 4771399.894 | 193.1322c |            |
| Tratto da km 0+180,00 a km 1+1414,74 (collegamento tra la SS 77 var e la SP 209)       | 2     | Clot.   | 135.02                   | -                        | 100.000                    | I           | 2361302.610 | 4771399.894 | 193.1322c | -9.8244c   |
|  |       |         | 55.56                    | -180.00                  | 0.71                       | F           | 2361311.414 | 4771345.100 | 183.3078c |            |
|  | 3     | Curva   | 190.58                   | -180.00                  | -                          | I           | 2361311.414 | 4771345.100 | 183.3078c | -26.7744c  |
|  |       |         | 75.70                    | -180.00                  | -                          | F           | 2361345.613 | 4771278.187 | 156.5333c |            |
|  |       |         |                          |                          |                            | C           | 2361485.262 | 4771391.757 |           |            |
|  |       |         |                          |                          |                            | V           | 2361321.373 | 4771307.994 |           |            |
|  | 4     | Clot.   | 266.28                   | -180.00                  | 130.000                    | I           | 2361345.613 | 4771278.187 | 156.5333c | -16.6032c  |
|  |       |         | 93.89                    | -                        | 2.04                       | F           | 2361416.349 | 4771216.881 | 139.9301c |            |
|  | 5     | Rett.   | 360.17                   | -                        | -                          | I           | 2361416.349 | 4771216.881 | 139.9301c | 0.0000c    |
|  |       |         | 11.20                    | -                        | -                          | F           | 2361425.418 | 4771210.307 | 139.9301c |            |
|  | 6     | Curva   | 371.37                   | 5250.00                  | -                          | I           | 2361425.418 | 4771210.307 | 139.9301c | 1.4581c    |
|  |       |         | 120.24                   | 5250.00                  | -                          | F           | 2361521.957 | 4771138.628 | 141.3882c |            |
|  |       |         |                          |                          |                            | C           | 2358344.208 | 4766959.584 |           |            |
|  |       |         |                          |                          | V                          | 2361474.098 | 4771175.020 |             |           |            |
| 7  | Rett. | 491.61  | -                        | -                        | I                          | 2361521.957 | 4771138.628 | 141.3882c   | 0.0000c   |            |
|  |       | 77.17   | -                        | -                        | F                          | 2361583.384 | 4771091.919 | 141.3882c   |           |            |
| 8  | Curva | 568.78  | 5250.00                  | -                        | I                          | 2361583.384 | 4771091.919 | 141.3882c   | 1.8860c   |            |
|  |       | 155.53  | 5250.00                  | -                        | F                          | 2361705.775 | 4770995.959 | 143.2742c   |           |            |
|  |       |         |                          |                          | C                          | 2358405.635 | 4766912.875 |             |           |            |
|  |       |         |                          |                          | V                          | 2361645.291 | 4771044.846 |             |           |            |
| 9  | Rett. | 724.31  | -                        | -                        | I                          | 2361705.775 | 4770995.959 | 143.2742c   | 0.0000c   |            |
|  |       | 41.26   | -                        | -                        | F                          | 2361737.865 | 4770970.022 | 143.2742c   |           |            |
| 10   | Clot. | 765.57  | -                        | 135.000                  | I                          | 2361737.865 | 4770970.022 | 143.2742c   | -16.0698c |            |
|  |       | 95.92   | -190.00                  | 2.01                     | F                          | 2361817.042 | 4770916.358 | 127.2044c   |           |            |
| 11   | Curva | 861.49  | -190.00                  | -                        | I                          | 2361817.042 | 4770916.358 | 127.2044c   | -24.5878c |            |
|  |       | 73.38   | -190.00                  | -                        | F                          | 2361887.978 | 4770899.433 | 102.6166c   |           |            |
|  |       |         |                          |                          | C                          | 2361895.785 | 4771089.273 |             |           |            |
|  |       |         |                          |                          | V                          | 2361850.855 | 4770900.960 |             |           |            |
| 12   | Clot. | 934.88  | -190.00                  | 135.000                  | I                          | 2361887.978 | 4770899.433 | 102.6166c   | -16.0698c |            |
|  |       | 95.92   | -                        | 2.01                     | F                          | 2361982.855 | 4770911.570 | 86.5468c    |           |            |
| 13   | Rett. | 1030.80 | -                        | -                        | I                          | 2361982.855 | 4770911.570 | 86.5468c    | 0.0000c   |            |

**Elementi planimetrici**

| Num. | Elem. | Progressiva<br>Lunghezza | Raggio In.<br>Raggio Fn. | Parametro A<br>Scostamento |   | COORDINATE  |             | Azimuth   | Deviazione |
|------|-------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|---|-------------|-------------|-----------|------------|
|      |       |                          |                          |                            |   | E           | N           |           |            |
|      |       | 2.19                     | -                        | -                          | F | 2361984.993 | 4770912.028 | 86.5468c  |            |
| 14   | Clot. | 1032.98                  | -                        | 136.000                    | I | 2361984.993 | 4770912.028 | 86.5468c  | 3.8708c    |
|      |       | 47.43                    | 390.00                   | 0.24                       | F | 2362031.548 | 4770921.033 | 90.4176c  |            |
| 15   | Curva | 1080.41                  | 390.00                   | -                          | I | 2362031.548 | 4770921.033 | 90.4176c  | 22.8710c   |
|      |       | 140.11                   | 390.00                   | -                          | F | 2362170.847 | 4770916.977 | 113.2886c |            |
|      |       |                          |                          |                            | C | 2362090.030 | 4770535.443 |           |            |
|      |       |                          |                          |                            | V | 2362101.566 | 4770931.652 |           |            |
| 16   | Clot. | 1220.52                  | 390.00                   | 136.000                    | I | 2362170.847 | 4770916.977 | 113.2886c | 3.8708c    |
|      |       | 47.43                    | -                        | 0.24                       | F | 2362216.799 | 4770905.279 | 117.1594c |            |
| 17   | Rett. | 1267.95                  | -                        | -                          | I | 2362216.799 | 4770905.279 | 117.1594c | 0.0000c    |
|      |       | 146.79                   | -                        | -                          | F | 2362358.293 | 4770866.190 | 117.1594c |            |
|      |       | 1414.74                  |                          |                            |   |             |             |           |            |

Lungo i tratti in rettilineo, la piattaforma stradale è a due falde, inclinate verso l'esterno, con pendenza trasversale pari a  $q=2,5\%$ .

Lungo le curve circolari la piattaforma stradale è ad unica falda, inclinata verso il centro della curva, con i seguenti valori di pendenza trasversale:

- Curva R=180 m:  $q=7\%$ ;
- Curva R=5250 m:  $q=2,5\%$ ;
- Curva R=5250 m:  $q=2,5\%$ ;
- Curva R=190 m:  $q=7\%$ ;
- Curva R=390 m:  $q=7\%$ .

**6.1.1 Verifica andamento planimetrico**

La verifica dell'andamento planimetrico ai criteri progettuali utilizzati è riportata di seguito.



|                |               |              |           |               |               |                 |           |                          |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|---------------|-----------------|-----------|--------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>211 | Settore<br>E | CEE<br>00 | WBS<br>000000 | Id.doc<br>REL | N. progr.<br>20 | REV.<br>B | Pag. di Pag.<br>17 di 35 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|---------------|-----------------|-----------|--------------------------|

