

PNC - PNRR: Piano Nazionale Complementare al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza nei territori colpiti dal sisma 2009-2016, Sub-misura A4,"Investimenti sulla rete stradale statale"

Lavori di adeguamento e/o miglioramento tecnico funzionale della sezione stradale in t.s. e potenziamento delle intersezioni - 1° Stralcio lungo la S.S. n. 210 "Fermana Faleriense" - Amandola - Servigliano"

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
 Ing. Eugenio Moroni
 Ordine Roma n° 10020

IL GEOLOGO
 Dott.ssa Geol. Maria Bruno
 Ordine dei Geologi del Lazio al n° 668

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE
 Ing. Francesco M. La Camera
 Ordine Roma n° 7290

IMPRESA CONCORRENTE A.T.I.:

Mandataria:



Mandante:



RTP DI PROGETTAZIONE:

Mandataria:

S.T.E. s.r.l.

Structure and Transport Engineering

Direttore Tecnico
 Ing. E. Moroni
 Ordine Ing. Roma N. 10020

Mandanti:



Direttore Tecnico
 Ing. G. Grimaldi
 Ordine Ing. Roma N. 17703A

Dott. Geol. M. BRUNO

Ordine Geologi
 Lazio N. 668

PROGETTO STRADALE

Generale

Relazione tecnica sul progetto stradale

CODICE PROGETTO			NOME FILE		REVISIONE	SCALA
PROGETTO	LIV.PROG.	ANNO	T03_PS00_TRA_RE01_C			
A N 2 6 6	D	2 3	CODICE ELAB.	T 0 3 P S 0 0 T R A R E 0 1	C	-
D						
C	Modifiche a seguito di verifica di progetto		Maggio 2024	ALESSANDRONI	ALESSANDRONI	LA CAMERA
B	Modifiche a seguito di verifica di progetto		MARZO 2024	ALESSANDRONI	ALESSANDRONI	LA CAMERA
A	Emissione		Nov. 2023	ALESSANDRONI	ALESSANDRONI	LA CAMERA
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

Sommario

1	PREMESSA.....	2
2	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	2
3	ANALISI DELLO STATO DI FATTO.....	3
4	DESCRIZIONE DEL TRACCIATO PLANO-ALTIMETRICO.....	5
4.1	SEZIONE TIPO	8
4.2	SOVRASTRUTTURA STRADALE	11
4.3	BARRIERE DI SICUREZZA	12
4.4	ELEMENTI PLANIMETRICI	21
4.5	ELEMENTI ALTIMETRICI	32
5	CRITERI DI PROGETTAZIONE.....	46
5.1	VERIFICA DELLE CARATTERISTICHE PLANIMETRICHE	47
5.2	VERIFICA NORMATIVA ELEMENTI PLANIMETRICI	52
5.3	VERIFICA DELLE CARATTERISTICHE ALTIMETRICHE	59
5.4	VERIFICA NORMATIVA ELEMENTI ALTIMETRICI	61
5.5	VERIFICHE DI VISIBILITA'	67
5.6	VIABILITÀ SECONDARIE	69
5.7	ROTATORIE	70
5.7.1	VERIFICA DELL'ANGOLO DI DEVIAZIONE.....	71
5.7.2	VERIFICHE DI VISIBILITÀ.....	73
5.7.3	VERIFICHE DI TRANSITABILITÀ DEI MEZZI PESANTI.....	76

1 PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto la relazione tecnica del progetto stradale del PD per la realizzazione dell'intervento denominato 1° Stralcio dei lavori di adeguamento tecnico funzionale della sezione stradale in T.S. e potenziamento delle intersezioni lungo la S.S. 210 Picena" – Amandola-Servigliano (Lotto 3).

I lavori ricompresi nel 1^ stralcio fanno parte del quadro delle iniziative inquadrate nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il presente progetto, relativamente agli aspetti stradali, è stato redatto sulla base dei seguenti riferimenti normativi:

- D.Lgs. 30-04-92, n. 285 e s.m.i.: "Nuovo Codice della Strada";
- D.P.R. 16-12-1992 n. 495 e s.m.i.: "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Codice della Strada";
- DM 05-11-01, n. 6792 e s.m.i.: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- D.M. 22-04-2004, n. 67/S: "Modifica del decreto 5 novembre 2001, n.6792";
- DM 05-06-01, G.U. n.217: "Sicurezza nelle Gallerie Stradali";
- DM 18-02-92, n. 223: "Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza", così come aggiornato dal DM 21/06/04: "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza".
- DM 28-06-2011 "Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale", pubblicato sulla G.U. n. 233 del 06-10-2011;
- DM 19-04-06 "Norme funzionali e Geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali", pubblicato sulla G.U. n. 170 del 24-07-06;

3 ANALISI DELLO STATO DI FATTO

La sede attuale della SS210 Fermana-Falariense nel tratto iniziale parte dall'innesto con via Guido rossa

Prima di via Guido Rossi (dove inizia l'intervento di progetto), la S.S.210 corre all'interno del centro abitato di Servigliano con una sezione tipica urbana con marciapiedi, a e accessi a raso.



Figura 1

Nei successivi 200 metri fino ad arrivare all'ingresso monumentale del cimitero di Servigliano la strada mantiene una attitudine urbana con una sezione larga poco più di 5m, priva di marciapiedi ma con alberature d'alto fusto lungo i margini laterali.

In corrispondenza dell'ingresso principale dell'area cimiteriale si innesta la SP215 che congiunge la strada attuale con la Sp 42 Matenana.

Lasciato l'abitato di Servigliano la S.S.210, aumenta leggermente la sua sezione e continua verso sud attraversando il fosso Castellano portandosi sul versante est del letto del torrente Tenna in affiancamento alla vecchia ferrovia dismessa "Adriatica Appenina", fino al km 1,5 di progetto, Da questo punto lascia l'affiancamento al vecchio rilevato ferroviario per mantenersi sul versante del torrente seguendone la conformazione mediante una serie di curve con raggi stretti fino a 45m.



Figura 2

Superato questa tratta in corrispondenza circa del km 2+700 di progetto, in corrispondenza dell'innesco della strada "Contrada Rocca", la SS 220 piega nuovamente riavvicinandosi al letto del Tenna attraversando una zona più pianeggiante contraddistinta dalla presenza di edifici tra cui alcune attività commerciali.



Figura 3

Dopo l'intersezione con la contrada Gualtiero la S.S.210, con una serie di curve morbide si riavvicina al torrente Tenna dove poco prima dell'innesto con la Contrada San Salvatore Tenna termina l'intervento di progetto.

4 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO PLANO-ALTIMETRICO

L'intervento di progetto prevede l'adeguamento sia con dei tratti in variante e sia in ampliamento al sedime esistente. Il tracciato, che ha uno sviluppo di circa 5,2km, ha inizio dal limite del centro abitato di Servigliano (zona Cimitero) e procede verso sud lungo la valle del torrente Tenna, per terminare e connettersi con il sedime dell'attuale SS210 (km 39) poco prima del bivio con la strada che sale a Santa Vittoria in Matenano.

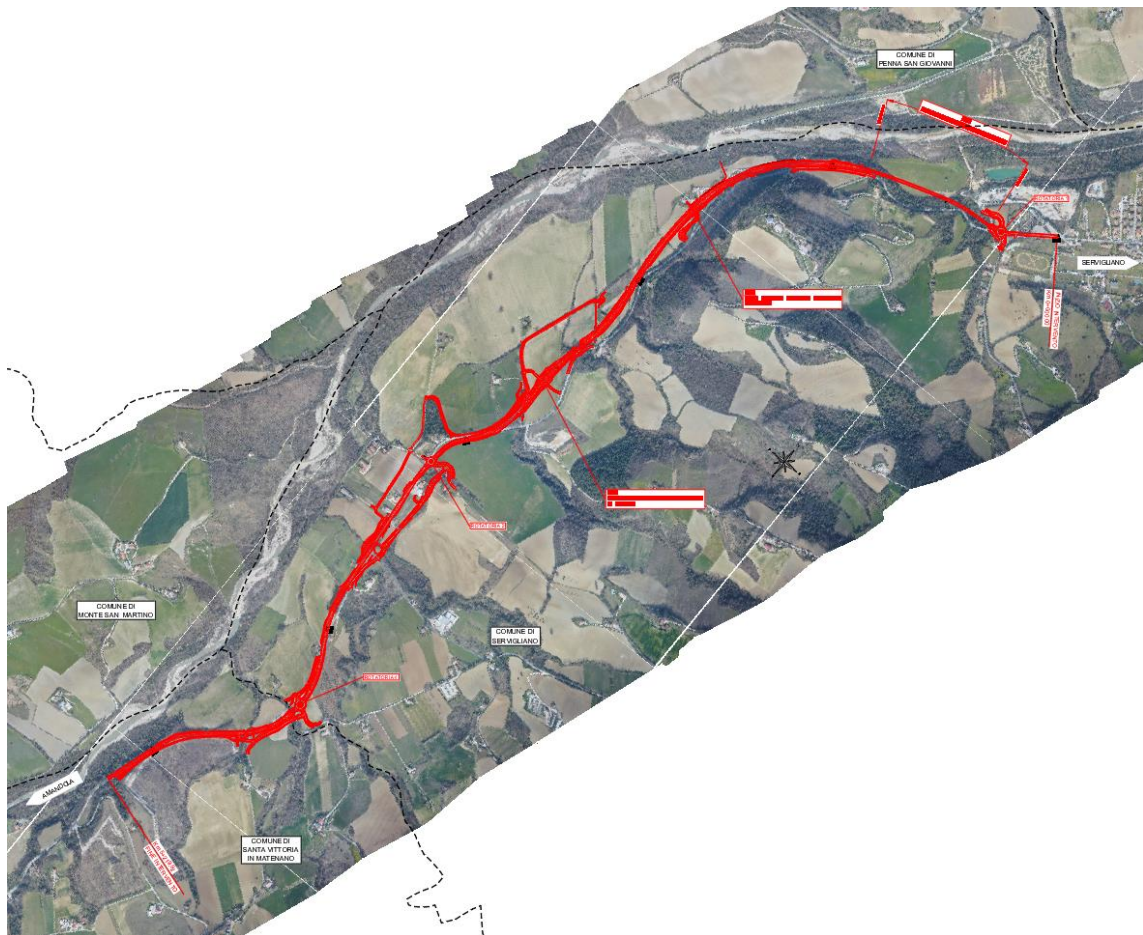


Figura 4: Intervento di progetto

Per la quasi totalità del suo sviluppo il tracciato è caratterizzato come Categoria C Extraurbana Secondaria tipo C1 secondo il DM 2001, con Vp compresa tra 60 km/h e 100 km/h.

Solo la tratta iniziale fino alla progressiva 0+203, essendo inserita in contesto urbano, ha una sezione tipo F urbana con corsie da 3.50m e banchine da 0.5m completa di marciapiedi da 1,5m.

Lungo il percorso sono presenti 3 rotonde rispettivamente alle progressive:

0+233 – Rotatoria 1;

3+170 – Rotatoria 2;

4+338 – Rotatoria 4;

Dopo il primo rettilineo all'interno del centro abitato di Servigliano il tracciato entra nella prima rotonda (Rotatoria 1) e quindi piega verso ovest allontanandosi dalla sede attuale scavalcando con un unico viadotto di 555 m il fosso Castellano e l'antico viadotto ferroviario ad archi della linea dismessa "Adriatica Appennina".

Poco più a sud della spalla B del viadotto Castellano, il progetto si riavvicina alla sede attuale della S.S.210 oltrepassandola per poi riportarsi nuovamente a valle della strada esistente intorno alla progressiva 1+120 circa.

Superato il viadotto Castellano, dopo un tratto completamente in trincea, il nuovo tracciato si appoggia con continuità a mezza costa e poi al piede del rilievo collinare nel versante destro del fiume Tenna con necessità di alcuni sbancamenti delle propaggini più sporgenti, protetti a monte con paratie; mentre a valle sono previsti tratti contenuti con muri di sostegno in terra rinforzata.

Da questo punto il tracciato rimane a valle dell'esistente fino al km 2,8 dove riattraversa la sede esistente affiancandola a monte e con una serie di curve e controcurve si innesta sulla rotonda 2.

Tra le prime due rotonde la sede attuale della SS210 viene mantenuta come strada di servizio per garantire gli accessi e la ricucitura alle viabilità presenti. Laddove la sede attuale viene occupata dalla nuova infrastruttura sono previsti interventi di ricucitura con piccole varianti locali e la realizzazione di due sottovia.

Nel tratto successivo fino alla terza rotonda, il progetto si sviluppa completamente in sede con una rete di viabilità complanari di servizio che garantiscono gli accessi ai fondi e alle attività commerciali esistenti canalizzandoli sulle due rotonde (Rotatorie 2 e 3).

Dalla rotonda 2 a fine del tracciato, passando per la rotonda 4, il progetto segue in linea di massima l'andamento planimetrico della sede attuale discostandosene in corrispondenza delle strette curve presenti per garantire migliori standard progettuali propri di una strada di sezione Tipo C.

Anche in questo ultimo tratto le viabilità esistenti sono state razionalizzate e collegate, anche con nuovi tratti di progetto, alla nuova infrastruttura tramite la rotatoria 4, eliminando completamente gli accessi sull'asse principale.

L'altimetria del progetto nel primo tratto di strada, all'interno del centro abitato di Servigliano, segue l'andamento della attuale viabilità per alzarsi subito dopo l'entrata monumentale del cimitero; la rotatoria 1 è infatti posizionata a quota maggiore rispetto all'attuale sedime al fine di migliorare l'innesto della SP215 proveniente da est.

Superata la rotatoria il tracciato scende con una pendenza del 2.5% in corrispondenza della spalla A del viadotto castellano per poi, dopo un raccordo verticale di raggio 10000m, rialzarsi leggermente in corrispondenza della spalla B. Superato il viadotto il tracciato, si mantiene a valle della SS210 a quota più bassa per ridurre l'altezza dei rilevati.

Fino al km2,2 l'andamento altimetrico si mantiene pianeggiante con pendenze comprese tra lo 0,5 % e il 1,1%, dopo di che l'asse sale al 3% per riportarsi in quota alla strada esistente e permettere la realizzazione del sottovia ST02 (2+580circa).

Superato il sottovia l'asse della SS210 di progetto mantenendosi in adiacenza o in sovrapposizione del sedime della strada esistente, ne segue approssimativamente l'andamento altimetrico migliorandone gli standard geometrici per rispettare il DM2000.

Le interferenze idrauliche con le numerose incisioni che scendono dal pendio collinare sovrastante vengono risolte con manufatti scatolari di dimensioni in metri pari a 3x3, 4x3, 5x3 e 6x3.

Per risolvere l'attraversamento delle viabilità secondarie necessarie al rammaglio con il territorio, è prevista la realizzazione di due sottovia scatolari lungo l'asse di progetto. Le opere essendo ubicate lungo viabilità secondarie hanno larghezza pari a 5.00m e 7.00 con franco viario pari a 4.00m e 5.00m rispettivamente.

4.1 SEZIONE TIPO

Asse principale

La piattaforma base in progetto è stata definita con riferimento alla categoria tipo "C1" extraurbana, la quale prevede una piattaforma pavimentata di larghezza minima (a meno degli allargamenti per visibilità o per l'iscrizione dei veicoli in curva) di 10,50 m ed è costituita da una corsia di 3,75 m affiancata da una banchina pavimentata di 1,50 m per senso di marcia.

In rilevato gli elementi marginali sono costituiti da arginelli inerbiti, di larghezza minima pari a 1,30 m, che alloggianno le barriere di sicurezza, delimitati a bordo piattaforma da cordolo in CLS.

La conformazione delle scarpate, rivestite con terra vegetale, ha una pendenza strutturale massima del 2/3 con berme di 2.00 m per altezze del rilevato superiori a 5.00.