| CONTROLLO NORMATIVA  |  |                  |                  |                  |                 |       | Pagina Nr.       | 1                |
|--|--|------------------|------------------|------------------|-----------------|-------|------------------|------------------|
| <b>Dati generali</b>   |  | <b>Minimo</b>    | <b>Massimo</b>   |                  |                 |       |                  |                  |
| Normativa: Min. LLPP 2002 - Italia                                 |  |                  |                  |                  |                 |       |                  |                  |
| Asse: Bretella SS209   |  |                  |                  |                  |                 |       |                  |                  |
| Tipo di strada: C1 - Extraurbana secondaria                        |  |                  |                  |                  |                 |       |                  |                  |
| Larghezza semicarreggiata (m)                                      |  | 3.75             |                  |                  |                 |       |                  |                  |
| Velocità progetto (Km/h)   |  | 60               | 100              |                  |                 |       |                  |                  |
| <b>Rettillo n°1 - Lunghezza (m):135.02</b>                         |  | <b>Lung. Min</b> | <b>Lung. Max</b> |                  |                 |       | <b>Parametri</b> |                  |
| <b>Progressiva</b>   |  |                  |                  |                  |                 |       |                  | <b>0.00</b>      |
| Lunghezza minima (m)   |  | 39.57            |                  |                  |                 |       |                  |                  |
| Lunghezza massima (m)  |  |                  | 2200.00          |                  |                 |       |                  |                  |
| Valori minimi/massimi da normativa                                 |  | 39.57            | 2200.00          |                  |                 |       |                  |                  |
| Rettillo in normativa  |  | 135.02           |                  |                  |                 |       |                  |                  |
| <b>Clotoide n°1 - Parametro A:100.000 - Lunghezza</b>              |  | <b>A Min</b>     | <b>A Max</b>     | <b>Lung. Min</b> | <b>Rapporto</b> |       | <b>FF</b>        | <b>Parametri</b> |
| <b>Progressiva</b>   |  |                  |                  |                  |                 |       |                  | <b>135.02</b>    |
| Velocità utilizzata per la verifica (km/h)                         |  |                  |                  |                  |                 |       |                  | 58               |
| Fattore di forma   |  |                  |                  |                  |                 | 1.000 |                  |                  |
| Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo                    |  | 70.409           |                  |                  |                 |       |                  |                  |
| Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli |  | 54.052           |                  |                  |                 |       |                  |                  |
| Criterio ottico  |  | 60.000           |                  |                  |                 |       |                  |                  |
| Criterio ottico  |  |                  | 180.000          |                  |                 |       |                  |                  |
| Clotoide rettillo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$ . A1/A2 in   |  |                  |                  |                  | 0.769           |       |                  |                  |
| Valori minimi/massimi da normativa                                 |  | 70.409           | 180.000          |                  |                 |       |                  |                  |
| Clotoide in normativa  |  | 100.000          |                  | 55.56            |                 |       | 1.000            |                  |
| <b>Raccordo n°1 - Raggio (m):180.00 - Lunghezza (m):75.70</b>      |  | <b>Raggio</b>    | <b>Raggio</b>    | <b>Lung. Min</b> |                 |       |                  | <b>Parametri</b> |
| <b>Progressiva</b>   |  |                  |                  |                  |                 |       |                  | <b>190.58</b>    |
| Velocità utilizzata per la verifica (km/h)                         |  |                  |                  |                  |                 |       |                  | 71               |
| Raggio minimo in funzione della velocità                           |  | 118.11           |                  |                  |                 |       |                  |                  |
| Raggio minimo calcolato rispetto al rettillo successivo            |  | 11.20            |                  |                  |                 |       |                  |                  |
| Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione          |  |                  |                  | 48.96            |                 |       |                  |                  |
| Valori minimi/massimi da normativa                                 |  | 118.11           |                  | 48.96            |                 |       |                  |                  |
| Raccordo in normativa  |  | 180.00           |                  | 75.70            |                 |       |                  |                  |
| <b>Clotoide n°2 - Parametro A:130.000 - Lunghezza</b>              |  | <b>A Min</b>     | <b>A Max</b>     | <b>Lung. Min</b> | <b>Rapporto</b> |       | <b>FF</b>        | <b>Parametri</b> |
| <b>Progressiva</b>   |  |                  |                  |                  |                 |       |                  | <b>266.28</b>    |
| Velocità utilizzata per la verifica (km/h)                         |  |                  |                  |                  |                 |       |                  | 73               |
| Fattore di forma   |  |                  |                  |                  |                 | 1.000 |                  |                  |
| Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo                    |  | 97.387           |                  |                  |                 |       |                  |                  |
| Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli |  | 83.027           |                  |                  |                 |       |                  |                  |
| Criterio ottico  |  | 60.000           |                  |                  |                 |       |                  |                  |
| Criterio ottico  |  |                  | 180.000          |                  |                 |       |                  |                  |
| Clotoide rettillo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$ . A1/A2 in   |  |                  |                  |                  | 1.300           |       |                  |                  |
| Valori minimi/massimi da normativa                                 |  | 97.387           | 180.000          |                  |                 |       |                  |                  |
| Clotoide in normativa  |  | 130.000          |                  | 93.89            |                 |       | 1.000            |                  |
| <b>Rettillo n°2 - Lunghezza (m):11.20</b>                          |  | <b>Lung. Min</b> | <b>Lung. Max</b> |                  |                 |       |                  | <b>Parametri</b> |
| <b>Progressiva</b>   |  |                  |                  |                  |                 |       |                  | <b>360.17</b>    |
| Lunghezza minima (m)   |  | 85.88            |                  |                  |                 |       |                  |                  |
| Lunghezza massima (m)  |  |                  | 2200.00          |                  |                 |       |                  |                  |
| Valori minimi/massimi da normativa                                 |  | 85.88            | 2200.00          |                  |                 |       |                  |                  |
| Rettillo in normativa (*)  |  | 11.20            |                  |                  |                 |       |                  |                  |

|                |               |              |           |               |               |                 |           |                          |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|---------------|-----------------|-----------|--------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>211 | Settore<br>E | CEE<br>00 | WBS<br>000000 | Id.doc<br>REL | N. progr.<br>20 | REV.<br>B | Pag. di Pag.<br>18 di 35 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|---------------|-----------------|-----------|--------------------------|

| CONTROLLO NORMATIVA   |  |  |  |  |  |  | Pagina Nr.        | 2                 |                  |                  |                  |                  |
|---|--|--|--|--|--|--|-------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| ✓ <b>Raccordo n°2 - Raggio (m):5250.00 - Lunghezza (m):120.24</b>               |  |  |  |  |  |  | <b>Raggio Min</b> | <b>Raggio Max</b> | <b>Lung. Min</b> | <b>Parametri</b> |                  |                  |
| K <sub>1423</sub> <b>Progressiva</b>  |  |  |  |  |  |  |                   |                   |                  | 371.37           |                  |                  |
| ⚙️ Velocità utilizzata per la verifica (km/h)                                   |  |  |  |  |  |  |                   |                   |                  | 77               |                  |                  |
| ⚙️ Raggio minimo in funzione della velocità                                     |  |  |  |  |  |  | 118.11            |                   |                  |                  |                  |                  |
| ⚙️ Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione                    |  |  |  |  |  |  |                   |                   | 53.17            |                  |                  |                  |
| 🚫 <b>Valori minimi/massimi da normativa</b>                                     |  |  |  |  |  |  | 118.11            |                   | 53.17            |                  |                  |                  |
| ✓ <b>Raccordo in normativa</b>  |  |  |  |  |  |  | 5250.00           |                   | 120.24           |                  |                  |                  |
| ✓ <b>Rettifilo n°3 - Lunghezza (m):77.17</b>                                    |  |  |  |  |  |  | <b>Lung. Min</b>  | <b>Lung. Max</b>  |                  | <b>Parametri</b> |                  |                  |
| K <sub>1423</sub> <b>Progressiva</b>  |  |  |  |  |  |  |                   |                   |                  | 491.61           |                  |                  |
| ⚙️ Lunghezza minima (m)   |  |  |  |  |  |  | 47.39             |                   |                  |                  |                  |                  |
| ⚙️ Lunghezza massima (m)  |  |  |  |  |  |  |                   | 2200.00           |                  |                  |                  |                  |
| 🚫 <b>Valori minimi/massimi da normativa</b>                                     |  |  |  |  |  |  | 47.39             | 2200.00           |                  |                  |                  |                  |
| ✓ <b>Rettifilo in normativa</b>   |  |  |  |  |  |  | 77.17             |                   |                  |                  |                  |                  |
| ✓ <b>Raccordo n°3 - Raggio (m):5250.00 - Lunghezza (m):155.53</b>               |  |  |  |  |  |  | <b>Raggio Min</b> | <b>Raggio Max</b> | <b>Lung. Min</b> | <b>Parametri</b> |                  |                  |
| K <sub>1423</sub> <b>Progressiva</b>  |  |  |  |  |  |  |                   |                   |                  | 568.78           |                  |                  |
| ⚙️ Velocità utilizzata per la verifica (km/h)                                   |  |  |  |  |  |  |                   |                   |                  | 45               |                  |                  |
| ⚙️ Raggio minimo in funzione della velocità                                     |  |  |  |  |  |  | 118.11            |                   |                  |                  |                  |                  |
| ⚙️ Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione                    |  |  |  |  |  |  |                   |                   | 31.30            |                  |                  |                  |
| 🚫 <b>Valori minimi/massimi da normativa</b>                                     |  |  |  |  |  |  | 118.11            |                   | 31.30            |                  |                  |                  |
| ✓ <b>Raccordo in normativa</b>  |  |  |  |  |  |  | 5250.00           |                   | 155.53           |                  |                  |                  |
| ✓ <b>Rettifilo n°4 - Lunghezza (m):41.26</b>                                    |  |  |  |  |  |  | <b>Lung. Min</b>  | <b>Lung. Max</b>  |                  | <b>Parametri</b> |                  |                  |
| K <sub>1423</sub> <b>Progressiva</b>  |  |  |  |  |  |  |                   |                   |                  | 724.31           |                  |                  |
| ⚙️ Lunghezza minima (m)   |  |  |  |  |  |  | 30.00             |                   |                  |                  |                  |                  |
| ⚙️ Lunghezza massima (m)  |  |  |  |  |  |  |                   | 2200.00           |                  |                  |                  |                  |
| 🚫 <b>Valori minimi/massimi da normativa</b>                                     |  |  |  |  |  |  | 30.00             | 2200.00           |                  |                  |                  |                  |
| ✓ <b>Rettifilo in normativa</b>   |  |  |  |  |  |  | 41.26             |                   |                  |                  |                  |                  |
| ✓ <b>Clotoide n°3 - Parametro A:135.000 - Lunghezza (m):95.92</b>               |  |  |  |  |  |  | <b>A Min</b>      | <b>A Max</b>      | <b>Lung. Min</b> | <b>Rapporto</b>  | <b>FF</b>        | <b>Parametri</b> |
| K <sub>1423</sub> <b>Progressiva</b>  |  |  |  |  |  |  |                   |                   |                  |                  |                  | 765.57           |
| ⚙️ Velocità utilizzata per la verifica (km/h)                                   |  |  |  |  |  |  |                   |                   |                  |                  |                  | 52               |
| ⚙️ Fattore di forma   |  |  |  |  |  |  |                   |                   |                  | 1.000            |                  |                  |
| ⚙️ Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo                              |  |  |  |  |  |  | 56.300            |                   |                  |                  |                  |                  |
| ⚙️ Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli           |  |  |  |  |  |  | 52.513            |                   |                  |                  |                  |                  |
| ⚙️ Criterio ottico  |  |  |  |  |  |  | 63.333            |                   |                  |                  |                  |                  |
| ⚙️ Criterio ottico  |  |  |  |  |  |  |                   | 190.000           |                  |                  |                  |                  |
| ⚙️ Clotoide rettifilo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$ . A1/A2 in tolleranza |  |  |  |  |  |  |                   |                   |                  | 1.000            |                  |                  |
| 🚫 <b>Valori minimi/massimi da normativa</b>                                     |  |  |  |  |  |  | 63.333            | 190.000           |                  |                  |                  |                  |
| ✓ <b>Clotoide in normativa</b>  |  |  |  |  |  |  | 135.000           |                   | 95.92            |                  | 1.000            |                  |
| ✓ <b>Raccordo n°4 - Raggio (m):190.00 - Lunghezza (m):73.38</b>                 |  |  |  |  |  |  | <b>Raggio Min</b> | <b>Raggio Max</b> | <b>Lung. Min</b> |                  | <b>Parametri</b> |                  |
| K <sub>1423</sub> <b>Progressiva</b>  |  |  |  |  |  |  |                   |                   |                  |                  | 861.49           |                  |
| ⚙️ Velocità utilizzata per la verifica (km/h)                                   |  |  |  |  |  |  |                   |                   |                  |                  | 64               |                  |
| ⚙️ Raggio minimo in funzione della velocità                                     |  |  |  |  |  |  | 118.11            |                   |                  |                  |                  |                  |
| ⚙️ Raggio minimo calcolato rispetto al rettifilo precedente                     |  |  |  |  |  |  | 41.26             |                   |                  |                  |                  |                  |
| ⚙️ Raggio minimo calcolato rispetto al rettifilo successivo                     |  |  |  |  |  |  | 2.19              |                   |                  |                  |                  |                  |
| ⚙️ Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione                    |  |  |  |  |  |  |                   |                   | 44.41            |                  |                  |                  |
| 🚫 <b>Valori minimi/massimi da normativa</b>                                     |  |  |  |  |  |  | 118.11            |                   | 44.41            |                  |                  |                  |
| ✓ <b>Raccordo in normativa</b>  |  |  |  |  |  |  | 190.00            |                   | 73.38            |                  |                  |                  |
| ✓ <b>Clotoide n°4 - Parametro A:135.000 - Lunghezza (m):95.92</b>               |  |  |  |  |  |  | <b>A Min</b>      | <b>A Max</b>      | <b>Lung. Min</b> | <b>Rapporto</b>  | <b>FF</b>        | <b>Parametri</b> |
| K <sub>1423</sub> <b>Progressiva</b>  |  |  |  |  |  |  |                   |                   |                  |                  |                  | 934.88           |

|                |               |              |           |               |                |                 |           |                          |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|----------------|-----------------|-----------|--------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>211 | Settore<br>E | CEE<br>00 | WBS<br>000000 | Id.doc.<br>REL | N. progr.<br>20 | REV.<br>B | Pag. di Pag.<br>19 di 35 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|----------------|-----------------|-----------|--------------------------|

| CONTROLLO NORMATIVA  |  |  |  |  |  |  | Pagina Nr. | 3          |
|--|--|--|--|--|--|--|------------|------------|
| ⚙️ Velocità utilizzata per la verifica (km/h)<br>Ⓜ️ Fattore di forma<br>Ⓜ️ Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo<br>Ⓜ️ Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli<br>Ⓜ️ Criterio ottico<br>Ⓜ️ Criterio ottico<br>Ⓜ️ Clotoide rettilfo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$ . A1/A2 in tolleranza<br>🚫 Valori minimi/massimi da normativa<br>✅ Clotoide in normativa                   |  |  |  |  |  |  | 1.000      | 79         |
| 117.796<br>89.149<br>63.333<br>190.000<br>117.796<br>135.000   |  |  |  |  |  |  | 190.000    | 1.000      |
| 95.92  |  |  |  |  |  |  | 1.000      |            |
| ✅ Rettifilo n°5 - Lunghezza (m):2.19   |  |  |  |  |  |  | Lung. Min  | Lung. Max  |
| Ⓜ️ Progressiva<br>Ⓜ️ Lunghezza massima (m)<br>🚫 Valori minimi/massimi da normativa<br>✅ Rettifilo in normativa   |  |  |  |  |  |  | 21.68      | 1030.80    |
| 0.00<br>2.19   |  |  |  |  |  |  | 21.68      |            |
| ✅ Clotoide n°5 - Parametro A:136.000 - Lunghezza (m):47.43   |  |  |  |  |  |  | A Min      | A Max      |
| Ⓜ️ Progressiva<br>⚙️ Velocità utilizzata per la verifica (km/h)<br>Ⓜ️ Fattore di forma<br>Ⓜ️ Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo<br>Ⓜ️ Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli<br>Ⓜ️ Criterio ottico<br>Ⓜ️ Criterio ottico<br>Ⓜ️ Clotoide rettilfo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$ . A1/A2 in tolleranza<br>🚫 Valori minimi/massimi da normativa<br>✅ Clotoide in normativa |  |  |  |  |  |  | Lung. Min  | Rapporto   |
| 129.977<br>123.223<br>130.000<br>390.000<br>130.000<br>136.000   |  |  |  |  |  |  | 390.000    | 1.000      |
| 47.43  |  |  |  |  |  |  | 1.000      | 1032.98    |
| 85   |  |  |  |  |  |  | 1.000      |            |
| ✅ Raccordo n°5 - Raggio (m):390.00 - Lunghezza (m):140.11  |  |  |  |  |  |  | Raggio Min | Raggio Max |
| Ⓜ️ Progressiva<br>⚙️ Velocità utilizzata per la verifica (km/h)<br>Ⓜ️ Raggio minimo in funzione della velocità<br>Ⓜ️ Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione<br>🚫 Valori minimi/massimi da normativa<br>✅ Raccordo in normativa  |  |  |  |  |  |  | 57.05      | 1080.41    |
| 118.11<br>118.11<br>390.00   |  |  |  |  |  |  | 57.05      | 82         |
| 140.11   |  |  |  |  |  |  |            |            |
| ✅ Clotoide n°6 - Parametro A:136.000 - Lunghezza (m):47.43   |  |  |  |  |  |  | A Min      | A Max      |
| Ⓜ️ Progressiva<br>⚙️ Velocità utilizzata per la verifica (km/h)<br>Ⓜ️ Fattore di forma<br>Ⓜ️ Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo<br>Ⓜ️ Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli<br>Ⓜ️ Criterio ottico<br>Ⓜ️ Criterio ottico<br>Ⓜ️ Clotoide rettilfo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$ . A1/A2 in tolleranza<br>🚫 Valori minimi/massimi da normativa<br>✅ Clotoide in normativa |  |  |  |  |  |  | Lung. Min  | Rapporto   |
| 73.758<br>80.492<br>130.000<br>390.000<br>130.000<br>136.000   |  |  |  |  |  |  | 390.000    | 1.000      |
| 47.43  |  |  |  |  |  |  | 1.000      | 1220.52    |
| 60   |  |  |  |  |  |  | 1.000      |            |
| ✅ Rettifilo n°6 - Lunghezza (m):146.79   |  |  |  |  |  |  | Lung. Min  | Lung. Max  |
| Ⓜ️ Progressiva<br>Ⓜ️ Lunghezza minima (m)<br>Ⓜ️ Lunghezza massima (m)<br>🚫 Valori minimi/massimi da normativa<br>✅ Rettifilo in normativa  |  |  |  |  |  |  | 42.24      | 1267.95    |
| 42.24<br>146.79  |  |  |  |  |  |  | 2200.00    |            |
| 2200.00  |  |  |  |  |  |  |            |            |

|                |               |              |           |               |                |                 |           |                          |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|----------------|-----------------|-----------|--------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>211 | Settore<br>E | CEE<br>00 | WBS<br>000000 | Id.doc.<br>REL | N. progr.<br>20 | REV.<br>B | Pag. di Pag.<br>20 di 35 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|----------------|-----------------|-----------|--------------------------|

CONTROLLO NORMATIVA

Pagina Nr. 4

(\*) Elemento in normativa secondo i criteri di flessibilità ammessi

## 6.2 ANDAMENTO ALTIMETRICO

L'andamento altimetrico è composto dalla successione di elementi riportati nella tabella seguente.