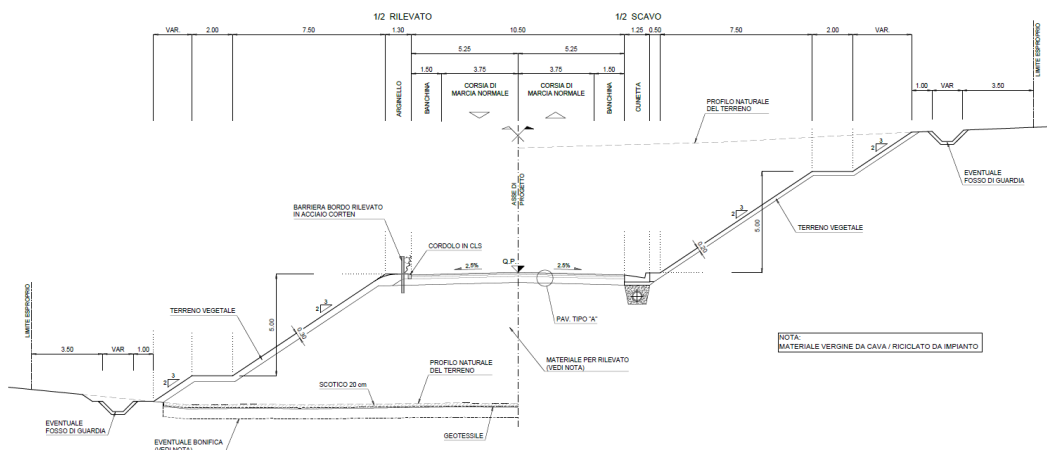


Figura 5: sezione tipo C1

Il rilevato stradale e, dove necessario, lo strato di bonifica del piano di posa sono realizzati con idoneo materiale proveniente da:

- vergine con fornitura da cava;
- da recupero degli scavi tal quale e/o stabilizzato a calce;
- riciclato proveniente da impianto.

L'arginello è realizzato con riempimento in misto granulare non legato.

In trincea l'elemento marginale è costituito da una cunetta alla francese (con sottostante collettore di drenaggio ove necessario) di 1,25m un riposo di 0,50 m che precede l'inizio della scarpata, che avrà pendenza congruente con le condizioni di stabilità degli scavi.

Nelle trincee, come nei rilevati, sono interposte delle berme larghe 2 m per altezze superiori ai 5m con rivestimento delle scarpate in terra vegetale. In sommità della scarpata è, eventualmente, predisposto un fosso di guardia nel caso la pendenza del pendio sia in direzione della sezione stradale.

Nella tratta iniziale di progetto, all'interno del centro abitato di Servigliano, fino alla progressiva 0+203,40, è stata adottata una sezione tipo F urbana con marciapiedi da 1,50m con dimensioni della piattaforma ampliata ad una tipo F1 Extraurbana ovvero due corsie da 3,50 m e banchine da 1,00m.

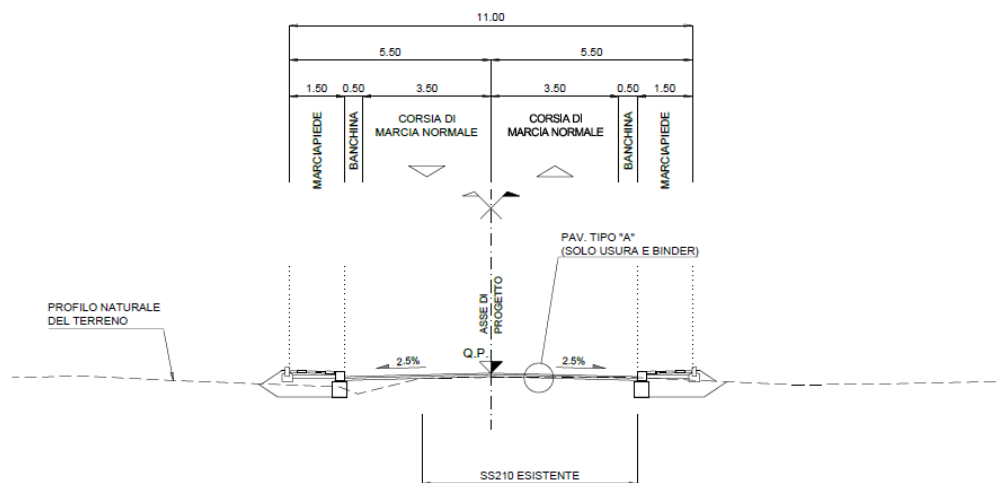


Figura 6: sezione tipo F

Rotatorie

Le rotatorie inserite permettono una razionalizzazione dei numeri innesti presenti lungo l'attuale SS210 eliminando completamente gli innesti a raso. In particolare, sono risolte le intersezioni esistenti delle seguenti viabilità:

- 0+233 – Rotatoria 1; SP215 e viabilità di collegamento all’impianto di betonaggio CLS e aggregati;
 - 3+170 – Rotatoria 2; Viabilità locali in dx e sx;
 - 4+338 – Rotatoria 4; SP213 (via S. Salvatore) in sinistra e Viabilità locali in destra (
- Nella seguente tabella si riportano le dimensioni caratteristiche delle menzionate rotatorie:

TABELLA ROTATORIE			
ROT.	ROTA	Ø EST.	CORSIA
1	Km 0+230	Ø 38	7.00
2	Km 3+174	Ø 33	7.00
4	Km 4+337	Ø 41	6.00

La sezione tipo in rotatoria prevede gli stessi margini laterali esterni della sezione tipo C utilizzata per l’asse principale con larghezza della corona giratoria variabile in funzione del diametro esterno della rotatoria.

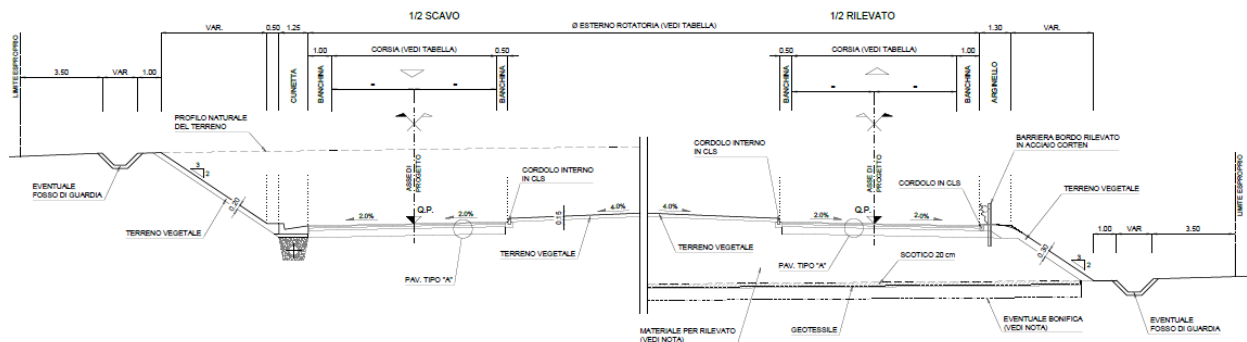


Figura 7: sezione tipo rotatoria

Viabilità secondarie

Per le viabilità secondarie la sezione tipo prevede una piattaforma stradale di larghezza compresa tra 5,00 m e 6,00m, con banchine da 0,50 m. La piattaforma da 6,00m è stata utilizzata laddove si è reso necessario ripristinare la continuità della SS210 (declassata a strada di servizio) e in alcune complanari utilizzate per la deviazione del traffico durante le fasi di costruzione della nuova SS210. Per la VS01a, unica viabilità provinciale interferente presente nella tratta in progetto è stata

utilizzata una piattaforma conforme alla tipo F1 del DM 2001 con margini laterali equivalenti a quelli dell'asse principale.

Infine, per garantire gli accessi a proprietà altrimenti escluse dalla nuova infrastruttura si è utilizzata una sezione ridotta di 3,00 m con le stesse caratteristiche delle sezioni per le viabilità minori da 5,00m ma con pavimentazione in misto granulare.

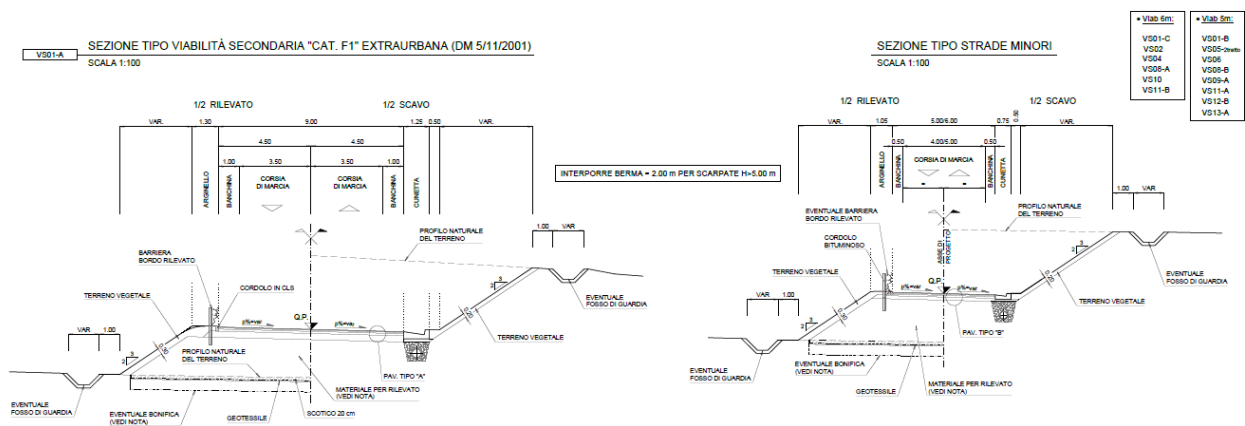


Figura 8: Sezioni tipo viabilità secondarie

4.2 Sovrastruttura stradale

Sono stati definiti tre diversi pacchetti di pavimentazione in base alla gerarchia di strada servita ed al flusso veicolare interessato. In estrema sintesi si hanno le seguenti stratigrafie:

- **asse principale**
 - 5 cm di strato di usura con bitume tal quale;
 - 6 cm di strato di binder con bitume tal quale;
 - 10 cm di strato di base con bitume tal quale ;
 - 30 cm di strato di fondazione in misto granulare
- **viabilità secondarie**
 - 4 cm di strato di usura con bitume tal quale;
 - 5 cm di strato di binder con bitume tal quale;
 - 8 cm di strato di base con bitume con bitume;
 - 15 cm di strato di fondazione in misto granulare
- **Visibilità sterrate (bianche)**

- 20 cm di strato di fondazione in misto granulare;

Impiego di fresato nel confezionamento degli strati in conglomerato bituminoso

Nell'ottica di effettuare un bilancio dei materiali quanto più tendente ad azzerarsi e limitare il conferimento a discarica dei materiali provenienti dalla fresatura dell'infrastruttura esistente, appare di fondamentale importanza riutilizzare per il confezionamento dei CB (nelle percentuali ammesse dal CSA) il materiale proveniente dalla fresatura delle pavimentazioni esistenti previa preliminare qualifica del materiale.

Nel caso specifico, in linea con il CSA il fresato caratterizzato e rispondente al TU Ambiente 152/06 e successivi aggiornamenti sarà riutilizzato negli strati di binder e di base delle pavimentazioni proposte nelle percentuali rispettivamente pari al 20% e 25%. Per lo strato di usura può essere previsto il riutilizzo del fresato proveniente dal solo strato di usura in misura non superiore al 15%.

4.3 Barriere di sicurezza

Per la definizione delle classi di barriere da adottare in progetto risulta necessario, secondo quanto previsto dal D.M. 21.06.2004, definire, oltre alla classe funzionale ed alla destinazione delle protezioni (bordo rilevato, bordo ponte e spartitraffico), il tipo di traffico a cui appartiene la strada oggetto di progettazione.

TIPO DI TRAFFICO	TGM	% VEICOLI CON MASSA > 3,5 T
I	≤ 1000	QUALSIASI
I	> 1000	≤ 5
II	> 1000	5 < N ≤ 15
III	> 1000	> 15

Tabella - Individuazione del tipo di traffico

TIPO DI STRADA	TIPO DI TRAFFICO	BARRIERE SPARTITRAFFICO	BARRIERE BORDO LATERALE	BARRIERE BORDO PONTE(1)	ATTENUATORI
AUTOSTRADALE (A) E STRADE EXTRAURBANE PRINCIPALI (B)	I	H2	H1	H2	P50, P80, P100
	II	H3	H2	H3	
	III	H3-H4 (2)	H2-H3 (2)	H3-H4 (2)	
STRADE EXTRAURBANE	I	H1	N2	H2	
SECONDARIE (C) E STRADE URBANE DI SCORRIMENTO (D)	II	H2	H1	H2	
	III	H2	H2	H3	
STRADE URBANE DI QUARTIERE (E) E STRADE LOCALI (F).	I	N2	N1	H2	
	II	H1	N2	H2	
	III	H1	H1	H2	

(1) Per ponti o viadotti si intendono opere di luce superiore a 10 metri; per luci minori sono equiparate al bordo laterale
(2) La scelta tra le due classi sarà determinata dal progettista

Tabella - Scelta della classe minima di contenimento

Dall'unico rilievo di traffico effettuato nella precedente fase di PFTE (settimanale dal 24-05 al 31-05 del 2022) il TGM dell'asse principale è superiore a 1000 veicoli/giorno e la percentuale di veicoli pesanti è inferiore al 5%.

Dall'unico rilievo di traffico effettuato nella precedente fase di PFTE (settimanale dal 24-05 al 31-05 del 2022) il TGM dell'asse principale è superiore a 1000 veicoli/giorno e la percentuale di veicoli pesanti è inferiore al 5%.

Questi dati definiscono, secondo quanto riportato nel D.M. 2004, il traffico come tipo I, di conseguenza le classi minime di barriere da destinare ad una strada extraurbana secondaria (piattaforma tipo C) sono:

- Barriere bordo laterale: classe H1
- Barriere bordo ponte: classe H2

In accordo con quanto previsto nella precedente fase progettuale di PFTE per appalto nel progetto delle barriere sono state adottate le seguenti classi:

- Barriere bordo laterale: classe H2
- Barriere bordo ponte: classe H3

Il progetto dei dispositivi di ritenuta fornisce le indicazioni per l'installazione delle barriere di sicurezza in fornitura (saranno utilizzate barriere di tipo commerciale) e gli altri dispositivi di ritenuta

lungo i bordi laterali, sulle opere d'arte e nei punti del tracciato che necessitano di una specifica protezione per la presenza di ostacoli potenzialmente esposti all'urto da parte dei veicoli in svio.

.Lungo tutto il tracciato si è verificato che fosse disponibile lo spazio necessario al corretto comportamento della barriera a deformazione. Per gli ostacoli continui si è presa in considerazione la posizione laterale estrema della barriera (W_m - larghezza operativa), per gli ostacoli puntuali la verifica ha tenuto conto della posizione estrema del veicolo (V_m - intrusione del veicolo). I dispositivi di ritenuta scelti dovranno rispettare i requisiti minimi prescelti ed inoltre dovranno essere muniti di certificato CE di conformità.

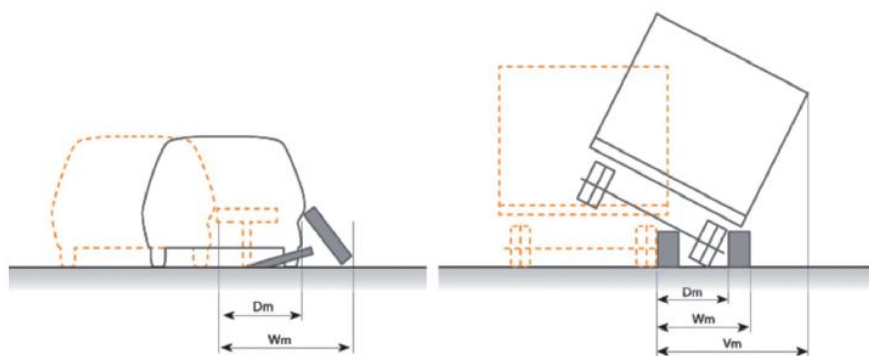


Figura 9: Schemi per la misura dei parametri geometrici D_m , W_m , V_m

Al fine di consentire il corretto funzionamento delle barriere, il D.M. 21.6.2004 prevede che si estenda la protezione con una barriera della medesima classe per uno sviluppo sufficiente a garantire che la barriera funzioni opportunamente nel punto di inizio e di fine del tratto da proteggere. A monte del primo punto in cui la protezione deve esplicare il suo pieno funzionamento è stato pertanto previsto un tratto di barriera denominato "ala prima" e, analogamente, a valle è stata prevista una "ala dopo". Entrambe le "ali" sono caratterizzate dal medesimo livello di contenimento della barriera previsto nel tratto da proteggere.

Transizioni

Le transizioni tra barriere di tipo diverso non sono attualmente prodotti soggetti a prova o a marcatura CE ma sono elementi di raccordo tra dispositivi diversi che devono rispondere a specifici requisiti di carattere geometrico e funzionale. Lo sviluppo longitudinale delle transizioni dipende dalla differenza di deformazione dinamica delle singole barriere da raccordare e a livello realizzativo

anche dal passo dei paletti delle barriere da raccordare. Infatti, la lunghezza definitiva della transizione sarà multiplo del passo di una delle due barriere da raccordare.