### Elementi altimetrici

|    |                    |           |           |        |           |         |           |        |                 |           |
|----|--------------------|-----------|-----------|--------|-----------|---------|-----------|--------|-----------------|-----------|
| 1  | LIVELLETTA         |           | Distanza: | 41.28  | Sviluppo: | 41.29   | Diff.Qt.: | -0.826 | Pendenza (h/b): | -2.000000 |
|    | ESTREMI LIVELLETTA |           | Prog.1    | 0.00   | Quota 1   | 447.839 | Prog.2    | 19.60  | Quota 2         | 447.447   |
|    | VERTICI LIVELLETTA |           | Prog.1    | 0.00   | Quota 1   | 447.839 | Prog.2    | 41.28  | Quota 2         | 447.013   |
| 2  | PARABOLA           |           | Distanza: | 43.36  | Sviluppo: | 43.36   |           |        |                 |           |
|    | Raggio:            | 900.000   | Lunghezza | 43.36  | A:        | 4.817   |           |        |                 |           |
|    | ESTREMI            |           | Prog.1    | 19.60  | Quota 1   | 447.447 | Prog.2    | 62.96  | Quota 2         | 447.624   |
|    | VERTICE            |           | Prog      | 41.28  | Quota     | 447.013 |           |        |                 |           |
| 3  | LIVELLETTA         |           | Distanza: | 66.51  | Sviluppo: | 66.53   | Diff.Qt.: | 1.874  | Pendenza (h/b): | 2.817363  |
|    | ESTREMI LIVELLETTA |           | Prog.1    | 62.96  | Quota 1   | 447.624 | Prog.2    | 73.70  | Quota 2         | 447.927   |
|    | VERTICI LIVELLETTA |           | Prog.1    | 41.28  | Quota 1   | 447.013 | Prog.2    | 107.79 | Quota 2         | 448.887   |
| 4  | PARABOLA           |           | Distanza: | 68.17  | Sviluppo: | 68.19   |           |        |                 |           |
|    | Raggio:            | 1000.000  | Lunghezza | 68.17  | A:        | 6.817   |           |        |                 |           |
|    | ESTREMI            |           | Prog.1    | 73.70  | Quota 1   | 447.927 | Prog.2    | 141.87 | Quota 2         | 447.524   |
|    | VERTICE            |           | Prog      | 107.79 | Quota     | 448.887 |           |        |                 |           |
| 5  | LIVELLETTA         |           | Distanza: | 179.73 | Sviluppo: | 179.87  | Diff.Qt.: | -7.189 | Pendenza (h/b): | -4.000000 |
|    | ESTREMI LIVELLETTA |           | Prog.1    | 141.87 | Quota 1   | 447.524 | Prog.2    | 233.52 | Quota 2         | 443.858   |
|    | VERTICI LIVELLETTA |           | Prog.1    | 107.79 | Quota 1   | 448.887 | Prog.2    | 287.52 | Quota 2         | 441.698   |
| 6  | PARABOLA           |           | Distanza: | 108.00 | Sviluppo: | 108.02  |           |        |                 |           |
|    | Raggio:            | 1800.000  | Lunghezza | 108.00 | A:        | 6.000   |           |        |                 |           |
|    | ESTREMI            |           | Prog.1    | 233.52 | Quota 1   | 443.858 | Prog.2    | 341.52 | Quota 2         | 442.778   |
|    | VERTICE            |           | Prog      | 287.52 | Quota     | 441.698 |           |        |                 |           |
| 7  | LIVELLETTA         |           | Distanza: | 114.25 | Sviluppo: | 114.27  | Diff.Qt.: | 2.285  | Pendenza (h/b): | 2.000000  |
|    | ESTREMI LIVELLETTA |           | Prog.1    | 341.52 | Quota 1   | 442.778 | Prog.2    | 368.32 | Quota 2         | 443.314   |
|    | VERTICI LIVELLETTA |           | Prog.1    | 287.52 | Quota 1   | 441.698 | Prog.2    | 401.77 | Quota 2         | 443.983   |
| 8  | PARABOLA           |           | Distanza: | 66.89  | Sviluppo: | 66.89   |           |        |                 |           |
|    | Raggio:            | 3000.000  | Lunghezza | 66.89  | A:        | 2.230   |           |        |                 |           |
|    | ESTREMI            |           | Prog.1    | 368.32 | Quota 1   | 443.314 | Prog.2    | 435.21 | Quota 2         | 443.906   |
|    | VERTICE            |           | Prog      | 401.77 | Quota     | 443.983 |           |        |                 |           |
| 9  | LIVELLETTA         |           | Distanza: | 359.83 | Sviluppo: | 359.83  | Diff.Qt.: | -0.826 | Pendenza (h/b): | -0.229502 |
|    | ESTREMI LIVELLETTA |           | Prog.1    | 435.21 | Quota 1   | 443.906 | Prog.2    | 577.95 | Quota 2         | 443.579   |
|    | VERTICI LIVELLETTA |           | Prog.1    | 401.77 | Quota 1   | 443.983 | Prog.2    | 761.59 | Quota 2         | 443.157   |
| 10 | PARABOLA           |           | Distanza: | 367.28 | Sviluppo: | 367.34  |           |        |                 |           |
|    | Raggio:            | 13000.000 | Lunghezza | 367.28 | A:        | 2.825   |           |        |                 |           |
|    | ESTREMI            |           | Prog.1    | 577.95 | Quota 1   | 443.579 | Prog.2    | 945.23 | Quota 2         | 437.547   |
|    | VERTICE            |           | Prog      | 761.59 | Quota     | 443.157 |           |        |                 |           |

|    |                       |           |           |         |           |         |           |         |                    |           |
|----|-----------------------|-----------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|--------------------|-----------|
| 11 | LIVELLETTA            |           | Distanza: | 386.72  | Sviluppo: | 386.90  | Diff.Qt.: | -11.813 | Pendenza<br>(h/b): | -3.054756 |
|    | ESTREMI<br>LIVELLETTA |           | Prog.1    | 945.23  | Quota 1   | 437.547 | Prog.2    | 1084.44 | Quota 2            | 433.295   |
|    | VERTICI LIVELLETTA    |           | Prog.1    | 761.59  | Quota 1   | 443.157 | Prog.2    | 1148.31 | Quota 2            | 431.344   |
| 12 | PARABOLA              |           | Distanza: | 127.74  | Sviluppo: | 127.76  |           |         |                    |           |
|    | Raggio:               | 5000.000  | Lunghezza | 127.74  | A:        | 2.555   |           |         |                    |           |
|    | ESTREMI               |           | Prog.1    | 1084.44 | Quota 1   | 433.295 | Prog.2    | 1212.18 | Quota 2            | 431.024   |
|    | VERTICE               |           | Prog      | 1148.31 | Quota     | 431.344 |           |         |                    |           |
| 13 | LIVELLETTA            |           | Distanza: | 157.57  | Sviluppo: | 157.58  | Diff.Qt.: | -0.788  | Pendenza<br>(h/b): | -0.500000 |
|    | ESTREMI<br>LIVELLETTA |           | Prog.1    | 1212.18 | Quota 1   | 431.024 | Prog.2    | 1280.89 | Quota 2            | 430.681   |
|    | VERTICI LIVELLETTA    |           | Prog.1    | 1148.31 | Quota 1   | 431.344 | Prog.2    | 1305.89 | Quota 2            | 430.556   |
| 14 | PARABOLA              |           | Distanza: | 50.00   | Sviluppo: | 50.01   |           |         |                    |           |
|    | Raggio:               | 2500.000  | Lunghezza | 50.00   | A:        | 2.000   |           |         |                    |           |
|    | ESTREMI               |           | Prog.1    | 1280.89 | Quota 1   | 430.681 | Prog.2    | 1330.89 | Quota 2            | 429.931   |
|    | VERTICE               |           | Prog      | 1305.89 | Quota     | 430.556 |           |         |                    |           |
| 15 | LIVELLETTA            |           | Distanza: | 82.95   | Sviluppo: | 82.98   | Diff.Qt.: | -2.074  | Pendenza<br>(h/b): | -2.500000 |
|    | ESTREMI<br>LIVELLETTA |           | Prog.1    | 1330.89 | Quota 1   | 429.931 | Prog.2    | 1366.34 | Quota 2            | 429.045   |
|    | VERTICI LIVELLETTA    |           | Prog.1    | 1305.89 | Quota 1   | 430.556 | Prog.2    | 1388.84 | Quota 2            | 428.482   |
| 16 | PARABOLA              |           | Distanza: | 45.00   | Sviluppo: | 45.00   |           |         |                    |           |
|    | Raggio:               | 1000.000  | Lunghezza | 45.00   | A:        | 4.500   |           |         |                    |           |
|    | ESTREMI               |           | Prog.1    | 1366.34 | Quota 1   | 429.045 | Prog.2    | 1411.34 | Quota 2            | 428.932   |
|    | VERTICE               |           | Prog      | 1388.84 | Quota     | 428.482 |           |         |                    |           |
| 17 | LIVELLETTA            | Distanza: |           | 25.90   | Sviluppo: | 25.90   | Diff.Qt.: | 0.518   | Pendenza<br>(h/b): | 2.000000  |
|    | ESTREMI<br>LIVELLETTA | Prog.1    |           | 1411.34 | Quota 1   | 428.932 | Prog.2    | 1414.74 | Quota 2            | 429.000   |
|    | VERTICI LIVELLETTA    | Prog.1    |           | 1388.84 | Quota 1   | 428.482 | Prog.2    | 1414.74 | Quota 2            | 429.000   |

### 6.2.1 Verifica andamento altimetrico

La verifica dell'andamento altimetrico ai criteri progettuali utilizzati è riportata di seguito.

|                |               |              |           |               |               |                 |           |                          |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|---------------|-----------------|-----------|--------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>211 | Settore<br>E | CEE<br>00 | WBS<br>000000 | Id.doc<br>REL | N. progr.<br>20 | REV.<br>B | Pag. di Pag.<br>23 di 35 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|---------------|-----------------|-----------|--------------------------|

| CONTROLLO NORMATIVA   |  | Pagina Nr. 1                 |                        |
|---|--|------------------------------|------------------------|
| <b>Dati generali</b>  |  | <b>Minimo</b>                | <b>Massimo</b>         |
| Tipo di strada: C1 - Extraurbana secondaria<br>Larghezza semicarreggiata (m)<br>Velocità progetto (Km/h)  |  | 3.75<br>60                   | 100                    |
| <b>✓ Livelletta n°1 - Pendenza (h/b):-2.000%</b>  |  | <b>Pend. Max</b>             | <b>Parametri</b>       |
| <b>Progressiva</b><br>Pendenza massima (+/- h/b):<br><b>✓ Livelletta in normativa</b>   |  | 7.000%<br>-2.000%            | 0.00                   |
| <b>✓ Parabola n°1 - Raggio (m):900.00 - Lunghezza (m):43.356 - K:9.000 (Concavo)</b>  |  | <b>Raggio Min</b>            | <b>Lung. Min</b>       |
| <b>Progressiva</b><br>Distanza utilizzata<br>Velocità utilizzata per la verifica (km/h)<br>Raggio minimo da visibilità<br>Raggio minimo comfort accelerazione verticale<br><b>✓ Parabola in normativa</b>     |  | 630.19<br>186.45<br>900.00   | 19.60<br>38.41<br>38   |
| <b>✓ Livelletta n°2 - Pendenza (h/b):2.817%</b>   |  | <b>Pend. Max</b>             | <b>Parametri</b>       |
| <b>Progressiva</b><br>Pendenza massima (+/- h/b):<br><b>✓ Livelletta in normativa</b>   |  | 7.000%<br>2.817%             | 62.96                  |
| <b>✓ Parabola n°2 - Raggio (m):1000.00 - Lunghezza (m):68.174 - K:10.000 (Convesso)</b>   |  | <b>Raggio Min</b>            | <b>Lung. Min</b>       |
| <b>Progressiva</b><br>Distanza utilizzata<br>Velocità utilizzata per la verifica (km/h)<br>Raggio minimo da visibilità<br>Raggio minimo comfort accelerazione verticale<br><b>✓ Parabola in normativa</b>     |  | 838.56<br>330.12<br>1000.00  | 73.70<br>55.90<br>51   |
| <b>✓ Livelletta n°3 - Pendenza (h/b):-4.000%</b>  |  | <b>Pend. Max</b>             | <b>Parametri</b>       |
| <b>Progressiva</b><br>Pendenza massima (+/- h/b):<br><b>✓ Livelletta in normativa</b>   |  | 7.000%<br>-4.000%            | 141.87                 |
| <b>⚠ Parabola n°3 - Raggio (m):1800.00 - Lunghezza (m):108.000 - K:18.000 (Concavo)</b>   |  | <b>Raggio Min</b>            | <b>Lung. Min</b>       |
| <b>Progressiva</b><br>Distanza utilizzata<br>Velocità utilizzata per la verifica (km/h)<br>Raggio minimo da visibilità<br>Raggio minimo comfort accelerazione verticale<br><b>⚠ Parabola in normativa (*)</b> |  | 2401.36<br>825.64<br>1800.00 | 233.52<br>113.34<br>80 |
| <b>✓ Livelletta n°4 - Pendenza (h/b):2.000%</b>   |  | <b>Pend. Max</b>             | <b>Parametri</b>       |
| <b>Progressiva</b><br>Pendenza massima (+/- h/b):<br><b>✓ Livelletta in normativa</b>   |  | 7.000%<br>2.000%             | 341.52                 |
| <b>✓ Parabola n°4 - Raggio (m):3000.00 - Lunghezza (m):66.885 - K:30.000 (Convesso)</b>   |  | <b>Raggio Min</b>            | <b>Lung. Min</b>       |
| <b>Progressiva</b><br>Distanza utilizzata<br>Velocità utilizzata per la verifica (km/h)<br>Raggio minimo da visibilità<br>Raggio minimo comfort accelerazione verticale<br><b>✓ Parabola in normativa</b>     |  | 2023.48<br>763.48<br>3000.00 | 368.32<br>106.13<br>77 |
| <b>✓ Livelletta n°5 - Pendenza (h/b):-0.230%</b>  |  | <b>Pend. Max</b>             | <b>Parametri</b>       |

|                |               |              |           |               |               |                |           |                         |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|---------------|----------------|-----------|-------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>211 | Settore<br>E | CEE<br>00 | WBS<br>000000 | Id.doc<br>REL | N.progr.<br>20 | REV.<br>B | Pag.di Pag.<br>24 di 35 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|---------------|----------------|-----------|-------------------------|

| CONTROLLO NORMATIVA   |   |                   | Pagina Nr.       | 2                |
|---|---|-------------------|------------------|------------------|
| <b>K<sub>123</sub> Progressiva</b>  |   |                   |                  | <b>435.21</b>    |
| ⓘ   | Pendenza massima (+/- h/b):                   | 7.000%            |                  |                  |
| ✓   | <b>Livelletta in normativa</b>                | -0.230%           |                  |                  |
| ✓ <b>Parabola n°5 - Raggio (m):13000.00 - Lunghezza (m):367.283 - K:130.000 (Convesso)</b>            |   | <b>Raggio Min</b> | <b>Lung. Min</b> | <b>Parametri</b> |
| <b>K<sub>123</sub> Progressiva</b>  |   |                   |                  | <b>577.95</b>    |
| ⓘ   | Distanza utilizzata                           |                   |                  | 82.77            |
| Ⓜ   | Velocità utilizzata per la verifica (km/h)    |                   |                  | 66               |
| ⓘ   | Raggio minimo da visibilità                   | 1838.15           |                  |                  |
| ⓘ   | Raggio minimo comfort accelerazione verticale | 553.71            |                  |                  |
| ✓   | <b>Parabola in normativa</b>                  | <b>13000.00</b>   |                  |                  |
| ✓ <b>Livelletta n°6 - Pendenza (h/b):-3.055%</b>  |   | <b>Pend. Max</b>  |                  | <b>Parametri</b> |
| <b>K<sub>123</sub> Progressiva</b>  |   |                   |                  | <b>945.23</b>    |
| ⓘ   | Pendenza massima (+/- h/b):                   | 7.000%            |                  |                  |
| ✓   | <b>Livelletta in normativa</b>                | -3.055%           |                  |                  |
| ✓ <b>Parabola n°6 - Raggio (m):5000.00 - Lunghezza (m):127.738 - K:50.000 (Concavo)</b>               |   | <b>Raggio Min</b> | <b>Lung. Min</b> | <b>Parametri</b> |
| <b>K<sub>123</sub> Progressiva</b>  |   |                   |                  | <b>1084.44</b>   |
| ⓘ   | Distanza utilizzata                           |                   |                  | 118.31           |
| Ⓜ   | Velocità utilizzata per la verifica (km/h)    |                   |                  | 82               |
| ⓘ   | Raggio minimo da visibilità                   | 2728.76           |                  |                  |
| ⓘ   | Raggio minimo comfort accelerazione verticale | 854.43            |                  |                  |
| ✓   | <b>Parabola in normativa</b>                  | <b>5000.00</b>    |                  |                  |
| ✓ <b>Livelletta n°7 - Pendenza (h/b):-0.500%</b>  |   | <b>Pend. Max</b>  |                  | <b>Parametri</b> |
| <b>K<sub>123</sub> Progressiva</b>  |   |                   |                  | <b>1212.18</b>   |
| ⓘ   | Pendenza massima (+/- h/b):                   | 7.000%            |                  |                  |
| ✓   | <b>Livelletta in normativa</b>                | -0.500%           |                  |                  |
| ✓ <b>Parabola n°7 - Raggio (m):2500.00 - Lunghezza (m):50.000 - K:25.000 (Convesso)</b>               |   | <b>Raggio Min</b> | <b>Lung. Min</b> | <b>Parametri</b> |
| <b>K<sub>123</sub> Progressiva</b>  |   |                   |                  | <b>1280.89</b>   |
| ⓘ   | Distanza utilizzata                           |                   |                  | 55.64            |
| Ⓜ   | Velocità utilizzata per la verifica (km/h)    |                   |                  | 50               |
| ⓘ   | Raggio minimo da visibilità                   | 0.00              |                  |                  |
| ⓘ   | Raggio minimo comfort accelerazione verticale | 323.78            |                  |                  |
| ✓   | <b>Parabola in normativa</b>                  | <b>2500.00</b>    |                  |                  |
| ✓ <b>Livelletta n°8 - Pendenza (h/b):-2.500%</b>  |   | <b>Pend. Max</b>  |                  | <b>Parametri</b> |
| <b>K<sub>123</sub> Progressiva</b>  |   |                   |                  | <b>1330.89</b>   |
| ⓘ   | Pendenza massima (+/- h/b):                   | 7.000%            |                  |                  |
| ✓   | <b>Livelletta in normativa</b>                | -2.500%           |                  |                  |
| ✓ <b>Parabola n°8 - Raggio (m):1000.00 - Lunghezza (m):45.000 - K:10.000 (Concavo)</b>                |   | <b>Raggio Min</b> | <b>Lung. Min</b> | <b>Parametri</b> |
| <b>K<sub>123</sub> Progressiva</b>  |   |                   |                  | <b>1366.34</b>   |
| ⓘ   | Distanza utilizzata                           |                   |                  | 36.37            |
| Ⓜ   | Velocità utilizzata per la verifica (km/h)    |                   |                  | 37               |
| ⓘ   | Raggio minimo da visibilità                   | 582.77            |                  |                  |
| ⓘ   | Raggio minimo comfort accelerazione verticale | 171.76            |                  |                  |
| ✓   | <b>Parabola in normativa</b>                  | <b>1000.00</b>    |                  |                  |
| ✓ <b>Livelletta n°9 - Pendenza (h/b):2.000%</b>   |   | <b>Pend. Max</b>  |                  | <b>Parametri</b> |
| <b>K<sub>123</sub> Progressiva</b>  |   |                   |                  | <b>1411.34</b>   |
| ⓘ   | Pendenza massima (+/- h/b):                   | 7.000%            |                  |                  |
| ✓   | <b>Livelletta in normativa</b>                | <b>2.000%</b>     |                  |                  |
| (*) <b>Elemento, in normativa secondo i criteri di flessibilità ammessi, verificato per V=67 km/h</b> |   |                   |                  |                  |



### 6.3 ALLARGAMENTI DELLA CARREGGIATA 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 a:

$$E=45/R$$

dove R [m] è il raggio esterno della corsia (per  $R > 40$  m si può assumere, nel caso di strade ad unica carreggiata a due corsie, il valore del raggio uguale a quello dell'asse della carreggiata). Se il valore  $E=45/R$  è inferiore a 20 cm, le corsie conservano le larghezze che hanno in rettilineo avendosi un allargamento effettivo  $E_{\text{effettivo}}=0$ , se il valore  $E=45/R$  è maggiore o uguale a 20 cm, l'allargamento effettivo è  $E_{\text{effettivo}}=E$ .