Viabilità secondarie

Per quanto concerne le viabilità interferite classificabili come strade extraurbane secondarie, in mancanza di dati di traffico, sono state considerate cautelativamente con un livello di traffico di tipo II. In queste condizioni sono state previste nel progetto delle barriere di classe N2. Sui tratti stradali in cui sono previste delle opere sul margine stradale sarà comunque adottata una barriera con classe di contenimento H2 in quanto rappresenta la classe minima consentita.

Adozione dei Dispositivi Salva Motociclisti (DSM)

Come prescritto nel D.M. 01/04/2019 nei tratti in curva circolare con raggio inferiore ai 250 m si adotterà una barriera dotata di dispositivo salva motociclisti (DSM), che si estenderà, oltre le due estremità della curva circolare, per un tratto minimo pari a $R/10$, e comunque non inferiore a 10 m. Il DSM costituisce parte integrante della barriera di sicurezza, di conseguenza come riporta il decreto deve essere dotata di marcatura CE. Ad ogni modo la barriera Anas è sempre dotata di detto dispositivo.

MODALITÀ DI INSTALLAZIONE DELLE BARRIERE DA BORDO LATERALE

Le prove di crash ai sensi della norma EN1317-2 sulle barriere da bordo laterale sono generalmente eseguite su terreni pianeggianti, con estensione dietro la barriera che, rispetto alle dimensioni della stessa, può essere considerata indefinita, caratterizzate da proprietà geotecniche elevate (generalmente terreni di classe A1-a).

Tali condizioni risultano in genere non realizzabili in pratica (in particolare per quanto attiene alla possibilità di avere un'estensione indefinita di terreno a tergo della barriera) dove, oltre ad avere larghezze del margine esterno contenute, si hanno, generalmente, materiali con caratteristiche meccaniche diverse da quelle considerate nelle prove d'urto.

Appare quindi evidente la necessità, già richiamata dall'art. 6 del DM 21.6.2004, di verificare la compatibilità delle modalità di installazione con quelle di crash ed eventualmente di adattare il supporto dei dispositivi alla sede stradale dove questi dovranno essere installati.

CRITERI PER LA DEFINIZIONE DELLE MODALITÀ DI INSTALLAZIONE

Di seguito i criteri adottati per condurre le suddette verifiche di compatibilità e, laddove dovesse risultare necessario, per adattare detti supporti alle di-verse possibili configurazioni del margine esterno.

Lo studio per definire le modalità di installazione nelle diverse condizioni riguarda due aspetti di-
stinti:

- una verifica di natura geotecnica mirata a definire la profondità di infissione necessaria affinché il terreno risulti in grado di offrire una resistenza almeno pari a quella delle condizioni di riferimento;
- una verifica di natura geometrica per valutare le condizioni di rollio potenzialmente associabili ad un mezzo in svio per una data configurazione geometrica dell'arginello.

La verifica geotecnica è stata condotta schematizzando il terreno con il modello di Broms per valutare il momento resistente massimo offerto dal terreno. Ai fini della resistenza meccanica offerta dal terreno, sono state considerate come "equivalenti" due configurazioni alle quali può essere associato un pari momento resistente.

Il modello di Broms risulta applicabile, nella sua formulazione originaria, al caso di terreno indefinito.

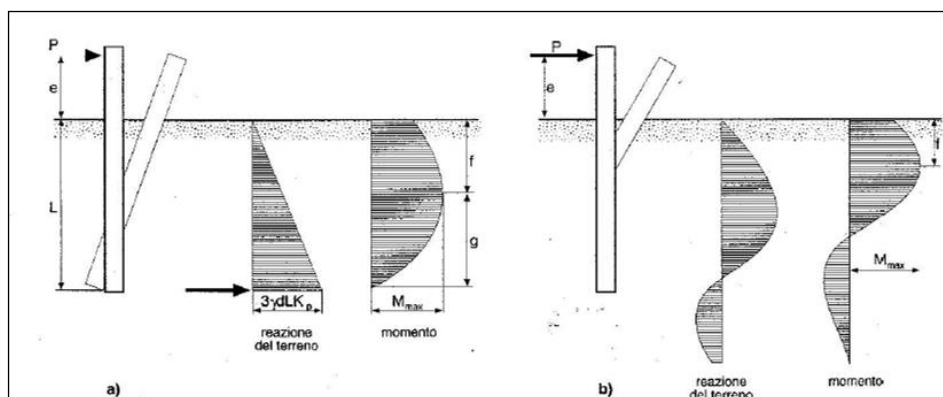


Figura 10: Schematizzazione dell'azione del terreno su un palo secondo Broms

L'applicazione del modello ad un terreno con una configurazione diversa richiede la schematizzazione dei cunei di spinta passiva in uno spazio tridimensionale.

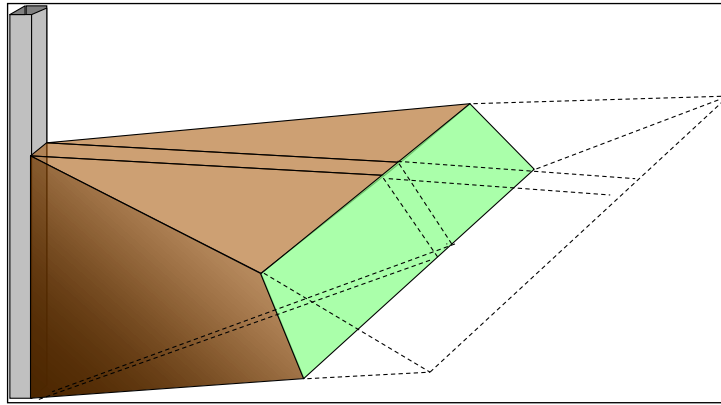


Figura 11: Estensione del modello di Broms al caso con terreno con scarpata

Al diminuire della larghezza dell'arginello o all'aumentare della pendenza della scarpata il cuneo di spinta passiva si riduce ed è necessario aumentare la profondità di infissione del montante per garantire lo stesso momento resistente. Occorre però tener presente che, all'aumentare della profondità di infissione dei montanti, si abbassa la cerniera plastica ed aumenta la deformazione dinamica in superficie. Questo aumento è calcolato considerando l'entità dell'abbassamento del punto in cui si esplica il momento resistente massimo del terreno.

Considerando le variabilità intrinseche nel sistema e le tolleranze di installazione, gli eventuali allungamenti della profondità di infissione dei montanti sono definiti per step discreti di 10 cm considerando una tolleranza di ± 5 cm. Questo implica che nei casi in cui il calcolo dovesse restituire un allungamento necessario di 6 cm si prescriverà un allungamento di 10 cm. Viceversa si considera sufficiente il montante standard se l'allungamento teoricamente richiesto risulta inferiore a 5 cm. La verifica del secondo aspetto, ossia la verifica di natura geometrica, è basata su considerazioni inerenti la stabilità trasversale del veicolo impattante che, a seguito dell'urto, si può trovare a percorrere la scarpata del rilevato per effetto della presenza di un margine esterno di dimensioni ridotte rispetto alla deformazione sotto urto della barriera.

Per verificare la stabilità del mezzo in svio sul margine laterale di progetto è possibile in generale fare riferimento all'angolo di inclinazione del mezzo calcolato nell'ipotesi che il veicolo mantenga il

contatto con la superficie stradale e con quella dell'arginello (o della scarpata) e che non avvenga la rottura dell'asse del veicolo stesso.

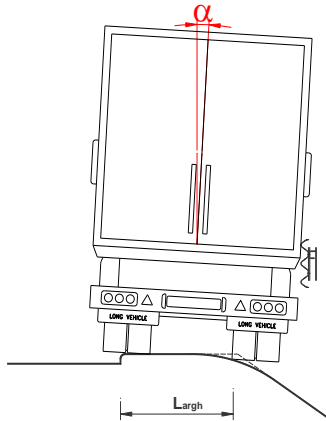


Figura 12: schema per la determinazione dell'angolo di inclinazione del mezzo in funzione della deformazione della barriera, della configurazione geometrica del mezzo e della larghezza del margine esterno

Nel caso specifico però, trattandosi di strade nuove, si è cautelativamente previsto che, fermo restando quanto prescritto dal D.M. 5.11.2001, lo spazio sub-orizzontale del margine esterno (distanza tra il limite esterno della banchina ed il vertice della scarpata) sia mantenuto ad un valore tale da offrire le condizioni di stabilità per il veicolo in svio con una inclinazione nulla. Per ottenere tale condizione Larg si è previsto cautelativamente che sia almeno pari alla deformazione dinamica calcolata con riferimento alla prova fatta con mezzo pesante ridotto della larghezza delle ruote che è fissabile in 70 cm, per le prove con veicoli pesanti (prova TB51) o, in alternativa, alla deformazione dinamica rilevata con veicolo leggero (prova TB11), se maggiore. Tale valore (cautelativo rispetto alle indicazioni contenute nel Roadside Design Guide dell'AASHTO che considera come "ottimo" un arginello con soli 60 cm a tergo della barriera) è il valore recentemente assunto come riferimento nella bozza di revisione del DM 21.6.2004 elaborata dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ed attualmente in fase di inchiesta pubblica. Detto valore minimo di Larg, non dipende dalla pendenza della scarpata.

VERIFICHE DELLE MODALITÀ D'INSTALLAZIONE SUI MARGINI LATERALI IN RILEVATO

Lungo tutto l'asse principale gli arginelli in cui vengono infissi i montanti dei dispositivi di ritenuta hanno una larghezza pari a 1.30 m. La composizione stratigrafica dell'arginello è quella di seguito descritta:

- o -una coltre vegetale con spessore nella parte superficiale non superiore a 15 cm (di cui 5 cm sopra la quota del piano stradale);
- o -un riempimento realizzato con misto granulare non legato ben compattato (42 cm);
- o -il corpo del rilevato.

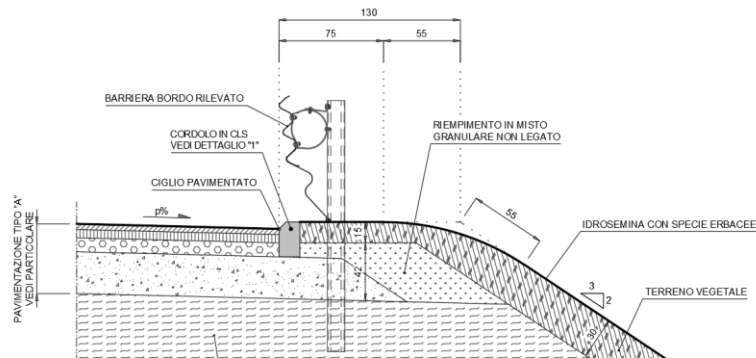


Figura 13: Configurazione del margine esterno di progetto per l'asse principale

Lungo la viabilità locale gli arginelli in cui vengono infissi i montanti dei dispositivi di ritenuta hanno una larghezza pari a 1.05 m. La composizione stratigrafica dell'arginello è quella di seguito descritta:

- o una coltre vegetale con spessore nella parte superficiale non superiore a 15 cm (di cui 5 cm sopra la quota del piano stradale);
- o un riempimento realizzato con misto granulare non legato ben compattato (23 cm);
- o il corpo del rilevato.

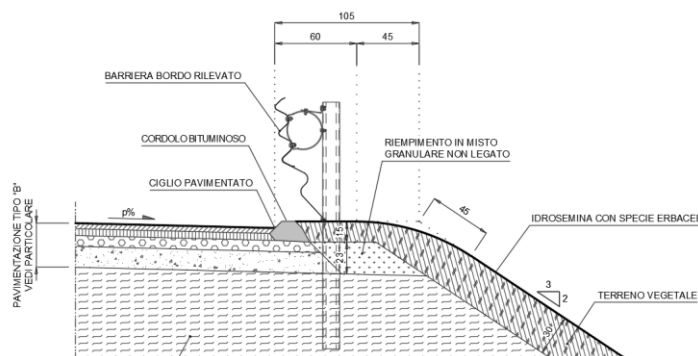


Figura 14: Configurazione del margine esterno di progetto per la viabilità locale

La compattazione dello strato di riempimento, realizzato con misto granulare non legato, dovrà essere verificata prima della realizzazione dell'inerbimento mediante prove di portanza di tipo Light Weight Deflectometer (LWD, con massa da 20 kg e 3 geofoni) con modulo elastico dinamico (Edin) ≥ 200 MPa.

Per completezza si è ritenuto opportuno effettuare una verifica della compatibilità delle caratteristiche geotecniche del supporto in opera rispetto a quelle di crash test mediante il metodo di calcolo sopra descritto per la barriera ANAS H2BL SMC che è l'unica tra le barriere di progetto installata su terreno piano e indefinito in fase di prova al vero.

Le caratteristiche geotecniche del terreno del rilevato sono state definite considerando cautelativamente una coesione (c) nulla, un angolo d'attrito (α) pari a 33° (angolo minimo per garantire la stabilità di una scarpata con pendenza di 2/3), ed un peso di volume (γ) pari a 18 kN/m³.

Per le caratteristiche dei terreni dei campi prova si è assunto un peso di volume (γ) pari a 19 kN/m³ ed un angolo di attrito (α) pari a 35° come quello che tipicamente caratterizza i terreni usati nei siti di prova.

Il peso del contributo della coltre vegetale presente in opera è stato tenuto in conto considerando uno spessore di materiale costipato (con peso di volume di 18 kN/m³) avente un peso complessivo equivalente a 13 cm di materiale con peso di volume di 16 kN/m³. Ugualmente il contributo del riempimento in misto granulare è stato tenuto in conto considerando uno spessore di materiale costipato (con peso di volume di 18 kN/m³) avente un peso complessivo equivalente a 48 cm di materiale con peso di volume di 20 kN/m³.

L'applicazione del modello, descritto precedentemente alle caratteristiche dei margini esterni sopra indicate porta ad allungamenti necessari nei montanti (per avere condizioni perfettamente equivalenti a quelle di crash) entro la tolleranza di ± 5 cm e pertanto è prevista l'infissione di montanti di tipo "standard".

4.4 ELEMENTI PLANIMETRICI

SS210			
ELEMENTI PLANIMETRICI			Pagina: 1 / 11
1 Rettifilo - N. 1			
Progressiva iniziale:	0,000	E1:	376742,113
Progressiva finale:	180,250	N1:	4770406,375
Direzione:	261,2263	E2:	376594,273
Sviluppo:	180,250	N2:	4770303,255
2 Clotoida - N. 1			
Progressiva iniziale:	180,250	E1:	376594,273
Progressiva finale:	213,584	N1:	4770303,255
Direzione:	261,2263	E2:	376566,589
Sviluppo:	33,333	N2:	4770284,697
Deflessione:	3,5368	Scostamento:	0,154
Parametro A:	100,000	Tangente corta:	11,114
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	22,226
Tau:	-3,5368		
3 Raccordo - N. 1			
Progressiva iniziale:	213,584	E1:	376566,589
Progressiva finale:	233,627	N1:	4770284,697
Direzione:	264,7631	E2:	376549,199
Sviluppo:	20,044	N2:	4770274,738
Deflessione:	4,2534	Ec:	376408,889
Raggio:	300,000	Nc:	4770539,904
Tangente:	10,026	Ev:	376558,060
Angolo:	4,2534	Nv:	4770279,427
4 Rettifilo - N. 2			
Progressiva iniziale:	233,627	E1:	376549,199
Progressiva finale:	251,610	N1:	4770274,738
Direzione:	285,4251	E2:	376531,685
Sviluppo:	17,983	N2:	4770270,657
5 Raccordo - N. 2			
Progressiva iniziale:	251,610	E1:	376531,685
Progressiva finale:	278,140	N1:	4770270,657
Direzione:	285,4251	E2:	376505,628
Sviluppo:	26,530	N2:	4770265,713
Deflessione:	5,2779	Ec:	376459,062
Raggio:	320,000	Nc:	4770582,307
Tangente:	13,273	Ev:	376518,759
Angolo:	5,2779	Nv:	4770267,645