Il valore così determinato potrà essere opportunamente ridotto, al massimo fino alla metà, qualora si ritenga poco probabile l'incrocio in curva di due veicoli appartenenti ai seguenti tipi: autobus ed autocarri di grosse dimensioni, autotreni ed autoarticolati.

Nella tabella seguente, per ciascuna curva sono riportati i valori  $E=45/R$ , con i valori effettivi corrispondenti ( $E_{\text{effettivo}}$ ) ed i valori adottati ( $E_{\text{adottato}}$ ) degli allargamenti per iscrizione.

**Allargamenti iscrizione in curva**

| R<br>[m] | E = 45/R<br>[m] | E effettivo<br>[m] | E adottato<br>[m] |
|----------|-----------------|--------------------|-------------------|
| 180      | 0,25            | 0,25               | 0,25              |
| 5250     | 0,01            | 0,00               | 0,00              |
| 5250     | 0,01            | 0,00               | 0,00              |
| 190      | 0,24            | 0,24               | 0,24              |
| 390      | 0,12            | 0,00               | 0,00              |

### 6.4 VERIFICA DISTANZE DI VISUALE LIBERA

Con riferimento all'andamento altimetrico, la verifica delle distanze di visuale libera è riportata al par. 4.2.1.

Con riferimento all'andamento planimetrico, la verifica delle distanze di visuale libera è stata condotta verificando che lungo le curve circolari destrorse sia garantita la distanza di visuale libera richiesta per l'arresto.

Tale verifica è di seguito riportata.

**Verifica distanze di visuale libera**

**Verifica distanza di arresto**

| n | Progr. in.<br>[m] | Progr. fin.<br>[m] | R<br>[m] | V<br>[km/h] | i<br>[u.a.] | Da<br>[m] | B<br>[m] | b<br>[m] | R'<br>[m] | $\Delta$<br>[m] | Dv<br>[m] | $\delta_{\text{min}}$<br>[m] | Eadottato<br>[m] | Dv<br>(Eadottato)<br>[m] | $\delta_{\text{min}} - E_{\text{adottato}}$<br>[m] | $\delta_{\text{visib}}$<br>[m] | Dv<br>( $\delta_{\text{visib}}$ )<br>[m] | Esito<br>verifica |
|---|-------------------|--------------------|----------|-------------|-------------|-----------|----------|----------|-----------|-----------------|-----------|------------------------------|------------------|--------------------------|--|--------------------------------|--|-------------------|
| 1 | 190,58            | 266,28             | 180      | 62          | 0,01000     | 72,02     | 3,75     | 1,50     | 178,13    | 3,375           | 69,46     | 0,25                         | 0,25             | 71,99                    | 0,00   | 0,00                           | 72,02                                    | soddisfatta       |
| 2 | 371,37            | 491,61             | 5250     | 77          | -0,00230    | 104,29    | 3,75     | 1,50     | 5248,13   | 3,375           | 376,45    | 0,00                         | 0,00             | 376,45                   | 0,00   | 0,00                           | 376,45                                   | soddisfatta       |
| 3 | 568,78            | 724,31             | 5250     | 45          | -0,01643    | 47,01     | 3,75     | 1,50     | 5248,13   | 3,375           | 376,45    | 0,00                         | 0,00             | 376,45                   | 0,00   | 0,00                           | 376,45                                   | soddisfatta       |
| 4 | 861,49            | 934,88             | 190      | 63          | 0,01643     | 73,84     | 3,75     | 1,50     | 188,13    | 3,375           | 71,38     | 0,24                         | 0,24             | 73,85                    | 0,00   | 0,00                           | 73,84                                    | soddisfatta       |
| 5 | 1080,41           | 1220,52            | 390      | 74          | -0,03055    | 102,50    | 3,75     | 1,50     | 388,13    | 3,375           | 102,44    | 0,00                         | 0,00             | 102,44                   | 0,00   | 0,00                           | 102,50                                   | soddisfatta       |

La notazione utilizzata nella tabella, con riferimento a ciascuna curva, è la seguente:

|                |               |              |           |               |                |                 |           |                          |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|----------------|-----------------|-----------|--------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>211 | Settore<br>E | CEE<br>00 | WBS<br>000000 | Id.doc.<br>REL | N. progr.<br>20 | REV.<br>B | Pag. di Pag.<br>26 di 35 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|----------------|-----------------|-----------|--------------------------|

- $n$  = numero progressivo;
- Progr. in. = progressiva iniziale;
- Progr. fin. = progressiva finale;
- $R$  = raggio di curvatura in asse alla carreggiata;
- $V$  = velocità (per le curve n. 1, n. 4 e n. 5 la velocità è pari al valore compatibile con i vincoli imposti);
- $i$  = pendenza longitudinale;
- $D_a$  = distanza di visuale libera richiesta per l'arresto;
- $B$  = larghezza della corsia (corsia interna);
- $B$  = larghezza della banchina;
- $R'$  = raggio della curva in asse alla corsia;
- $\Delta$  = distanza tra l'asse della corsia ed il margine esterno della banchina;
- $D_v$  = distanza di visuale libera disponibile lungo la curva;
- $\delta_{\min}$  = allargamento minimo necessario per visibilità;
- $E_{\text{adottato}}$  = allargamento adottato per iscrizione (allargamento disponibile per visibilità);
- $\delta_{\min} - E_{\text{adottato}}$  = differenza tra allargamento minimo necessario per visibilità ed allargamento adottato per iscrizione;
- $\delta_{\text{visib}}$  = allargamento adottato per visibilità (supplemento al valore  $E_{\text{adottato}}$ );
- $D_V(\delta_{\text{visib}})$  = distanza di visuale libera corrispondente a  $\delta_{\text{visib}}$ ;
- Esito verifica = esito della verifica.

Dalla tabella si evince che, essendo  $D_V(\delta_{\text{visib}}) > D_a$  (equivalentemente  $\delta_{\text{visib}} > \delta_{\min} - E_{\text{adottato}}$ ), la verifica è soddisfatta.

Per quanto riguarda la verifica relativa alle distanze di visuale libera richieste per il sorpasso  $D_s$ , non esplicitata, si rileva che lungo le curve planimetriche e lungo i raccordi almetrici parabolici è assicurata una visuale libera disponibile  $D_v$  tale che  $D_v < D_s$ . Pertanto, al fine di garantire adeguate condizioni di sicurezza, si ritiene di intervenire, attraverso l'interdizione della manovra di sorpasso, mediante opportuna segnaletica verticale di prescrizione.

|                |               |              |           |               |               |                 |           |                          |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|---------------|-----------------|-----------|--------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>211 | Settore<br>E | CEE<br>00 | WBS<br>000000 | Id.doc<br>REL | N. progr.<br>20 | REV.<br>B | Pag. di Pag.<br>27 di 35 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|---------------|-----------------|-----------|--------------------------|

## 7. VIABILITA' COMPLANARI

Al fine di garantire la riconnessione ed il ripristino della viabilità locale esistente, interferente con l'asse principale in corrispondenza del tratto compreso tra progr. 1+225,43 e progr. 1+414,74 sono stati previsti due nuovi tratti di viabilità, complanari all'asse di progetto, denominati "Complanare dx" e "Complanare sx".

La viabilità Complanare dx si estende per uno sviluppo pari a circa 120 m a partire da progr. 1+314 circa dell'asse principale, innestandosi con la Nuova rotonda SS 209 Valnerina e ripristinando gli accessi alle proprietà a ridosso della parte finale dell'asse principale.

La viabilità Complanare sx si estende per uno sviluppo pari a circa 250 m a partire da progr. 1+218 circa dell'asse principale, innestandosi con la SP 209 mediante intersezione a T.

In considerazione della funzione assolta, le viabilità complanari sono inquadrare funzionalmente come "strade locali a destinazione particolare" secondo quanto richiamato nell'ambito del D.M. 05/11/2001.

Tali categorie di strade non sono considerate nell'ambito delle norme di cui al D.M. 05/11/2001.

Infatti, nel testo allegato alle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" di cui al D.M. 05/11/2001, al cap. 1 si evidenzia che *"queste norme non considerano particolari categorie di strade urbane, quali ad esempio quelle collocate in zone residenziali, che necessitano particolari arredi, quali anche i dispositivi per la limitazione della velocità dei veicoli, né quelle locali a destinazione particolare"*.

Inoltre, il par. 3.5 delle stesse norme prescrive, che *"si fa presente che nell'ambito delle strade del tipo locale debbono considerarsi anche strade a destinazione particolare, per le quali le caratteristiche compositive fornite dalla tabella 3.4.a e caratterizzate dal parametro "velocità di progetto" non sono applicabili. In ambito urbano ricadono in queste considerazioni le strade residenziali, nelle quali prevale l'esigenza di adattare lo spazio stradale ai volumi costruiti ed alle necessità dei pedoni"*.

Per quanto riguarda le caratteristiche funzionali, è stata adottata una configurazione della sezione trasversale con piattaforma pavimentata di larghezza pari a 5,00 m composta da una corsia per verso di marcia pari a 2,50 m.