SS210			
ELEMENTI PLANIMETRICI		Pagina: 2 / 11	
6 Clotoide - N. 2			
Progressiva iniziale:	278,140	E1:	376505,628
Progressiva finale:	334,253	N1:	4770265,713
Direzione:	290,7031	E2:	376449,749
Sviluppo:	56,113	N2:	4770260,807
Deflessione:	5,5816	Scostamento:	0,410
Parametro A:	134,000	Tangente corta:	18,718
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	37,423
Tau:	5,5816		
7 Clotoide - N. 3			
Progressiva iniziale:	334,253	E1:	376449,749
Progressiva finale:	400,919	N1:	4770260,807
Direzione:	296,2847	E2:	376383,289
Sviluppo:	66,667	N2:	4770255,687
Deflessione:	-3,5368	Scostamento:	0,309
Parametro A:	200,000	Tangente corta:	22,229
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	44,452
Tau:	3,5368		
8 Raccordo - N. 3			
Progressiva iniziale:	400,919	E1:	376383,289
Progressiva finale:	473,648	N1:	4770255,687
Direzione:	292,7479	E2:	376311,709
Sviluppo:	72,729	N2:	4770243,067
Deflessione:	-7,7167	Ec:	376451,490
Raggio:	600,000	Nc:	4769659,576
Tangente:	36,409	Ev:	376347,116
Angolo:	7,7167	Nv:	4770251,549
9 Clotoide - N. 4			
Progressiva iniziale:	473,648	E1:	376311,709
Progressiva finale:	533,042	N1:	4770243,067
Direzione:	285,0311	E2:	376254,473
Sviluppo:	59,394	N2:	4770227,231
Deflessione:	-3,4947	Scostamento:	0,218
Parametro A:	200,000	Tangente corta:	21,752
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	37,655
Tau:	-3,4947		

SS210			
ELEMENTI PLANIMETRICI			Pagina: 3 / 11
10 Raccordo - N. 4			
Progressiva iniziale:	533,042	E1:	376254,473
Progressiva finale:	706,820	N1:	4770227,231
Direzione:	281,5365	E2:	376088,765
Sviluppo:	173,778	N2:	4770174,912
Deflessione:	-2,0115	Ec:	377827,340
Raggio:	5500,000	Nc:	4764956,928
Tangente:	86,896	Ev:	376171,206
Angolo:	2,0115	Nv:	4770202,381
11 Clotoide - N. 5			
Progressiva iniziale:	706,820	E1:	376088,765
Progressiva finale:	820,658	N1:	4770174,912
Direzione:	279,5250	E2:	375981,838
Sviluppo:	113,838	N2:	4770135,929
Deflessione:	-4,6850	Scostamento:	0,502
Parametro A:	350,000	Tangente corta:	43,304
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	70,580
Tau:	4,6850		
12 Raccordo - N. 5			
Progressiva iniziale:	820,658	E1:	375981,838
Progressiva finale:	1204,407	N1:	4770135,929
Direzione:	274,8400	E2:	375669,329
Sviluppo:	383,749	N2:	4769918,251
Deflessione:	-27,1447	Ec:	376328,343
Raggio:	900,000	Nc:	4769305,306
Tangente:	194,835	Ev:	375802,022
Angolo:	27,1447	Nv:	4770060,917
13 Clotoide - N. 6			
Progressiva iniziale:	1204,407	E1:	375669,329
Progressiva finale:	1284,629	N1:	4769918,251
Direzione:	247,6953	E2:	375617,847
Sviluppo:	80,222	N2:	4769856,781
Deflessione:	-7,0932	Scostamento:	0,149
Parametro A:	380,000	Tangente corta:	37,478
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	42,827
Tau:	7,0932		

SS210			
ELEMENTI PLANIMETRICI			Pagina: 4 / 11
14 Raccordo - N. 6			
Progressiva iniziale:	1284,629	E1:	375617,847
Progressiva finale:	1456,194	N1:	4769856,781
Direzione:	240,6021	E2:	375536,655
Sviluppo:	171,565	N2:	4769706,308
Deflessione:	-18,2036	Ec:	376099,901
Raggio:	600,000	Nc:	4769499,535
Tangente:	86,372	Ev:	375566,421
Angolo:	18,2036	Nv:	4769787,388
15 Clotoide - N. 7			
Progressiva iniziale:	1456,194	E1:	375536,655
Progressiva finale:	1706,194	N1:	4769706,308
Direzione:	222,3985	E2:	375490,800
Sviluppo:	250,000	N2:	4769461,460
Deflessione:	-18,5681	Scostamento:	2,600
Parametro A:	500,000	Tangente corta:	107,980
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	143,741
Tau:	-18,5681		
16 Raccordo - N. 7			
Progressiva iniziale:	1706,194	E1:	375490,800
Progressiva finale:	1867,450	N1:	4769461,460
Direzione:	203,8304	E2:	375489,766
Sviluppo:	161,256	N2:	4769300,286
Deflessione:	-6,8439	Ec:	376988,085
Raggio:	1500,000	Nc:	4769371,263
Tangente:	80,706	Ev:	375485,947
Angolo:	6,8439	Nv:	4769380,901
17 Clotoide - N. 8			
Progressiva iniziale:	1867,450	E1:	375489,766
Progressiva finale:	2034,116	N1:	4769300,286
Direzione:	196,9865	E2:	375503,809
Sviluppo:	166,667	N2:	4769134,235
Deflessione:	-3,5368	Scostamento:	0,772
Parametro A:	500,000	Tangente corta:	55,572
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	111,129
Tau:	-3,5368		

SS210			
ELEMENTI PLANIMETRICI		Pagina: 5 / 11	
18 Clotoide - N. 9			
Progressiva iniziale:	2034,116	E1:	375503,809
Progressiva finale:	2209,116	N1:	4769134,235
Direzione:	193,4497	E2:	375514,510
Sviluppo:	175,000	N2:	4768959,684
Deflessione:	7,9577	Scostamento:	1,822
Parametro A:	350,000	Tangente corta:	58,420
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	116,762
Tau:	-7,9577		
19 Raccordo - N. 8			
Progressiva iniziale:	2209,116	E1:	375514,510
Progressiva finale:	2310,937	N1:	4768959,684
Direzione:	201,4075	E2:	375504,877
Sviluppo:	101,821	N2:	4768858,410
Deflessione:	9,2602	Ec:	374814,681
Raggio:	700,000	Nc:	4768975,159
Tangente:	51,000	Ev:	375513,383
Angolo:	9,2602	Nv:	4768908,696
20 Clotoide - N. 10			
Progressiva iniziale:	2310,937	E1:	375504,877
Progressiva finale:	2400,223	N1:	4768858,410
Direzione:	210,6676	E2:	375486,260
Sviluppo:	89,286	N2:	4768771,103
Deflessione:	4,0601	Scostamento:	0,475
Parametro A:	250,000	Tangente corta:	29,773
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	59,536
Tau:	4,0601		
21 Clotoide - N. 11			
Progressiva iniziale:	2400,223	E1:	375486,260
Progressiva finale:	2466,889	N1:	4768771,103
Direzione:	214,7277	E2:	375472,181
Sviluppo:	66,667	N2:	4768705,950
Deflessione:	-3,5368	Scostamento:	0,309
Parametro A:	200,000	Tangente corta:	22,229
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	44,452
Tau:	3,5368		

SS210			
ELEMENTI PLANIMETRICI			Pagina: 6 / 11
22 Raccordo - N. 9			
Progressiva iniziale:	2466,889	E1:	375472,181
Progressiva finale:	2574,286	N1:	4768705,950
Direzione:	211,1909	E2:	375462,937
Sviluppo:	107,397	N2:	4768599,095
Deflessione:	-11,3952	Ec:	376062,934
Raggio:	600,000	Nc:	4768601,020
Tangente:	53,842	Ev:	375462,765
Angolo:	11,3952	Nv:	4768652,937
23 Clotoide - N. 12			
Progressiva iniziale:	2574,286	E1:	375462,937
Progressiva finale:	2640,953	N1:	4768599,095
Direzione:	199,7958	E2:	375465,619
Sviluppo:	66,667	N2:	4768532,492
Deflessione:	-3,5368	Scostamento:	0,309
Parametro A:	200,000	Tangente corta:	22,229
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	44,452
Tau:	-3,5368		
24 Clotoide - N. 13			
Progressiva iniziale:	2640,953	E1:	375465,619
Progressiva finale:	2778,765	N1:	4768532,492
Direzione:	196,2590	E2:	375463,834
Sviluppo:	137,813	N2:	4768394,975
Deflessione:	13,7085	Scostamento:	2,469
Parametro A:	210,000	Tangente corta:	46,141
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	92,099
Tau:	-13,7085		
25 Raccordo - N. 10			
Progressiva iniziale:	2778,765	E1:	375463,834
Progressiva finale:	2916,681	N1:	4768394,975
Direzione:	209,9675	E2:	375414,083
Sviluppo:	137,916	N2:	4768267,487
Deflessione:	27,4374	Ec:	375147,748
Raggio:	320,000	Nc:	4768444,872
Tangente:	70,045	Ev:	375452,911
Angolo:	27,4374	Nv:	4768325,786

SS210			
ELEMENTI PLANIMETRICI			Pagina: 7 / 11
26 Clotoide - N. 14			
Progressiva iniziale:	2916,681	E1:	375414,083
Progressiva finale:	2986,994	N1:	4768267,487
Direzione:	237,4049	E2:	375370,952
Sviluppo:	70,313	N2:	4768212,005
Deflessione:	6,9941	Scostamento:	0,644
Parametro A:	150,000	Tangente corta:	23,464
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	46,905
Tau:	6,9941		
27 Rettifilo - N. 3			
Progressiva iniziale:	2986,994	E1:	375370,952
Progressiva finale:	2987,685	N1:	4768212,005
Direzione:	244,3990	E2:	375370,508
Sviluppo:	0,692	N2:	4768211,475
28 Clotoide - N. 15			
Progressiva iniziale:	2987,685	E1:	375370,508
Progressiva finale:	3047,852	N1:	4768211,475
Direzione:	244,3990	E2:	375335,096
Sviluppo:	60,167	N2:	4768162,966
Deflessione:	-12,7678	Scostamento:	1,004
Parametro A:	95,000	Tangente corta:	20,133
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	40,196
Tau:	12,7678		
29 Raccordo - N. 11			
Progressiva iniziale:	3047,852	E1:	375335,096
Progressiva finale:	3088,955	N1:	4768162,966
Direzione:	231,6312	E2:	375320,667
Sviluppo:	41,103	N2:	4768124,616
Deflessione:	-17,4448	Ec:	375466,958
Raggio:	150,000	Nc:	4768091,466
Tangente:	20,681	Ev:	375325,238
Angolo:	17,4448	Nv:	4768144,786

SS210			
ELEMENTI PLANIMETRICI			Pagina: 8 / 11
30 Clotoide - N. 16			
Progressiva iniziale:	3088,955	E1:	375320,667
Progressiva finale:	3126,455	N1:	4768124,616
Direzione:	214,1864	E2:	375315,457
Sviluppo:	37,500	N2:	4768087,506
Deflessione:	-7,9577	Scostamento:	0,390
Parametro A:	75,000	Tangente corta:	12,519
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	25,020
Tau:	-7,9577		
31 Rettifilo - N. 4			
Progressiva iniziale:	3126,455	E1:	375315,457
Progressiva finale:	3174,141	N1:	4768087,506
Direzione:	206,2287	E2:	375310,798
Sviluppo:	47,686	N2:	4768040,048
32 Rettifilo - N. 5			
Progressiva iniziale:	3174,141	E1:	375310,798
Progressiva finale:	3195,931	N1:	4768040,048
Direzione:	206,9927	E2:	375308,410
Sviluppo:	21,791	N2:	4768018,389
33 Raccordo - N. 12			
Progressiva iniziale:	3195,931	E1:	375308,410
Progressiva finale:	3250,905	N1:	4768018,389
Direzione:	206,9927	E2:	375306,691
Sviluppo:	54,974	N2:	4767963,499
Deflessione:	-9,9992	Ec:	375656,301
Raggio:	350,000	Nc:	4767980,022
Tangente:	27,543	Ev:	375305,390
Angolo:	9,9992	Nv:	4767991,012
34 Clotoide - N. 17			
Progressiva iniziale:	3250,905	E1:	375306,691
Progressiva finale:	3292,048	N1:	4767963,499
Direzione:	196,9935	E2:	375310,241
Sviluppo:	41,143	N2:	4767922,516
Deflessione:	-3,7418	Scostamento:	0,202
Parametro A:	120,000	Tangente corta:	13,719
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	27,434
Tau:	-3,7418		

SS210			
ELEMENTI PLANIMETRICI			Pagina: 9 / 11
35 Rettifilo - N. 6			
Progressiva iniziale:	3292,048	E1:	375310,241
Progressiva finale:	3772,448	N1:	4767922,516
Direzione:	193,2517	E2:	375361,069
Sviluppo:	480,400	N2:	4767444,812
36 Clotoide - N. 18			
Progressiva iniziale:	3772,448	E1:	375361,069
Progressiva finale:	3886,436	N1:	4767444,812
Direzione:	193,2517	E2:	375377,333
Sviluppo:	113,987	N2:	4767332,055
Deflessione:	-7,1144	Scostamento:	1,061
Parametro A:	241,109	Tangente corta:	38,041
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	76,041
Tau:	7,1144		
37 Raccordo - N. 13			
Progressiva iniziale:	3886,436	E1:	375377,333
Progressiva finale:	3991,964	N1:	4767332,055
Direzione:	186,1374	E2:	375410,590
Sviluppo:	105,529	N2:	4767232,102
Deflessione:	-13,1729	Ec:	375875,289
Raggio:	510,000	Nc:	4767442,234
Tangente:	52,953	Ev:	375388,772
Angolo:	13,1729	Nv:	4767280,352
38 Clotoide - N. 19			
Progressiva iniziale:	3991,964	E1:	375410,590
Progressiva finale:	4080,366	N1:	4767232,102
Direzione:	172,9645	E2:	375451,591
Sviluppo:	88,401	N2:	4767153,817
Deflessione:	-5,5175	Scostamento:	0,638
Parametro A:	212,331	Tangente corta:	29,488
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	58,957
Tau:	-5,5175		

SS210			
ELEMENTI PLANIMETRICI		Pagina: 10 / 11	
39 Clotoide - N. 20			
Progressiva iniziale:	4080,366	E1:	375451,591
Progressiva finale:	4209,183	N1:	4767153,817
Direzione:	167,4471	E2:	375507,539
Sviluppo:	128,817	N2:	4767037,999
Deflessione:	11,7157	Scostamento:	1,973
Parametro A:	212,331	Tangente corta:	43,078
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	86,031
Tau:	-11,7157		
40 Raccordo - N. 14			
Progressiva iniziale:	4209,183	E1:	375507,539
Progressiva finale:	4577,245	N1:	4767037,999
Direzione:	179,1628	E2:	375438,253
Sviluppo:	368,062	N2:	4766693,565
Deflessione:	66,9494	Ec:	375176,131
Raggio:	349,989	Nc:	4766925,479
Tangente:	203,104	Ev:	375572,837
Angolo:	66,9494	Nv:	4766845,678
41 Clotoide - N. 21			
Progressiva iniziale:	4577,245	E1:	375438,253
Progressiva finale:	4703,249	N1:	4766693,565
Direzione:	246,1122	E2:	375344,196
Sviluppo:	126,004	N2:	4766609,991
Deflessione:	11,4599	Scostamento:	1,888
Parametro A:	210,000	Tangente corta:	42,131
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	84,146
Tau:	11,4599		
42 Clotoide - N. 22			
Progressiva iniziale:	4703,249	E1:	375344,196
Progressiva finale:	4842,792	N1:	4766609,991
Direzione:	257,5721	E2:	375240,664
Sviluppo:	139,543	N2:	4766516,800
Deflessione:	-12,6909	Scostamento:	2,315
Parametro A:	220,998	Tangente corta:	46,691
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	93,223
Tau:	12,6909		

SS210			
ELEMENTI PLANIMETRICI		Pagina: 11 / 11	
43 Raccordo - N. 15			
Progressiva iniziale:	4842,792	E1:	375240,664
Progressiva finale:	4918,249	N1:	4766516,800
Direzione:	244,8812	E2:	375198,314
Sviluppo:	75,457	N2:	4766454,524
Deflessione:	-13,7249	Ec:	375507,229
Raggio:	350,000	Nc:	4766289,990
Tangente:	37,875	Ev:	375216,119
Angolo:	13,7249	Nv:	4766487,953
44 Clotoide - N. 23			
Progressiva iniziale:	4918,249	E1:	375198,314
Progressiva finale:	5044,249	N1:	4766454,524
Direzione:	231,1563	E2:	375152,889
Sviluppo:	126,000	N2:	4766337,192
Deflessione:	-11,4592	Scostamento:	1,888
Parametro A:	210,000	Tangente corta:	42,130
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	84,143
Tau:	-11,4592		
45 Rettifilo - N. 7			
Progressiva iniziale:	5044,249	E1:	375152,889
Progressiva finale:	5219,515	N1:	4766337,192
Direzione:	219,6971	E2:	375099,522
Sviluppo:	175,266	N2:	4766170,248