Per quanto riguarda le caratteristiche geometriche, il criterio seguito per la definizione degli elementi planometrici del tracciato è stato quello di garantire una successione geometrica compatibile con il raccordo alle viabilità esistenti e di progetto, nonché un andamento planimetrico con adeguato distanziamento dall'asse principale e tale da preservare gli accessi e collegamenti esistenti.

La Complanare dx è caratterizzata da un raggio planimetrico minimo pari a 10,50 m e da una pendenza longitudinale massima pari a 1,9%. La Complanare sx è caratterizzata da un raggio planimetrico minimo pari a 20 m e da una pendenza longitudinale massima pari a 0,8%.

Nell'ambito del progetto sono stati previsti, inoltre, due tratti di viabilità, in destra all'asse principale, costituiti da strade bianche di lunghezza pari a L=194,72 m (tra progr. 0+610 circa a progr. 0+988 circa) e pari a L=321,79 m (tra progr. 0+988 circa e progr. 1+314 circa con connessione alla Complanare dx).

|                |               |              |           |               |                |                |           |                         |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|----------------|----------------|-----------|-------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>211 | Settore<br>E | CEE<br>00 | WBS<br>000000 | Id.doc.<br>REL | N.progr.<br>20 | REV.<br>B | Pag.di Pag.<br>28 di 35 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|----------------|----------------|-----------|-------------------------|

## 8. INTERSEZIONI

Al fine di garantire la connessione con la viabilità esistente è stato previsto l'adeguamento delle intersezioni esistenti.

Nell'ambito dell'intervento riferito al presente Progetto Esecutivo di dettaglio sono previste, in particolare, le seguenti intersezioni:

- Intersezione con rampa di uscita dello Svincolo di Muccia Sud sulla SS 77 (progr. 0+208,26);
- Nuova rotatoria Via delle Piane (progr. 0+692,41);
- Nuova rotatoria SS 209 Valnerina (progr. 1+414,74).

La localizzazione delle intersezioni e degli accessi è stata definita in conformità ai criteri di distanziamento prescritti dalle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" di cui al D.M. 19/04/2006 per il tipo di strada (Tab. 10 del D.M. 19/04/2006).

È previsto, inoltre, un collegamento pedonale, tramite passerella in sovrappasso all'asse principale, a progr. 0+805,61.

### 8.1 INTERSEZIONE CON RAMPA DI USCITA DELLO SVINCOLO DI MUCCIA SUD SULLA SS 77 VAR

L'asse principale è interconnesso alla SS 77 var attraverso la connessione con la rampa di uscita (Ramo B) dello Svincolo di Muccia Sud mediante intersezione a T ubicata a progr. 0+208,26.

Per il raccordo dei cigli dei tratti stradali interferenti (asse principale di progetto e Ramo B) è stato adottato un raggio minimo pari a 30 m.

### 8.2 NUOVA ROTATORIA VIA DELLE PIANE

L'asse principale è interconnessa alle viabilità locali di Via delle Piane e di Frazione Giove mediante l'intersezione a rotatoria "Nuova rotatoria Via delle Piane" ubicata a progr. 0+692,41.

La rotatoria prevista in progetto è localizzata in corrispondenza dell'esistente intersezione tra la viabilità locale di Via delle Piane e la viabilità locale di Frazione Giove, configurandosi, pertanto, come adeguamento di intersezione esistente per la quale le prescrizioni contenute nelle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" di cui al D.M. 19/04/2006 sono di riferimento, ovvero non assumono carattere di cogenza, ma definiscono i criteri verso cui orientare la progettazione.

Tuttavia, l'approccio seguito per la definizione geometrico-funzionale della rotatoria di progetto è stato improntato alla ricerca di una soluzione progettuale, compatibile con i vincoli imposti, il più possibile aderente alle prescrizioni normative.

Per la rotatoria, ad unica corsia, è stata adottata una tipologia corrispondente alle rotatorie convenzionali (diametro esterno compreso tra 40 m e 50 m).

Per la definizione degli elementi modulari (diametro esterno e larghezza corsie), sono state prese in considerazione le prescrizioni riferite alle intersezioni a rotatoria di cui al par. 4.5 del D.M. 19/04/2006 secondo quanto riportato nella Tab. 6 dello stesso D.M. 19/04/2006.

La rotatoria è a quattro bracci (di cui due di innesto con l'asse principale di progetto, uno di interconnessione con le viabilità locali di Via delle Piane e di Frazione Giove, ed uno finalizzato a garantire il collegamento con la viabilità campestre a Sud dell'asse principale del progetto) ed è prevista ad unica corsia di larghezza pari a 6,00 m, con banchina in destra (esterna) pari ad 1,00 m e banchina in sinistra (interna) pari a 0,50 m, per una larghezza

|                |               |              |           |               |               |                |           |                         |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|---------------|----------------|-----------|-------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>211 | Settore<br>E | CEE<br>00 | WBS<br>000000 | Id.doc<br>REL | N.progr.<br>20 | REV.<br>B | Pag.di Pag.<br>29 di 35 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|---------------|----------------|-----------|-------------------------|

complessiva della piattaforma pavimentata pari a 7,50 m. Oltre la banchina in sinistra è prevista una fascia sormontabile di larghezza pari a 2 m con inclinazione pari a 4% verso la rotatoria.

La geometrizzazione della rotatoria è avvenuta definendo un asse di tracciamento, a cui sono state riferite le caratteristiche geometriche plano-altimetriche, collocato in corrispondenza del limite esterno della corsia. Tale asse costituisce il riferimento per le quote di progetto e per la rotazione della carreggiata. Quest'ultima è prevista ad unica falda con inclinazione pari a 2,5% verso l'esterno.

Con riferimento all'asse di tracciamento, è stato utilizzato un raggio pari a  $R=20$  m a cui corrisponde un diametro esterno della corona giratoria pari a  $D=50$  m.

### 8.3 NUOVA ROTATORIA SS 209 VALNERINA

L'asse principale è interconnesso alla viabilità della SP 209 esistente mediante l'intersezione a rotatoria "Nuova rotatoria SS 209 Valnerina" ubicata a progr. 1+414,74.

La rotatoria prevista in progetto è localizzata in corrispondenza dell'esistente intersezione tra la viabilità locale di Frazione Giove e la SP 209, configurandosi, pertanto, come adeguamento di intersezione esistente per la quale le prescrizioni contenute nelle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" di cui al D.M. 19/04/2006 sono di riferimento, ovvero non assumono carattere di cogenza, ma definiscono i criteri verso cui orientare la progettazione.

Tuttavia, l'approccio seguito per la definizione geometrico-funzionale della rotatoria di progetto è stato improntato alla ricerca di una soluzione progettuale, compatibile con i vincoli imposti, il più possibile aderente alle prescrizioni normative.

Per la rotatoria, ad unica corsia, è stata adottata una tipologia corrispondente alle rotatorie convenzionali (diametro esterno compreso tra 40 m e 50 m).

Per la definizione degli elementi modulari (diametro esterno e larghezza corsie), sono state prese in considerazione le prescrizioni riferite alle intersezioni a rotatoria di cui al par. 4.5 del D.M. 19/04/2006 secondo quanto riportato nella Tab. 6 dello stesso D.M. 19/04/2006.

La rotatoria è a quattro bracci (di cui due di innesto con la SP 209 esistente, uno di interconnessione con l'asse principale di progetto ed uno finalizzato a garantire il collegamento con la viabilità complanare dx) ed è prevista ad unica corsia di larghezza pari a 6,00 m, con banchina in destra (esterna) pari ad 1,50 m e banchina in sinistra (interna) pari a 0,50 m, per una larghezza complessiva della piattaforma pavimentata pari a 8,00 m. Oltre la banchina in sinistra è prevista una fascia sormontabile di larghezza pari a 2 m con inclinazione pari a 4% verso la rotatoria.

La geometrizzazione della rotatoria è avvenuta definendo un asse di tracciamento, a cui sono state riferite le caratteristiche geometriche plano-altimetriche, collocato in corrispondenza del limite esterno della corsia. Tale asse costituisce il riferimento per le quote di progetto e per la rotazione della carreggiata. Quest'ultima è prevista ad unica falda con inclinazione pari a 2,5% verso l'esterno.

Con riferimento all'asse di tracciamento, è stato utilizzato un raggio pari a  $R=20$  m a cui corrisponde un diametro esterno della corona giratoria pari a  $D=40$  m.

## ~~9. SOVRASTRUTTURA STRADALE~~

~~Per la viabilità in oggetto è stata adottata una configurazione della sovrastruttura stradale composta dai seguenti strati:~~

### ~~Pavimentazione stradale – Asse principale~~

| <del>Strato</del>                | <del>Materiale</del>                              | <del>Spessore [cm]</del> |
|----------------------------------|---|--------------------------|
| <del>Usura</del>                 | <del>conglomerato bituminoso</del>                | <del>4</del>             |
| <del>Collegamento (binder)</del> | <del>conglomerato bituminoso</del>                | <del>4</del>             |
| <del>Base</del>                  | <del>misto bitumato</del>                         | <del>8</del>             |
| <del>Fondazione</del>            | <del>misto granulare stabilizzato a cemento</del> | <del>30</del>            |
|                                  |   | <del>46</del>            |

### ~~Pavimentazione stradale – Complanari~~

| <del>Strato</del>                | <del>Materiale</del>                    | <del>Spessore [cm]</del> |
|----------------------------------|---|--------------------------|
| <del>Usura</del>                 | <del>conglomerato bituminoso</del>      | <del>3</del>             |
| <del>Collegamento (binder)</del> | <del>conglomerato bituminoso</del>      | <del>4</del>             |
| <del>Base</del>                  | <del>misto bitumato</del>               | <del>15</del>            |
| <del>Fondazione</del>            | <del>misto granulare stabilizzato</del> | <del>25</del>            |
|                                  |   | <del>47</del>            |

|                |               |              |           |               |                |                 |           |                          |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|----------------|-----------------|-----------|--------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>211 | Settore<br>E | CEE<br>00 | WBS<br>000000 | Id.doc.<br>REL | N. progr.<br>20 | REV.<br>B | Pag. di Pag.<br>31 di 35 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|----------------|-----------------|-----------|--------------------------|

## 10. BARRIERE DI SICUREZZA

Per la protezione dei margini sono state previste, ove necessario, barriere di sicurezza.