4.5 ELEMENTI ALTIMETRICI

SS210			
ELEMENTI ALTIMETRICI			Pagina: 1 / 14
1 Livellotta - N. 1			
P1:	0,000	Pv1:	
Q1:	226,345	Qv1:	
P2:	89,704	Pv2:	128,388
Q2:	226,775	Qv2:	226,961
Progressiva:	0,000	Differenza di quota:	0,430
Sviluppo:	89,705	Pendenza:	0,005
2 Parabola altimetrica - N. 1			
P1:	89,704	Pv:	128,388
Q1:	226,775	Qv:	226,961
P2:	167,071		
Q2:	226,547	Raggio:	5000,000
Progressiva:	89,704	Pendenza iniziale:	0,005
Sviluppo:	77,369	Pendenza finale:	-0,011
3 Livellotta - N. 2			
P1:	167,071	Pv1:	128,388
Q1:	226,547	Qv1:	226,961
P2:	189,813	Pv2:	201,259
Q2:	226,304	Qv2:	226,182
Progressiva:	167,071	Differenza di quota:	-0,243
Sviluppo:	22,743	Pendenza:	-0,011
4 Parabola altimetrica - N. 2			
P1:	189,813	Pv:	201,259
Q1:	226,304	Qv:	226,182
P2:	212,705		
Q2:	226,411	Raggio:	746,117
Progressiva:	189,813	Pendenza iniziale:	-0,011
Sviluppo:	22,893	Pendenza finale:	0,020
5 Livellotta - N. 3			
P1:	212,705	Pv1:	201,259
Q1:	226,411	Qv1:	226,182
P2:	233,446	Pv2:	233,646
Q2:	226,826	Qv2:	226,830
Progressiva:	212,705	Differenza di quota:	0,415
Sviluppo:	20,746	Pendenza:	0,020

SS210			
ELEMENTI ALTIMETRICI		Pagina: 2 / 14	
6 Parabola altimetrica - N. 3			
P1:	233,446	Pv:	233,646
Q1:	226,826	Qv:	226,830
P2:	233,846		
Q2:	226,826	Raggio:	10,000
Progressiva:	233,446	Pendenza iniziale:	0,020
Sviluppo:	0,400	Pendenza finale:	-0,020
7 Livellotta - N. 4			
P1:	233,846	Pv1:	233,646
Q1:	226,826	Qv1:	226,830
P2:	287,520	Pv2:	300,053
Q2:	225,753	Qv2:	225,503
Progressiva:	233,846	Differenza di quota:	-1,073
Sviluppo:	53,685	Pendenza:	-0,020
8 Parabola altimetrica - N. 4			
P1:	287,520	Pv:	300,053
Q1:	225,753	Qv:	225,503
P2:	312,586		
Q2:	225,189	Raggio:	5000,000
Progressiva:	287,520	Pendenza iniziale:	-0,020
Sviluppo:	25,072	Pendenza finale:	-0,025
9 Livellotta - N. 5			
P1:	312,586	Pv1:	300,053
Q1:	225,189	Qv1:	225,503
P2:	398,301	Pv2:	548,301
Q2:	223,047	Qv2:	219,297
Progressiva:	312,586	Differenza di quota:	-2,143
Sviluppo:	85,741	Pendenza:	-0,025
10 Parabola altimetrica - N. 5			
P1:	398,301	Pv:	548,301
Q1:	223,047	Qv:	219,297
P2:	698,301		
Q2:	220,047	Raggio:	10000,000
Progressiva:	398,301	Pendenza iniziale:	-0,025
Sviluppo:	300,026	Pendenza finale:	0,005

SS210			
ELEMENTI ALTIMETRICI		Pagina: 3 / 14	
11 Livellotta - N. 6			
P1:	698,301	Pv1:	548,301
Q1:	220,047	Qv1:	219,297
P2:	748,581	Pv2:	987,855
Q2:	220,298	Qv2:	221,494
Progressiva:	698,301	Differenza di quota:	0,251
Sviluppo:	50,281	Pendenza:	0,005
12 Parabola altimetrica - N. 6			
P1:	748,581	Pv:	987,855
Q1:	220,298	Qv:	221,494
P2:	1227,130		
Q2:	219,419	Raggio:	35000,000
Progressiva:	748,581	Pendenza iniziale:	0,005
Sviluppo:	478,553	Pendenza finale:	-0,009
13 Livellotta - N. 7			
P1:	1227,130	Pv1:	987,855
Q1:	219,419	Qv1:	221,494
P2:	1377,169	Pv2:	1450,573
Q2:	218,118	Qv2:	217,481
Progressiva:	1227,130	Differenza di quota:	-1,301
Sviluppo:	150,045	Pendenza:	-0,009
14 Parabola altimetrica - N. 7			
P1:	1377,169	Pv:	1450,573
Q1:	218,118	Qv:	217,481
P2:	1523,977		
Q2:	218,042	Raggio:	9000,000
Progressiva:	1377,169	Pendenza iniziale:	-0,009
Sviluppo:	146,810	Pendenza finale:	0,008
15 Livellotta - N. 8			
P1:	1523,977	Pv1:	1450,573
Q1:	218,042	Qv1:	217,481
P2:	1634,824	Pv2:	1680,577
Q2:	218,889	Qv2:	219,238
Progressiva:	1523,977	Differenza di quota:	0,847
Sviluppo:	110,850	Pendenza:	0,008

SS210			
ELEMENTI ALTIMETRICI		Pagina: 4 / 14	
16 Parabola altimetrica - N. 8			
P1:	1634,824	Pv:	1680,577
Q1:	218,889	Qv:	219,238
P2:	1726,330		
Q2:	219,867	Raggio:	15000,000
Progressiva:	1634,824	Pendenza iniziale:	0,008
Sviluppo:	91,512	Pendenza finale:	0,014
17 Livelletta - N. 9			
P1:	1726,330	Pv1:	1680,577
Q1:	219,867	Qv1:	219,238
P2:	1814,770	Pv2:	1827,429
Q2:	221,082	Qv2:	221,256
Progressiva:	1726,330	Differenza di quota:	1,215
Sviluppo:	88,448	Pendenza:	0,014
18 Parabola altimetrica - N. 9			
P1:	1814,770	Pv:	1827,429
Q1:	221,082	Qv:	221,256
P2:	1840,087		
Q2:	221,409	Raggio:	15000,000
Progressiva:	1814,770	Pendenza iniziale:	0,014
Sviluppo:	25,320	Pendenza finale:	0,012
19 Livelletta - N. 10			
P1:	1840,087	Pv1:	1827,429
Q1:	221,409	Qv1:	221,256
P2:	1960,037	Pv2:	1983,480
Q2:	222,854	Qv2:	223,137
Progressiva:	1840,087	Differenza di quota:	1,446
Sviluppo:	119,959	Pendenza:	0,012
20 Parabola altimetrica - N. 10			
P1:	1960,037	Pv:	1983,480
Q1:	222,854	Qv:	223,137
P2:	2006,923		
Q2:	223,364	Raggio:	20000,000
Progressiva:	1960,037	Pendenza iniziale:	0,012
Sviluppo:	46,888	Pendenza finale:	0,010

SS210			
ELEMENTI ALTIMETRICI		Pagina: 5 / 14	
21 Livelletta - N. 11			
P1:	2006,923	Pv1:	1983,480
Q1:	223,364	Qv1:	223,137
P2:	2058,765	Pv2:	2087,216
Q2:	223,867	Qv2:	224,144
Progressiva:	2006,923	Differenza di quota:	0,503
Sviluppo:	51,844	Pendenza:	0,010
22 Parabola altimetrica - N. 11			
P1:	2058,765	Pv:	2087,216
Q1:	223,867	Qv:	224,144
P2:	2115,667		
Q2:	224,528	Raggio:	15000,000
Progressiva:	2058,765	Pendenza iniziale:	0,010
Sviluppo:	56,906	Pendenza finale:	0,014
23 Livelletta - N. 12			
P1:	2115,667	Pv1:	2087,216
Q1:	224,528	Qv1:	224,144
P2:	2193,931	Pv2:	2283,725
Q2:	225,584	Qv2:	226,797
Progressiva:	2115,667	Differenza di quota:	1,057
Sviluppo:	78,272	Pendenza:	0,014
24 Parabola altimetrica - N. 12			
P1:	2193,931	Pv:	2283,725
Q1:	225,584	Qv:	226,797
P2:	2373,520		
Q2:	230,025	Raggio:	8000,000
Progressiva:	2193,931	Pendenza iniziale:	0,014
Sviluppo:	179,647	Pendenza finale:	0,036
25 Livelletta - N. 13			
P1:	2373,520	Pv1:	2283,725
Q1:	230,025	Qv1:	226,797
P2:	2400,210	Pv2:	2510,376
Q2:	230,984	Qv2:	234,945
Progressiva:	2373,520	Differenza di quota:	0,960
Sviluppo:	26,708	Pendenza:	0,036

SS210			
ELEMENTI ALTIMETRICI		Pagina: 6 / 14	
26 Parabola altimetrica - N. 13			
P1:	2400,210	Pv:	2510,376
Q1:	230,984	Qv:	234,945
P2:	2620,542		
Q2:	236,049	Raggio:	8500,000
Progressiva:	2400,210	Pendenza iniziale:	0,036
Sviluppo:	220,396	Pendenza finale:	0,010
27 Livelletta - N. 14			
P1:	2620,542	Pv1:	2510,376
Q1:	236,049	Qv1:	234,945
P2:	2624,422	Pv2:	2642,962
Q2:	236,088	Qv2:	236,274
Progressiva:	2620,542	Differenza di quota:	0,039
Sviluppo:	3,880	Pendenza:	0,010
28 Parabola altimetrica - N. 14			
P1:	2624,422	Pv:	2642,962
Q1:	236,088	Qv:	236,274
P2:	2661,501		
Q2:	236,506	Raggio:	15000,000
Progressiva:	2624,422	Pendenza iniziale:	0,010
Sviluppo:	37,081	Pendenza finale:	0,012
29 Livelletta - N. 15			
P1:	2661,501	Pv1:	2642,962
Q1:	236,506	Qv1:	236,274
P2:	3098,820	Pv2:	3106,320
Q2:	241,973	Qv2:	242,066
Progressiva:	2661,501	Differenza di quota:	5,466
Sviluppo:	437,354	Pendenza:	0,013
30 Parabola altimetrica - N. 15			
P1:	3098,820	Pv:	3106,320
Q1:	241,973	Qv:	242,066
P2:	3113,820		
Q2:	242,216	Raggio:	2000,000
Progressiva:	3098,820	Pendenza iniziale:	0,012
Sviluppo:	15,002	Pendenza finale:	0,020

SS210			
ELEMENTI ALTIMETRICI		Pagina: 7 / 14	
31 Livellotta - N. 16			
P1:	3113,820	Pv1:	3106,320
Q1:	242,216	Qv1:	242,066
P2:	3168,226	Pv2:	3168,626
Q2:	243,304	Qv2:	243,312
Progressiva:	3113,820	Differenza di quota:	1,088
Sviluppo:	54,417	Pendenza:	0,020
32 Parabola altimetrica - N. 16			
P1:	3168,226	Pv:	3168,626
Q1:	243,304	Qv:	243,312
P2:	3169,026		
Q2:	243,304	Raggio:	20,000
Progressiva:	3168,226	Pendenza iniziale:	0,020
Sviluppo:	0,800	Pendenza finale:	-0,020
33 Livellotta - N. 17			
P1:	3169,026	Pv1:	3168,626
Q1:	243,304	Qv1:	243,312
P2:	3210,967	Pv2:	3220,114
Q2:	242,466	Qv2:	242,283
Progressiva:	3169,026	Differenza di quota:	-0,839
Sviluppo:	41,949	Pendenza:	-0,020
34 Parabola altimetrica - N. 17			
P1:	3210,967	Pv:	3220,114
Q1:	242,466	Qv:	242,283
P2:	3229,261		
Q2:	242,435	Raggio:	500,000
Progressiva:	3210,967	Pendenza iniziale:	-0,020
Sviluppo:	18,296	Pendenza finale:	0,017
35 Livellotta - N. 18			
P1:	3229,261	Pv1:	3220,114
Q1:	242,435	Qv1:	242,283
P2:	3241,578	Pv2:	3258,874
Q2:	242,639	Qv2:	242,926
Progressiva:	3229,261	Differenza di quota:	0,204
Sviluppo:	12,318	Pendenza:	0,017

SS210			
ELEMENTI ALTIMETRICI		Pagina: 8 / 14	
36 Parabola altimetrica - N. 18			
P1:	3241,578	Pv:	3258,874
Q1:	242,639	Qv:	242,926
P2:	3276,171		
Q2:	243,064	Raggio:	4000,000
Progressiva:	3241,578	Pendenza iniziale:	0,017
Sviluppo:	34,596	Pendenza finale:	0,008
37 Livelletta - N. 19			
P1:	3276,171	Pv1:	3258,874
Q1:	243,064	Qv1:	242,926
P2:	3531,287	Pv2:	3561,421
Q2:	245,091	Qv2:	245,330
Progressiva:	3276,171	Differenza di quota:	2,027
Sviluppo:	255,124	Pendenza:	0,008
38 Parabola altimetrica - N. 19			
P1:	3531,287	Pv:	3561,421
Q1:	245,091	Qv:	245,330
P2:	3591,555		
Q2:	245,933	Raggio:	5000,000
Progressiva:	3531,287	Pendenza iniziale:	0,008
Sviluppo:	60,275	Pendenza finale:	0,020
39 Livelletta - N. 20			
P1:	3591,555	Pv1:	3561,421
Q1:	245,933	Qv1:	245,330
P2:	3632,558	Pv2:	3632,757
Q2:	246,753	Qv2:	246,757
Progressiva:	3591,555	Differenza di quota:	0,820
Sviluppo:	41,010	Pendenza:	0,020
40 Parabola altimetrica - N. 20			
P1:	3632,558	Pv:	3632,757
Q1:	246,753	Qv:	246,757
P2:	3632,957		
Q2:	246,753	Raggio:	10,000
Progressiva:	3632,558	Pendenza iniziale:	0,020
Sviluppo:	0,400	Pendenza finale:	-0,020

SS210			
ELEMENTI ALTIMETRICI		Pagina: 9 / 14	
41 Livellotta - N. 21			
P1:	3632,957	Pv1:	3632,757
Q1:	246,753	Qv1:	246,757
P2:	3645,461	Pv2:	3653,743
Q2:	246,503	Qv2:	246,338
Progressiva:	3632,957	Differenza di quota:	-0,250
Sviluppo:	12,506	Pendenza:	-0,020
42 Parabola altimetrica - N. 21			
P1:	3645,461	Pv:	3653,743
Q1:	246,503	Qv:	246,338
P2:	3662,024		
Q2:	246,447	Raggio:	500,000
Progressiva:	3645,461	Pendenza iniziale:	-0,020
Sviluppo:	16,564	Pendenza finale:	0,013
43 Livellotta - N. 22			
P1:	3662,024	Pv1:	3653,743
Q1:	246,447	Qv1:	246,338
P2:	3732,336	Pv2:	3741,657
Q2:	247,372	Qv2:	247,494
Progressiva:	3662,024	Differenza di quota:	0,925
Sviluppo:	70,318	Pendenza:	0,013
44 Parabola altimetrica - N. 22			
P1:	3732,336	Pv:	3741,657
Q1:	247,372	Qv:	247,494
P2:	3750,978		
Q2:	247,530	Raggio:	2000,000
Progressiva:	3732,336	Pendenza iniziale:	0,013
Sviluppo:	18,643	Pendenza finale:	0,004
45 Livellotta - N. 23			
P1:	3750,978	Pv1:	3741,657
Q1:	247,530	Qv1:	247,494
P2:	3958,922	Pv2:	3981,001
Q2:	248,327	Qv2:	248,411
Progressiva:	3750,978	Differenza di quota:	0,797
Sviluppo:	207,945	Pendenza:	0,004

SS210			
ELEMENTI ALTIMETRICI		Pagina: 10 / 14	
46 Parabola altimetrica - N. 23			
P1:	3958,922	Pv:	3981,001
Q1:	248,327	Qv:	248,411
P2:	4003,080		
Q2:	248,301	Raggio:	5000,000
Progressiva:	3958,922	Pendenza iniziale:	0,004
Sviluppo:	44,159	Pendenza finale:	-0,005
47 Livelletta - N. 24			
P1:	4003,080	Pv1:	3981,001
Q1:	248,301	Qv1:	248,411
P2:	4105,132	Pv2:	4118,849
Q2:	247,791	Qv2:	247,722
Progressiva:	4003,080	Differenza di quota:	-0,510
Sviluppo:	102,053	Pendenza:	-0,005
48 Parabola altimetrica - N. 24			
P1:	4105,132	Pv:	4118,849
Q1:	247,791	Qv:	247,722
P2:	4132,567		
Q2:	247,842	Raggio:	2000,000
Progressiva:	4105,132	Pendenza iniziale:	-0,005
Sviluppo:	27,435	Pendenza finale:	0,009
49 Livelletta - N. 25			
P1:	4132,567	Pv1:	4118,849
Q1:	247,842	Qv1:	247,722
P2:	4177,017	Pv2:	4192,660
Q2:	248,229	Qv2:	248,365
Progressiva:	4132,567	Differenza di quota:	0,387
Sviluppo:	44,452	Pendenza:	0,009
50 Parabola altimetrica - N. 25			
P1:	4177,017	Pv:	4192,660
Q1:	248,229	Qv:	248,365
P2:	4208,303		
Q2:	248,665	Raggio:	3000,000
Progressiva:	4177,017	Pendenza iniziale:	0,009
Sviluppo:	31,289	Pendenza finale:	0,019

SS210			
ELEMENTI ALTIMETRICI		Pagina: 11 / 14	
51 Livellotta - N. 26			
P1:	4208,303	Pv1:	4192,660
Q1:	248,665	Qv1:	248,365
P2:	4209,879	Pv2:	4220,143
Q2:	248,695	Qv2:	248,892
Progressiva:	4208,303	Differenza di quota:	0,030
Sviluppo:	1,576	Pendenza:	0,019
52 Parabola altimetrica - N. 26			
P1:	4209,879	Pv:	4220,143
Q1:	248,695	Qv:	248,892
P2:	4230,408		
Q2:	249,018	Raggio:	3000,000
Progressiva:	4209,879	Pendenza iniziale:	0,019
Sviluppo:	20,531	Pendenza finale:	0,012
53 Livellotta - N. 27			
P1:	4230,408	Pv1:	4220,143
Q1:	249,018	Qv1:	248,892
P2:	4303,215	Pv2:	4307,064
Q2:	249,914	Qv2:	249,961
Progressiva:	4230,408	Differenza di quota:	0,896
Sviluppo:	72,813	Pendenza:	0,012
54 Parabola altimetrica - N. 27			
P1:	4303,215	Pv:	4307,064
Q1:	249,914	Qv:	249,961
P2:	4310,912		
Q2:	250,038	Raggio:	1000,000
Progressiva:	4303,215	Pendenza iniziale:	0,012
Sviluppo:	7,698	Pendenza finale:	0,020
55 Livellotta - N. 28			
P1:	4310,912	Pv1:	4307,064
Q1:	250,038	Qv1:	249,961
P2:	4341,692	Pv2:	
Q2:	250,654	Qv2:	
Progressiva:	4310,912	Differenza di quota:	0,616
Sviluppo:	30,786	Pendenza:	0,020

SS210			
ELEMENTI ALTIMETRICI		Pagina: 12 / 14	
56 Livellotta - N. 29			
P1:	4341,692	Pv1:	
Q1:	250,654	Qv1:	
P2:	4360,214	Pv2:	4371,616
Q2:	250,283	Qv2:	250,055
Progressiva:	4341,692	Differenza di quota:	-0,370
Sviluppo:	18,526	Pendenza:	-0,020
57 Parabola altimetrica - N. 28			
P1:	4360,214	Pv:	4371,616
Q1:	250,283	Qv:	250,055
P2:	4383,018		
Q2:	250,347	Raggio:	500,000
Progressiva:	4360,214	Pendenza iniziale:	-0,020
Sviluppo:	22,806	Pendenza finale:	0,026
58 Livellotta - N. 30			
P1:	4383,018	Pv1:	4371,616
Q1:	250,347	Qv1:	250,055
P2:	4420,510	Pv2:	4454,251
Q2:	251,307	Qv2:	252,171
Progressiva:	4383,018	Differenza di quota:	0,960
Sviluppo:	37,504	Pendenza:	0,026
59 Parabola altimetrica - N. 29			
P1:	4420,510	Pv:	4454,251
Q1:	251,307	Qv:	252,171
P2:	4487,992		
Q2:	251,897	Raggio:	2000,000
Progressiva:	4420,510	Pendenza iniziale:	0,026
Sviluppo:	67,488	Pendenza finale:	-0,008
60 Livellotta - N. 31			
P1:	4487,992	Pv1:	4454,251
Q1:	251,897	Qv1:	252,171
P2:	4501,859	Pv2:	4533,926
Q2:	251,784	Qv2:	251,523
Progressiva:	4487,992	Differenza di quota:	-0,113
Sviluppo:	13,867	Pendenza:	-0,008

SS210			
ELEMENTI ALTIMETRICI		Pagina: 13 / 14	
61 Parabola altimetrica - N. 30			
P1:	4501,859	Pv:	4533,926
Q1:	251,784	Qv:	251,523
P2:	4565,993		
Q2:	251,719	Raggio:	4500,000
Progressiva:	4501,859	Pendenza iniziale:	-0,008
Sviluppo:	64,135	Pendenza finale:	0,006
62 Livelletta - N. 32			
P1:	4565,993	Pv1:	4533,926
Q1:	251,719	Qv1:	251,523
P2:	4608,894	Pv2:	4691,666
Q2:	251,982	Qv2:	252,488
Progressiva:	4565,993	Differenza di quota:	0,263
Sviluppo:	42,902	Pendenza:	0,006
63 Parabola altimetrica - N. 31			
P1:	4608,894	Pv:	4691,666
Q1:	251,982	Qv:	252,488
P2:	4774,437		
Q2:	255,735	Raggio:	5000,000
Progressiva:	4608,894	Pendenza iniziale:	0,006
Sviluppo:	165,593	Pendenza finale:	0,039
64 Livelletta - N. 33			
P1:	4774,437	Pv1:	4691,666
Q1:	255,735	Qv1:	252,488
P2:	4788,686	Pv2:	4941,106
Q2:	256,294	Qv2:	262,273
Progressiva:	4774,437	Differenza di quota:	0,559
Sviluppo:	14,260	Pendenza:	0,039
65 Parabola altimetrica - N. 32			
P1:	4788,686	Pv:	4941,106
Q1:	256,294	Qv:	262,273
P2:	5093,527		
Q2:	262,444	Raggio:	8000,000
Progressiva:	4788,686	Pendenza iniziale:	0,039
Sviluppo:	304,921	Pendenza finale:	0,001

SS210			
ELEMENTI ALTIMETRICI		Pagina: 14 / 14	
66 Livelletta - N. 34			
P1:	5093,527	Pv1:	4941,106
Q1:	262,444	Qv1:	262,273
P2:	5221,289	Pv2:	
Q2:	262,588	Qv2:	
Progressiva:	5093,527	Differenza di quota:	0,143
Sviluppo:	127,762	Pendenza:	0,001

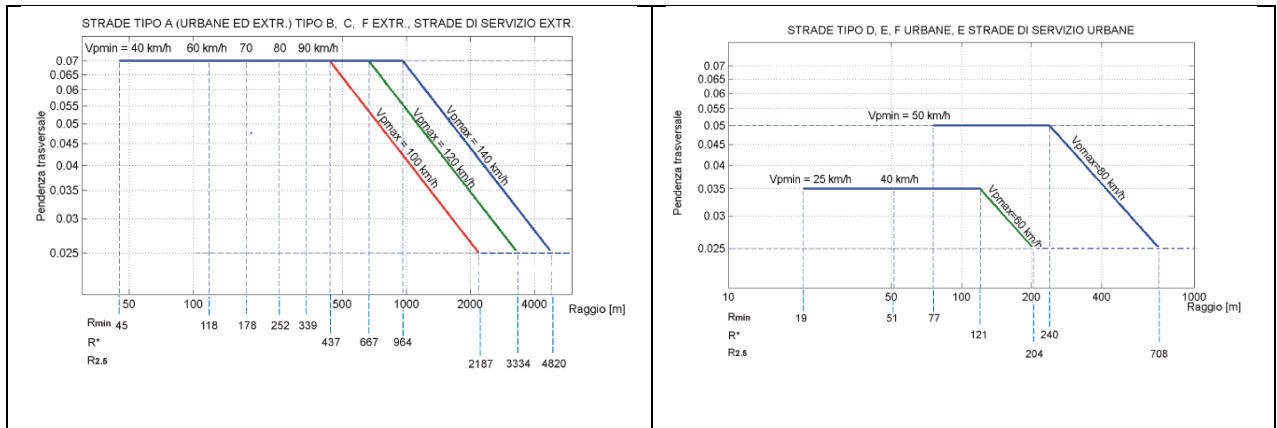
5 CRITERI DI PROGETTAZIONE

Di seguito sono illustrate le verifiche condotte per valutare la congruenza con le prescrizioni contenute nelle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" (Decreto Ministero del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 05/11/2001, prot. 6792).

Secondo quanto contenuto in tale rapporto, le verifiche vanno eseguite solamente sull'asse principale, mentre non viene fatto alcun riferimento agli svincoli siano essi a raso ovvero a più livelli, sebbene alcune prescrizioni specifiche sono invece riportate nel D.M. 19.04.2006, e più sotto analizzate.

I diagrammi di velocità sono stati costruiti, come previsto dal Par 5.4 del DM200,1 basandosi sulle seguenti ipotesi:

- in rettilineo, sugli archi di cerchio con raggio non inferiore a $R_{2,5}$ (par. 5.2.4), e nelle clotoidi, la velocità di progetto tende al limite superiore dell'intervallo; gli spazi di accelerazione conseguenti all'uscita da una curva circolare, e quelli di decelerazione per l'ingresso a detta curva, ricadono soltanto negli elementi considerati (rettilineo, curve ampie con $R > R_{2,5}$ e clotoidi);
- la velocità è costante lungo tutto lo sviluppo delle curve con raggio inferiore a $R_{2,5}$, e si determina dagli abachi 5.2.4.a e 5.2.4.b del DM2001; di seguito riportate.



- i valori dell'accelerazione e della decelerazione restano determinati in 0.8 m/s^2 ;
- si assume che le pendenze longitudinali non influenzino la velocità di progetto.

Per la costruzione del diagramma di visibilità si è assunto una velocità di progetto massima di 100km/h, tuttavia in corrispondenza delle rotatorie si è assunta una V_p Limitata a 25 km/h fino ad una distanza di 15m dalla linea di delimitazione della corona giratoria.

5.1 VERIFICA DELLE CARATTERISTICHE PLANIMETRICHE

La verifica delle caratteristiche planimetriche è stata eseguita controllando le seguenti condizioni:

(a) Raggio minimo delle curve planimetriche.

Le curve circolari devono aver un raggio superiore al raggio minimo previsto dal DM 05/11/2001 che risulta pari a 118 metri per strade di tipo extraurbane secondarie

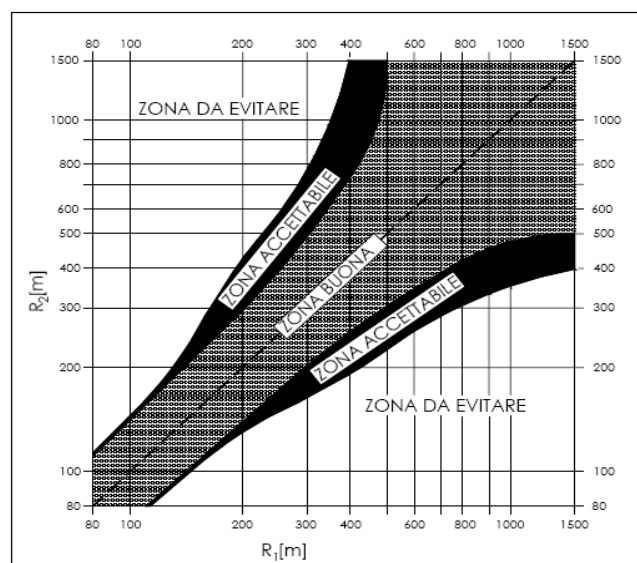
(b) Relazione raggio della curva (R)/lunghezza del rettilo (L) che la precede:

per $L < 300\text{m}$ $R \geq L$

per $L \geq 300$ $R \geq 400\text{m}$

(c) Compatibilità tra i raggi di due curve successive.

La verifica è stata eseguita solo nel caso di passaggio da curve di raggio più grande a curve di raggio più piccolo facendo riferimento all'abaco estratto dalla norma e riportato in figura:



(f) Congruenza del diagramma delle velocità.

La norma prevede che per $V_{p,max} \geq 100$ km/h (e quindi per autostrade, strade extraurbane principali e secondarie) nel passaggio da tratti caratterizzati dalla $V_{p,max}$ a curve a velocità inferiore, la differenza di velocità di progetto non deve superare 10 km/h (f1).

Inoltre, fra due curve successive (nel caso di $V_{p1} > V_{p2}$) tale differenza, comunque mai superiore a 20 km/h, è consigliabile che non superi i 15 km/h (f2).

(g) Lunghezza minima delle curve circolari.

La Norma prevede che una curva circolare, per essere percepita dagli utenti deve essere percorsa per almeno 2.5 secondi e quindi deve avere uno sviluppo minimo pari a:

$$L_{c,min} = 2.5 * v_p$$

con v_p in m/s ed $L_{c,min}$ in m.

(h) Verifica del parametro A degli elementi a curvatura variabile (Clotoidi)

Criterio 1 (Limitazione del contraccolpo)

Affinché lungo un arco di clotoide si abbia una graduale variazione dell'accelerazione trasversale non compensata nel tempo (contraccolpo), fra il parametro A e la massima velocità V (km/h), desunta dal diagramma di velocità, per l'elemento di clotoide deve essere verificata la relazione:

$$A_{min} = \sqrt{\frac{v^3}{c} - \frac{gvR \cdot (q_f - q_i)}{c}}$$

dove:

c = contraccolpo;

v = massima velocità (m/s), desunta dal diagramma di velocità, per l'elemento di clotoide considerato;

q_i = pendenza trasversale nel punto iniziale della clotoide;

q_f = pendenza trasversale nel punto finale della clotoide;

g = accelerazione di gravità.

Ponendo:

$$c = \frac{14}{v(m/s)} = \frac{50.4}{V(km/h)}$$

Si ottiene:

$$A_{\min} = \sqrt{\frac{v^4}{14} - \frac{gv^2R \cdot (q_f - q_i)}{14}} = \frac{v}{\sqrt{14}} \sqrt{v^2 - gR \cdot (q_f - q_i)}$$

Che, esprimendo la velocità in km/h, diventa:

$$A_{\min} = \frac{V}{3,6\sqrt{14}} \sqrt{\frac{V^2}{12,96} - gR \cdot (q_f - q_i)}$$

Il DM 6792/2001 propone, in alternativa, di effettuare il calcolo con una formula approssimata che non tiene conto della componente dell'accelerazione centripeta compensata dalla variazione di pendenza trasversale. L'espressione per il calcolo di A_{\min} diventa, in questo caso:

$$A_{\min} = \frac{V^2}{12,96\sqrt{14}} = 0.0206125 \cdot V^2 \cong 0.021 \cdot V^2$$

Criterio 2 (Sovrapendenza longitudinale delle linee di estremità della carreggiata)

Nelle sezioni di estremità di un arco di clotoide la carreggiata stradale presenta differenti pendenze trasversali, che vanno raccordate longitudinalmente, introducendo una sovrappendenza nelle linee di estremità della carreggiata rispetto alla pendenza dell'asse di rotazione. Nel caso in cui il raggio iniziale sia di valore infinito (rettilineo o punto di flesso), il parametro deve verificare la seguente disuguaglianza:

$$A \geq A_{\min} = \sqrt{\frac{R}{\Delta i_{\max}} \times 100 \times B_i \cdot |q_i + q_f|}$$

dove:

B_i = distanza fra l'asse di rotazione ed il ciglio della carreggiata nella sezione iniziale della curva a raggio variabile;

Δi_{\max} (%) = sovrappendenza longitudinale massima della linea costituita dai punti che distano B_i dall'asse di rotazione; in assenza di allargamento tale linea coincide con l'estremità della carreggiata;

$$q_i = \frac{i_{ci}}{100}$$

i_{ci} = pendenza trasversale iniziale

$$q_f = \frac{i_{cf}}{100}$$

i_{cf} = pendenza trasversale finale

$|q_i + q_f|$ è il valore assoluto della somma delle pendenze trasversali

Nel caso di curve di continuità il medesimo criterio diventa:

$$A \geq A_{\min} = \sqrt{\frac{B_i \cdot (|q_i| - |q_f|)}{\left(\frac{1}{R_i} - \frac{1}{R_f}\right) \cdot \frac{\Delta i_{\max}}{100}}}$$

Criterio 3 (Ottico)

Per garantire la percezione ottica del raccordo e del successivo cerchio deve essere verificata la relazione:

$$R/3 \leq A \leq R$$

che, nel caso di clotoidi di continuità, diventa:

$$R_2/3 \leq A \leq R_1$$

dove R_1 è il raggio minore ed R il raggio maggiore dei due cerchi raccordati con la clotoide di continuità.