Per il posizionamento planimetrico, la classe e l'estensione delle barriere di sicurezza previste in progetto, si rimanda all'elaborato "Planimetria di segnaletica e delle barriere di sicurezza".

|                |               |              |           |               |               |                 |           |                          |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|---------------|-----------------|-----------|--------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>211 | Settore<br>E | CEE<br>00 | WBS<br>000000 | Id.doc<br>REL | N. progr.<br>20 | REV.<br>B | Pag. di Pag.<br>32 di 35 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|---------------|-----------------|-----------|--------------------------|

## 11. SEGNALETICA

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 succ. mod. e int..

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.R. 16/12/1992 n°495 – Regolamento di esecuzione e attuazione del nuovo codice della strada.

Per i dettagli si rimanda agli elaborati "Planimetria di segnaletica e delle barriere di sicurezza".

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

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.



## 12. ANALISI DEGLI ASPETTI CONNESSI CON LE ESIGENZE DI SICUREZZA

Nel presente capitolo sono analizzati gli aspetti connessi alla sicurezza stradale secondo quanto previsto dal D.M. del 22/04/2004, modifica del D.M. 05/11/2001 (“Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”), relativamente al progetto di adeguamento della viabilità in oggetto.

Il D.M. del 22/04/2004 prescrive che le norme del D.M. 05/11/2001 siano applicate a “strade di nuova costruzione” (art. 2), prevedendo la predisposizione di nuove norme per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti, restando inteso che i criteri del D.M. n.6792/2001 siano di riferimento anche per gli interventi di adeguamento (art. 3). Inoltre, il D.M. del 22/04/2004 prevede che, fino all’emanazione delle suddette norme, i progetti di adeguamento debbano fornire l’analisi degli aspetti connessi con la sicurezza, con la dimostrazione che l’intervento, nel suo complesso, apporti un miglioramento in termini di sicurezza e di circolazione (art. 4).

L’analisi è stata condotta con un criterio comparativo, ovvero associando alcuni degli interventi previsti in progetto ad indicatori, qualitativi o quantitativi, assunti come rappresentativi del livello di sicurezza.

Per l’individuazione degli indicatori, si è ritenuto appropriato fare riferimento alle “Linee Guida di Attuazione del Piano Nazionale della Sicurezza Stradale” (documento “Piani della Sicurezza Stradale Urbana-Linee Guida per la redazione”), sebbene riferite a strade urbane, emanate dal Ministero dei Lavori Pubblici - Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale, con riferimento a quanto suggerito, nell’ambito della Tab. 2.1 – *Classificazione degli interventi per la sicurezza stradale*, per gli interventi di “Ingegneria delle Infrastrutture”.

Nel seguito si riporta la tabella, estrapolata dalle suddette Linee Guida, ed opportunamente compilata.

**Analisi degli aspetti connessi con la sicurezza stradale**

| SOTTOCLASSI DI INTERVENTO   | INTERVENTI            | STATO DI FATTO   | PROGETTO   | INCREMENTO LIVELLO DI SICUREZZA |
|---|-----------------------|--|--|---------------------------------|
| Adeguamento caratteristiche geometriche e funzionali dei tronchi stradali e dei relativi impianti | Adeguamento geometria | Collegamento stradale di connessione tra la SS 77 e la SS 77 var costituito dalle viabilità locali di "Via Papa Giovanni XXIII" e "Via delle Piane" e dal "tratto di collegamento tra la rampa di uscita dello Svincolo di Muccia Sud sulla SS 77 var e Via delle Piane".  | Intervento di adeguamento con potenziamento funzionale dei tratti stradali esistenti di connessione tra la SS 77, la SS 77 var e la SP 209             | SI                              |
|   |                       | Collegamento stradale di connessione tra la SS 77 var e la SP 209 costituito dal "tratto di collegamento tra la rampa di uscita dello Svincolo di Muccia Sud sulla SS 77 var e Via delle Piane", dalle viabilità locali di "Via delle Piane" e "Frazione Giove" e dalla viabilità locale di collegamento tra "Frazione Giove" e la SP 209. |  |                                 |
|   |                       |  | Tratto da km 0+000,00 a km 0+180,00 di collegamento tra la SS77 e la SS 77 var (fase approvativa del Progetto Definitivo in corso)                     |                                 |
|   |                       |  | Tratto da km 0+180,00 a km 1+1414,74 di collegamento tra la SS 77 var e la SP 209 (redazione e sviluppo del Progetto Esecutivo di dettaglio in corso). |                                 |

**Analisi degli aspetti connessi con la sicurezza stradale**

| SOTTOCLASSI DI INTERVENTO  | INTERVENTI   | STATO DI FATTO   | PROGETTO   | INCREMENTO LIVELLO DI SICUREZZA |
|--|--|--|--|---------------------------------|
|  | Sistemazione delle fasce di pertinenza stradale                  | Banchine non definite.<br>Strisce di margine poco leggibili o assenti.<br>Barriere di sicurezza lungo tratti saltuari.   | Arginelli e banchine conformi al D.M. 05/11/2001.<br>Banchine delimitate con strisce di margine della carreggiata di larghezza conforme alle prescrizioni normative.<br>Barriere di sicurezza secondo D.M. 18/02/1992, D.M. 03/06/1998 e D.M. 21/6/2004.   | <b>SI</b>                       |
|  | Miglioramento della visibilità e/o Illuminazione                 | -  | Andamento geometrico con visuali libere superiori alle distanze di visuale libera richieste per l'arresto.   | <b>SI</b>                       |
|  | Miglioramento dell'impianto segnaletico                          | Segnaletica orizzontale assente o deteriorata e poco visibile.<br>Segnaletica verticale scarsa.  | Predisposizione di segnaletica orizzontale e verticale conforme al Nuovo Codice della Strada (D.L. 30 Aprile 1992, n.285 e succ. mod. e int..) ed al relativo Regolamento di esecuzione e attuazione (D.P.R. 16/12/1992 n. 495e succ. mod. e int.).  | <b>SI</b>                       |
|  | Manutenz. evolutiva o conservativa della sovrastruttura stradale | Sede stradale con pavimentazione ammalorata.   | Realizzazione di nuova sovrastruttura stradale.  | <b>SI</b>                       |
| <b>Adeguamento delle caratteristiche geometriche e funzionali delle intersezioni e dei relativi impianti</b> | Cambiamento del tipo di intersezione                             | Connessione tra le viabilità locali di Via delle Piane e di Via Frazione Giove mediante intersezione a raso a T.<br>Connessione tra la viabilità di Frazione Giove e la SP 209 mediante intersezione a raso a T. | Connessione con le viabilità locali di Via delle Piane e di Via Frazione Giove mediante intersezione a rotatoria "Nuova Rotatoria Via delle Piane" con gerarchizzazione e riorganizzazione delle manovre.<br>Connessione con la SP 209 mediante intersezione a rotatoria "Nuova Rotatoria SS 209 Valnerina" con gerarchizzazione e riorganizzazione delle manovre. | <b>SI</b>                       |
|  | Adeguamento caratteristiche geometriche delle intersezioni       | Lungo il tratto esistente corrispondente all'intervento in progetto sono presenti intersezioni ed accessi.   | Al fine di garantire la connessione con la viabilità esistente è stato previsto l'adeguamento delle intersezioni esistenti.<br>Caratteristiche geometrico-funzionali intersezione a raso a rotatoria prendendo a riferimento le "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" di cui al D.M. 19/04/2006.                         | <b>SI</b>                       |
|  | Miglioramento dell'impianto segnaletico                          | -  | Predisposizione di segnaletica orizzontale e verticale conforme al Nuovo Codice della Strada (D.L. 30 Aprile 1992, n.285 e succ. mod. e int..) ed al relativo  | <b>SI</b>                       |

**Analisi degli aspetti connessi con la sicurezza stradale**

| SOTTOCLASSI DI INTERVENTO      | INTERVENTI  | STATO DI FATTO | PROGETTO  | INCREMENTO LIVELLO DI SICUREZZA |
|--------------------------------|---|----------------|---|---------------------------------|
|                                |   |                | Regolamento di esecuzione e attuazione (D.P.R. 16/12/1992 n. 495e succ. mod. e int.).                   |                                 |
|                                | Miglioramento della visibilità e/o Illuminazione      | -              | -   | -                               |
| <b>Gestione delle velocità</b> | Installazione di elementi di moderazione del traffico | -              | -   | -                               |
|                                | Adeguamento segnaletica ed ambiente stradale          | -              | Realizzazione di nuova segnaletica stradale con opportune limitazioni alla massima velocità consentita. | <b>SI</b>                       |

Sulla base degli elementi di cui sopra, si può concludere che l'intervento in progetto, nel suo complesso, apporta, rispetto alla configurazione esistente, un miglioramento funzionale della circolazione ed un innalzamento del livello di sicurezza.