5.2 VERIFICA NORMATIVA ELEMENTI PLANIMETRICI

SS210						
CONTROLLO NORMATIVA PLANIMETRICA					Pagina:	1 / 7
Dati generali asse						
Tipo piattaforma:	Carreggiata singola					
Posizione asse:	Centro					
Tipo normativa:	ITA - Normativa stradale 2002 - Italia					
Tipo strada:	C1 - Extraurbana secondaria					
Velocità minima:	60,00					
Velocità massima:	100,00					
✓ 1 Rettifilo - N. 1 Lunghezza: 180,250						
	Elemento	Riferimento	Velocità			
● Lunghezza minima	180,250	63,668	69,11			
● Lunghezza massima	180,250	1520,469	69,11			
✓ 2 Clotoide - N. 1 Parametro A: 100,000 Lunghezza: 33,333						
	Elemento	Riferimento	Velocità			
● Parametro A minimo da limitazione del contraccollo Formula approssimata	100,000	18,148	29,40			
● Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	100,000	49,495	29,40			
● Parametro A minimo da criterio ottico	100,000	100,000				
● Parametro A massimo da criterio ottico	100,000	300,000				
● Parametro A minimo da limitazione del contraccollo Formula esatta	100,000	17,822	29,40			
✓ 3 Raccordo - N. 1 Raggio: 300,000 Lunghezza: 20,044						
	Elemento	Riferimento	Velocità			
● Raggio minimo in funzione della velocità	300,000	118,110	60,00			
● Lunghezza minima per una corretta percezione	20,044	17,361	25,00			
● Raggio minimo dal rettifilo precedente	300,000	180,250				
● Raggio minimo dal rettifilo successivo	300,000	17,983				
✓ 4 Rettifilo - N. 2 Lunghezza: 17,983						
	Elemento	Riferimento	Velocità			
● Lunghezza minima (rettifilo fittizio all'interno della Rotatoria 1)	17,983	30,000	25,00			
● Lunghezza massima	17,983	550,000	25,00			
✓ 5 Raccordo - N. 2 Raggio: 320,000 Lunghezza: 26,530						
	Elemento	Riferimento	Velocità			
● Raggio minimo in funzione della velocità	320,000	118,110	60,00			
● Lunghezza minima per una corretta percezione	26,530	18,627	26,82			
✓ 6 Clotoide - N. 2 Parametro A: 134,000 Lunghezza: 56,113						
	Elemento	Riferimento	Velocità			
● Parametro A minimo da limitazione del contraccollo Formula approssimata	134,000	27,416	36,13			
● Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	134,000	40,073	36,13			
● Parametro A minimo da criterio ottico	134,000	106,667				
● Parametro A massimo da criterio ottico	134,000	320,000				
● Rapporto parametri A da criterio ottico	1,493	0,667				
● Parametro A minimo da limitazione del contraccollo Formula esatta	134,000	12,654	36,13			
✓ 7 Clotoide - N. 3 Parametro A: 200,000 Lunghezza: 66,667						
	Elemento	Riferimento	Velocità			
● Parametro A minimo da limitazione del contraccollo Formula approssimata	200,000	46,767	47,19			
● Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	200,000	74,200	47,19			
● Parametro A minimo da criterio ottico	200,000	200,000				

SS210						
CONTROLLO NORMATIVA PLANIMETRICA					Pagina:	2 / 7
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A massimo da criterio ottico	200,000	600,000			
<input checked="" type="checkbox"/>	Rapporto parametri A da criterio ottico	1,493	0,667			
<input checked="" type="checkbox"/>	8 Raccordo - N. 3	Raggio: 600,000 Lunghezza: 72,729		Elemento	Riferimento	
<input checked="" type="checkbox"/>	Raggio minimo in funzione della velocità	600,000	118,110		60,00	
<input checked="" type="checkbox"/>	Lunghezza minima per una corretta percezione	72,729	41,150		59,26	
<input checked="" type="checkbox"/>	9 Clotoide - N. 4	Parametro A: 200,000 Lunghezza: 59,394		Elemento	Riferimento	
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	200,000	100,296		69,11	
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	200,000	124,556		69,11	
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da criterio ottico	200,000	200,000			
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A massimo da criterio ottico	200,000	600,000			
<input checked="" type="checkbox"/>	Rapporto parametri A da criterio ottico	1,493	0,667			
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	200,000	89,227		69,11	
<input checked="" type="checkbox"/>	10 Raccordo - N. 4	Raggio: 5500,000 Lunghezza: 173,778		Elemento	Riferimento	
<input checked="" type="checkbox"/>	Raggio minimo in funzione della velocità	5500,000	118,110		60,00	
<input checked="" type="checkbox"/>	Lunghezza minima per una corretta percezione	173,778	68,011		97,94	
<input checked="" type="checkbox"/>	11 Clotoide - N. 5	Parametro A: 350,000 Lunghezza: 113,838		Elemento	Riferimento	
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	350,000	210,000		100,00	
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	350,000	203,281		100,00	
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da criterio ottico	350,000	300,000			
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A massimo da criterio ottico	350,000	900,000			
<input checked="" type="checkbox"/>	Rapporto parametri A da criterio ottico	1,086	0,667			
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	350,000	177,204		100,00	
<input checked="" type="checkbox"/>	12 Raccordo - N. 5	Raggio: 900,000 Lunghezza: 383,749		Elemento	Riferimento	
<input checked="" type="checkbox"/>	Raggio minimo in funzione della velocità	900,000	118,110		60,00	
<input checked="" type="checkbox"/>	Lunghezza minima per una corretta percezione	383,749	69,444		100,00	
<input checked="" type="checkbox"/>	13 Clotoide - N. 6	Parametro A: 380,000 Lunghezza: 80,222		Elemento	Riferimento	
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	380,000	210,000		100,00	
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	380,000	114,308		100,00	
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da criterio ottico	380,000	300,000			
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A massimo da criterio ottico	380,000	600,000			
<input checked="" type="checkbox"/>	Rapporto parametri A da criterio ottico	1,086	0,667			
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	380,000	172,657		100,00	
<input checked="" type="checkbox"/>	14 Raccordo - N. 6	Raggio: 600,000 Lunghezza: 171,565		Elemento	Riferimento	
<input checked="" type="checkbox"/>	Raggio minimo in funzione della velocità	600,000	118,110		60,00	
<input checked="" type="checkbox"/>	Lunghezza minima per una corretta percezione	171,565	69,444		100,00	
<input checked="" type="checkbox"/>	15 Clotoide - N. 7	Parametro A: 500,000 Lunghezza: 250,000		Elemento	Riferimento	
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	500,000	210,000		100,00	

SS210						
CONTROLLO NORMATIVA PLANIMETRICA					Pagina:	3 / 7
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	500,000	118,711	100,00		
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da criterio ottico	500,000	500,000			
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A massimo da criterio ottico	500,000	600,000			
<input checked="" type="checkbox"/>	Rapporto parametri A da criterio ottico	1,316	0,667			
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	500,000	169,741	100,00		
<input checked="" type="checkbox"/>	16 Raccordo - N. 7	Raggio: 1500,000	Lunghezza: 161,256	Elemento	Riferimento	Velocità
<input checked="" type="checkbox"/>	Raggio minimo in funzione della velocità	1500,000	118,110	60,00		
<input checked="" type="checkbox"/>	Lunghezza minima per una corretta percezione	161,256	69,444	100,00		
<input checked="" type="checkbox"/>	17 Clotoide - N. 8	Parametro A: 500,000	Lunghezza: 166,667	Elemento	Riferimento	Velocità
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	500,000	210,000	100,00		
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	500,000	162,845	100,00		
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da criterio ottico	500,000	500,000			
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A massimo da criterio ottico	500,000	1500,000			
<input checked="" type="checkbox"/>	Rapporto parametri A da criterio ottico	1,429	0,667			
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	500,000	129,300	100,00		
<input checked="" type="checkbox"/>	18 Clotoide - N. 9	Parametro A: 350,000	Lunghezza: 175,000	Elemento	Riferimento	Velocità
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	350,000	210,000	100,00		
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	350,000	141,956	100,00		
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da criterio ottico	350,000	233,333			
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A massimo da criterio ottico	350,000	700,000			
<input checked="" type="checkbox"/>	Rapporto parametri A da criterio ottico	1,429	0,667			
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	350,000	151,377	100,00		
<input checked="" type="checkbox"/>	19 Raccordo - N. 8	Raggio: 700,000	Lunghezza: 101,821	Elemento	Riferimento	Velocità
<input checked="" type="checkbox"/>	Raggio minimo in funzione della velocità	700,000	118,110	60,00		
<input checked="" type="checkbox"/>	Lunghezza minima per una corretta percezione	101,821	69,444	100,00		
<input checked="" type="checkbox"/>	20 Clotoide - N. 10	Parametro A: 250,000	Lunghezza: 89,286	Elemento	Riferimento	Velocità
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	250,000	210,000	100,00		
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	250,000	141,956	100,00		
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da criterio ottico	250,000	233,333			
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A massimo da criterio ottico	250,000	700,000			
<input checked="" type="checkbox"/>	Rapporto parametri A da criterio ottico	1,250	0,667			
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	250,000	151,377	100,00		
<input checked="" type="checkbox"/>	21 Clotoide - N. 11	Parametro A: 200,000	Lunghezza: 66,667	Elemento	Riferimento	Velocità
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	200,000	138,068	100,00		
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da criterio ottico	200,000	200,000			
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A massimo da criterio ottico	200,000	600,000			
<input checked="" type="checkbox"/>	Rapporto parametri A da criterio ottico	1,250	0,667			
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	200,000	154,837	100,00		

SS210						
CONTROLLO NORMATIVA PLANIMETRICA						Pagina: 4 / 7
✓ 22 Raccordo - N. 9 Raggio: 600,000 Lunghezza: 107,397						
		Elemento	Riferimento	Velocità		
●	Raggio minimo in funzione della velocità	600,000	118,110	60,00		
●	Lunghezza minima per una corretta percezione	107,397	69,444	100,00		
✓ 23 Clotoide - N. 12 Parametro A: 200,000 Lunghezza: 66,667						
		Elemento	Riferimento	Velocità		
●	Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	200,000	138,068	100,00		
●	Parametro A minimo da criterio ottico	200,000	200,000			
●	Parametro A massimo da criterio ottico	200,000	600,000			
●	Rapporto parametri A da criterio ottico	0,952	0,667			
●	Parametro A minimo da limitazione del contraccollo Formula esatta	200,000	154,837	100,00		
✓ 24 Clotoide - N. 13 Parametro A: 210,000 Lunghezza: 137,813						
		Elemento	Riferimento	Velocità		
●	Parametro A minimo da limitazione del contraccollo Formula approssimata	210,000	210,000	100,00		
●	Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	210,000	111,555	100,00		
●	Parametro A minimo da criterio ottico	210,000	106,667			
●	Parametro A massimo da criterio ottico	210,000	320,000			
●	Rapporto parametri A da criterio ottico	0,952	0,667			
●	Parametro A minimo da limitazione del contraccollo Formula esatta	210,000	174,401	100,00		
✓ 25 Raccordo - N. 10 Raggio: 320,000 Lunghezza: 137,916						
		Elemento	Riferimento	Velocità		
●	Raggio minimo in funzione della velocità	320,000	118,110	60,00		
●	Lunghezza minima per una corretta percezione	137,916	59,467	85,63		
✓ 26 Clotoide - N. 14 Parametro A: 150,000 Lunghezza: 70,313						
		Elemento	Riferimento	Velocità		
●	Parametro A minimo da limitazione del contraccollo Formula approssimata	150,000	82,700	62,75		
●	Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	150,000	102,949	62,75		
●	Parametro A minimo da criterio ottico	150,000	106,667			
●	Parametro A massimo da criterio ottico	150,000	320,000			
●	Rapporto parametri A da criterio ottico	0,714	0,667			
●	Parametro A minimo da limitazione del contraccollo Formula esatta	150,000	59,407	62,75		
✓ 27 Rettifilo - N. 3 Lunghezza: 0,692						
		Elemento	Riferimento	Velocità		
●	Lunghezza massima	0,692	1123,985	51,09		
●	Lunghezza massima flesso	0,692	19,600	51,09		
✓ 28 Clotoide - N. 15 Parametro A: 95,000 Lunghezza: 60,167						
		Elemento	Riferimento	Velocità		
●	Parametro A minimo da limitazione del contraccollo Formula approssimata	95,000	54,569	50,98		
●	Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	95,000	50,485	50,98		
●	Parametro A minimo da criterio ottico	95,000	50,000			
●	Parametro A massimo da criterio ottico	95,000	150,000			
●	Rapporto parametri A da criterio ottico	1,267	0,667			
●	Parametro A minimo da limitazione del contraccollo Formula esatta	95,000	51,583	50,98		
✓ 29 Raccordo - N. 11 Raggio: 150,000 Lunghezza: 41,103						
		Elemento	Riferimento	Velocità		
●	Raggio minimo in funzione della velocità	150,000	118,110	60,00		

SS210							
CONTROLLO NORMATIVA PLANIMETRICA						Pagina: 5 / 7	
<input type="radio"/>	Lunghezza minima per una corretta percezione	41,103	28,468	40,99			
<input type="radio"/>	Raggio minimo dal rettifilo precedente	150,000	0,692				
<input type="radio"/>	Raggio minimo dal rettifilo successivo	150,000	47,686				
<input checked="" type="checkbox"/>	30 Clotoide - N. 16	Parametro A: 75,000	Lunghezza: 37,500	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="radio"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	75,000	24,528	34,18			
<input type="radio"/>	Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	75,000	41,338	34,18			
<input type="radio"/>	Parametro A minimo da criterio ottico	75,000	50,000				
<input type="radio"/>	Parametro A massimo da criterio ottico	75,000	150,000				
<input type="radio"/>	Rapporto parametri A da criterio ottico	0,789	0,667				
<input type="radio"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	75,000	22,033	34,18			
<input checked="" type="checkbox"/>	31 Rettifilo - N. 4		Lunghezza: 47,686	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="radio"/>	Lunghezza minima	47,686	30,000	27,96			
<input type="radio"/>	Lunghezza massima	47,686	615,015	27,96			
<input checked="" type="checkbox"/>	32 Rettifilo - N. 5		Lunghezza: 21,791	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="radio"/>	Lunghezza minima (Rettifilo fittizio all'interno della rotonda 2)	21,791	30,000	25,00			
<input type="radio"/>	Lunghezza massima	21,791	550,000	25,00			
<input checked="" type="checkbox"/>	33 Raccordo - N. 12		Raggio: 350,000	Lunghezza: 54,974	Elemento	Riferimento	Velocità
<input type="radio"/>	Raggio minimo in funzione della velocità	350,000	118,110	60,00			
<input type="radio"/>	Lunghezza minima per una corretta percezione	54,974	24,507	35,29			
<input type="radio"/>	Raggio minimo dal rettifilo precedente	350,000	21,791				
<input type="radio"/>	Raggio minimo dal rettifilo successivo (Raggio in prossimità della rotonda 2)	350,000	400,000				
<input checked="" type="checkbox"/>	34 Clotoide - N. 17	Parametro A: 120,000	Lunghezza: 41,143	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="radio"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	120,000	41,462	44,43			
<input type="radio"/>	Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	120,000	65,727	44,43			
<input type="radio"/>	Parametro A minimo da criterio ottico	120,000	116,667				
<input type="radio"/>	Parametro A massimo da criterio ottico	120,000	350,000				
<input type="radio"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	120,000	40,716	44,43			
<input checked="" type="checkbox"/>	35 Rettifilo - N. 6		Lunghezza: 480,400	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="radio"/>	Lunghezza minima	480,400	62,444	68,30			
<input type="radio"/>	Lunghezza massima	480,400	1502,510	68,30			
<input checked="" type="checkbox"/>	36 Clotoide - N. 18	Parametro A: 241,109	Lunghezza: 113,987	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="radio"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	241,109	98,123	68,36			
<input type="radio"/>	Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	241,109	130,887	68,36			
<input type="radio"/>	Parametro A minimo da criterio ottico	241,109	170,000				
<input type="radio"/>	Parametro A massimo da criterio ottico	241,109	510,000				
<input type="radio"/>	Rapporto parametri A da criterio ottico	1,136	0,667				
<input type="radio"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	241,109	65,804	68,36			

SS210						
CONTROLLO NORMATIVA PLANIMETRICA					Pagina:	6 / 7
✓ 37 Raccordo - N. 13 Raggio: 510,000 Lunghezza: 105,529						
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo in funzione della velocità		510,000	118,110	60,00	
<input type="checkbox"/>	Lunghezza minima per una corretta percezione		105,529	59,438	85,59	
✓ 38 Clotoide - N. 19 Parametro A: 212,331 Lunghezza: 88,401						
<input type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccollo Formula approssimata		212,331	144,806	83,04	
<input type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		212,331	122,186	83,04	
<input type="checkbox"/>	Parametro A minimo da criterio ottico		212,331	170,000		
<input type="checkbox"/>	Parametro A massimo da criterio ottico		212,331	510,000		
<input type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccollo Formula esatta		212,331	90,308	83,04	
✓ 39 Clotoide - N. 20 Parametro A: 212,331 Lunghezza: 128,817						
<input type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccollo Formula approssimata		212,331	92,766	66,46	
<input type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		212,331	95,111	66,46	
<input type="checkbox"/>	Parametro A minimo da criterio ottico		212,331	116,663		
<input type="checkbox"/>	Parametro A massimo da criterio ottico		212,331	349,989		
<input type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccollo Formula esatta		212,331	49,469	66,46	
✓ 40 Raccordo - N. 14 Raggio: 349,989 Lunghezza: 368,062						
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo in funzione della velocità		349,989	118,110	60,00	
<input type="checkbox"/>	Lunghezza minima per una corretta percezione		368,062	41,704	60,05	
✓ 41 Clotoide - N. 21 Parametro A: 210,000 Lunghezza: 126,004						
<input type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccollo Formula approssimata		210,000	139,550	81,52	
<input type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		210,000	105,334	81,52	
<input type="checkbox"/>	Parametro A minimo da criterio ottico		210,000	116,663		
<input type="checkbox"/>	Parametro A massimo da criterio ottico		210,000	349,989		
<input type="checkbox"/>	Rapporto parametri A da criterio ottico		1,052	0,667		
<input type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccollo Formula esatta		210,000	99,885	81,52	
✓ 42 Clotoide - N. 22 Parametro A: 220,998 Lunghezza: 139,543						
<input type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccollo Formula approssimata		220,998	196,474	96,73	
<input type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		220,998	114,741	96,73	
<input type="checkbox"/>	Parametro A minimo da criterio ottico		220,998	116,667		
<input type="checkbox"/>	Parametro A massimo da criterio ottico		220,998	350,000		
<input type="checkbox"/>	Rapporto parametri A da criterio ottico		1,052	0,667		
<input type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccollo Formula esatta		220,998	157,581	96,73	
✓ 43 Raccordo - N. 15 Raggio: 350,000 Lunghezza: 75,457						
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo in funzione della velocità		350,000	118,110	60,00	
<input type="checkbox"/>	Lunghezza minima per una corretta percezione		75,457	63,318	91,18	
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo dal rettillo successivo		350,000	175,266		
✓ 44 Clotoide - N. 23 Parametro A: 210,000 Lunghezza: 126,000						
<input type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccollo Formula approssimata		210,000	210,000	100,00	

SS210				
CONTROLLO NORMATIVA PLANIMETRICA				Pagina: 7 / 7
<input type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	210,000	135,913	100,00
<input type="checkbox"/>	Parametro A minimo da criterio ottico	210,000	116,667	
<input type="checkbox"/>	Parametro A massimo da criterio ottico	210,000	350,000	
<input type="checkbox"/>	Rapporto parametri A da criterio ottico	0,950	0,667	
<input type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	210,000	184,421	100,00
<input checked="" type="checkbox"/>	45 Rettifilo - N. 7	Lunghezza: 175,266	Elemento	Riferimento
<input type="checkbox"/>	Lunghezza minima	175,266	150,000	100,00
<input type="checkbox"/>	Lunghezza massima	175,266	2200,000	100,00

5.3 VERIFICA DELLE CARATTERISTICHE ALTIMETRICHE

La verifica delle caratteristiche planimetriche è stata eseguita controllando le seguenti condizioni:

- Pendenze longitudinali massime

La pendenza massima delle livellette, consentita dal DM 05/11/01 per strade di tipo C (extraurbane secondarie), è pari al 7%

- Raccordi verticali convessi

In base a quanto indicato dalla norma il raggio minimo dei raccordi verticali convessi (dossi) vie-ne determinato come di seguito:

- se D è inferiore allo sviluppo L del raccordo si ha

$$R_v = \frac{D^2}{2 \cdot (h_1 + h_2 + 2 \cdot \sqrt{h_1 \cdot h_2})}$$

- se invece $D > L$

$$R_v = \frac{2 \cdot 100}{\Delta i} \cdot \left[D - 100 \cdot \frac{h_1 + h_2 + 2 \cdot \sqrt{h_1 \cdot h_2}}{\Delta i} \right]$$

dove:

R_v = raggio del raccordo verticale convesso [m]

D = distanza di visibilità da realizzare [m]

Δi = variazione di pendenza delle due livellette, espressa in percento

h_1 = altezza sul piano stradale dell'occhio del conducente [m]

h_2 = altezza dell'ostacolo [m]

Si pone di norma $h_1 = 1.10$ m. In caso di visibilità per l'arresto di un veicolo di fronte ad un ostacolo fisso, si pone $h_2 = 0.10$ m. In caso di visibilità necessaria per il cambiamento di corsia si pone $h_2 = 1.10$ m.

- Raccordi verticali concavi

In base a quanto indicato dalla norma il raggio minimo dei raccordi verticali concavi (sacche) viene determinato come di seguito:

- se D è inferiore allo sviluppo del raccordo si ha

$$R_v = \frac{D^2}{2(h + D \sin \vartheta)}$$

- se invece $D > L$

$$R_v = \frac{2 \times 100}{\Delta i} \left[D - \frac{100}{\Delta i} (h + D \times \sin \theta) \right]$$

dove:

R_v = raggio del raccordo verticale concavo [m]

D = distanza di visibilità da realizzare per l'arresto di un veicolo di fronte ad un ostacolo fisso [m].

Δi = variazione di pendenza delle due livellette espressa in percento

h = altezza del centro dei fari del veicolo sul piano stradale

ϑ = massima divergenza verso l'alto del fascio luminoso rispetto l'asse del veicolo.

Si pone di norma $h = 0.5$ m e $\vartheta = 1^\circ$.

5.4 VERIFICA NORMATIVA ELEMENTI ALTIMETRICI

SS210						
CONTROLLO NORMATIVA ALTIMETRICA					Pagina:	1 / 6
Dati generali profilo						
Tipo piattaforma:	Carreggiata singola					
Posizione asse:	Centro					
Tipo normativa:	ITA - Normativa stradale 2002 - Italia					
Tipo strada:	C1 - Extraurbana secondaria					
Velocità minima:	60,00 km/h					
Velocità massima:	100,00 km/h					
✓ 1 Livellotta - N. 1 Pendenza: 0,005 v/h						
<input type="checkbox"/>	Pendenza massima	0,005 v/h	0,070 v/h			
✓ 2 Parabola altimetrica - N. 1 Raggio: 5000,000 m Lunghezza: 77,369 m						
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie	5000,000 m	20,000 m			
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo comfort accelerazione verticale	5000,000 m	313,167 m	49,35 km/h		
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)	5000,000 m	772,076 m	49,35 km/h		
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di Sorpasso)	5000,000 m	0,000 m	49,35 km/h		
✓ 3 Livellotta - N. 2 Pendenza: -0,011 v/h						
<input type="checkbox"/>	Pendenza massima	0,011 v/h	0,070 v/h			
✓ 4 Parabola altimetrica - N. 2 Raggio: 746,117 m Lunghezza: 22,893 m						
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie	746,117 m	40,000 m			
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo comfort accelerazione verticale	746,117 m	95,777 m	27,29 km/h		
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)	746,117 m	0,000 m	27,29 km/h		
✓ 5 Livellotta - N. 3 Pendenza: 0,020 v/h						
<input type="checkbox"/>	Pendenza massima	0,020 v/h	0,070 v/h			
✓ 6 Livellotta - N. 4 Pendenza: -0,020 v/h						
<input type="checkbox"/>	Pendenza massima	0,020 v/h	0,070 v/h			
✓ 7 Parabola altimetrica - N. 3 Raggio: 5000,000 m Lunghezza: 25,072 m						
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie	5000,000 m	20,000 m			
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo comfort accelerazione verticale	5000,000 m	136,150 m	32,54 km/h		
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)	5000,000 m	0,000 m	32,54 km/h		
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di Sorpasso)	5000,000 m	0,000 m	32,54 km/h		
✓ 8 Livellotta - N. 5 Pendenza: -0,025 v/h						
<input type="checkbox"/>	Pendenza massima	0,025 v/h	0,070 v/h			
✓ 9 Parabola altimetrica - N. 4 Raggio: 10000,000 m Lunghezza: 300,026 m						
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie	10000,000 m	40,000 m			
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo comfort accelerazione verticale	10000,000 m	1198,138 m	96,52 km/h		
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)	10000,000 m	3817,039 m	96,52 km/h		

SS210						
CONTROLLO NORMATIVA ALTIMETRICA					Pagina:	2 / 6
✓ 10 Livelletta - N. 6 Pendenza: 0,005 v/h						
<input checked="" type="checkbox"/>	Pendenza massima		Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="checkbox"/>			0,005 v/h	0,070 v/h		
✓ 11 Parabola altimetrica - N. 5 Raggio: 35000,000 m Lunghezza: 478,553 m						
<input checked="" type="checkbox"/>	Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="checkbox"/>			35000,000 m	20,000 m		
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo comfort accelerazione verticale		35000,000 m	1286,008 m	100,00 km/h	
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		35000,000 m	7341,833 m	100,00 km/h	
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di Sorpasso)		35000,000 m	34191,811 m	100,00 km/h	
✓ 12 Livelletta - N. 7 Pendenza: -0,009 v/h						
<input checked="" type="checkbox"/>	Pendenza massima		Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="checkbox"/>			0,009 v/h	0,070 v/h		
✓ 13 Parabola altimetrica - N. 6 Raggio: 9000,000 m Lunghezza: 146,810 m						
<input checked="" type="checkbox"/>	Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="checkbox"/>			9000,000 m	40,000 m		
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo comfort accelerazione verticale		9000,000 m	1286,008 m	100,00 km/h	
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		9000,000 m	0,000 m	100,00 km/h	
✓ 14 Livelletta - N. 8 Pendenza: 0,008 v/h						
<input checked="" type="checkbox"/>	Pendenza massima		Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="checkbox"/>			0,008 v/h	0,070 v/h		
✓ 15 Parabola altimetrica - N. 7 Raggio: 15000,000 m Lunghezza: 91,512 m						
<input checked="" type="checkbox"/>	Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="checkbox"/>			15000,000 m	40,000 m		
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo comfort accelerazione verticale		15000,000 m	1286,008 m	100,00 km/h	
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		15000,000 m	0,000 m	100,00 km/h	
✓ 16 Livelletta - N. 9 Pendenza: 0,014 v/h						
<input checked="" type="checkbox"/>	Pendenza massima		Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="checkbox"/>			0,014 v/h	0,070 v/h		
✓ 17 Parabola altimetrica - N. 8 Raggio: 15000,000 m Lunghezza: 25,320 m						
<input checked="" type="checkbox"/>	Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="checkbox"/>			15000,000 m	20,000 m		
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo comfort accelerazione verticale		15000,000 m	1286,008 m	100,00 km/h	
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		15000,000 m	0,000 m	100,00 km/h	
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di Sorpasso)		15000,000 m	0,000 m	100,00 km/h	
✓ 18 Livelletta - N. 10 Pendenza: 0,012 v/h						
<input checked="" type="checkbox"/>	Pendenza massima		Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="checkbox"/>			0,012 v/h	0,070 v/h		
✓ 19 Parabola altimetrica - N. 9 Raggio: 20000,000 m Lunghezza: 46,888 m						
<input checked="" type="checkbox"/>	Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="checkbox"/>			20000,000 m	20,000 m		
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo comfort accelerazione verticale		20000,000 m	1286,008 m	100,00 km/h	
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		20000,000 m	0,000 m	100,00 km/h	
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di Sorpasso)		20000,000 m	0,000 m	100,00 km/h	
✓ 20 Livelletta - N. 11 Pendenza: 0,010 v/h						
<input checked="" type="checkbox"/>	Pendenza massima		Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="checkbox"/>			0,010 v/h	0,070 v/h		

SS210						
CONTROLLO NORMATIVA ALTIMETRICA					Pagina:	3 / 6
<input checked="" type="checkbox"/>	21 Parabola altimetrica - N. 11	Raggio: 15000,000 m Lunghezza: 56,906 m	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		15000,000 m	40,000 m		
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo comfort accelerazione verticale		15000,000 m	1286,008 m	100,00 km/h	
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		15000,000 m	0,000 m	100,00 km/h	
<input checked="" type="checkbox"/>	22 Livelletta - N. 12	Pendenza: 0,014 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="checkbox"/>	Pendenza massima		0,014 v/h	0,070 v/h		
<input checked="" type="checkbox"/>	23 Parabola altimetrica - N. 11	Raggio: 8000,000 m Lunghezza: 179,647 m	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		8000,000 m	40,000 m		
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo comfort accelerazione verticale		8000,000 m	1286,008 m	100,00 km/h	
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		8000,000 m	4278,428 m	100,00 km/h	
<input checked="" type="checkbox"/>	24 Livelletta - N. 13	Pendenza: 0,036 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="checkbox"/>	Pendenza massima		0,036 v/h	0,070 v/h		
<input checked="" type="checkbox"/>	25 Parabola altimetrica - N. 11	Raggio: 8500,000 m Lunghezza: 220,396 m	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		8500,000 m	20,000 m		
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo comfort accelerazione verticale		8500,000 m	1286,008 m	100,00 km/h	
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		8500,000 m	8053,722 m	100,00 km/h	
<input checked="" type="checkbox"/>	26 Livelletta - N. 14	Pendenza: 0,010 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="checkbox"/>	Pendenza massima		0,010 v/h	0,070 v/h		
<input checked="" type="checkbox"/>	27 Parabola altimetrica - N. 11	Raggio: 15000,000 m Lunghezza: 37,081 m	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		15000,000 m	40,000 m		
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo comfort accelerazione verticale		15000,000 m	1286,008 m	100,00 km/h	
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		15000,000 m	0,000 m	100,00 km/h	
<input checked="" type="checkbox"/>	28 Livelletta - N. 15	Pendenza: 0,012 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="checkbox"/>	Pendenza massima		0,012 v/h	0,070 v/h		
<input checked="" type="checkbox"/>	29 Parabola altimetrica - N. 11	Raggio: 2000,000 m Lunghezza: 15,002 m	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		2000,000 m	40,000 m		
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo comfort accelerazione verticale		2000,000 m	136,165 m	32,54 km/h	
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		2000,000 m	0,000 m	32,54 km/h	
<input checked="" type="checkbox"/>	30 Livelletta - N. 16	Pendenza: 0,020 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="checkbox"/>	Pendenza massima		0,020 v/h	0,070 v/h		
<input checked="" type="checkbox"/>	31 Livelletta - N. 17	Pendenza: -0,020 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="checkbox"/>	Pendenza massima		0,020 v/h	0,070 v/h		
<input checked="" type="checkbox"/>	32 Parabola altimetrica - N. 11	Raggio: 500,000 m Lunghezza: 18,296 m	Elemento	Riferimento	Velocità	

SS210						
CONTROLLO NORMATIVA ALTIMETRICA					Pagina:	4 / 6
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie	500,000 m	40,000 m			
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo comfort accelerazione verticale	500,000 m	119,467 m	30,48 km/h		
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)	500,000 m	87,739 m	30,48 km/h		
<input checked="" type="checkbox"/>	33 Livelletta - N. 18	Pendenza: 0,017 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="checkbox"/>	Pendenza massima	0,017 v/h	0,070 v/h			
<input checked="" type="checkbox"/>	34 Parabola altimetrica - N. 1f	Raggio: 4000,000 m Lunghezza: 34,596 m	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie	4000,000 m	20,000 m			
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo comfort accelerazione verticale	4000,000 m	215,179 m	40,91 km/h		
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)	4000,000 m	0,000 m	40,91 km/h		
<input checked="" type="checkbox"/>	35 Livelletta - N. 19	Pendenza: 0,008 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="checkbox"/>	Pendenza massima	0,008 v/h	0,070 v/h			
<input checked="" type="checkbox"/>	36 Parabola altimetrica - N. 1f	Raggio: 5000,000 m Lunghezza: 60,275 m	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie	5000,000 m	40,000 m			
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo comfort accelerazione verticale	5000,000 m	195,447 m	38,98 km/h		
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)	5000,000 m	664,221 m	38,98 km/h		
<input checked="" type="checkbox"/>	37 Livelletta - N. 20	Pendenza: 0,020 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="checkbox"/>	Pendenza massima	0,020 v/h	0,070 v/h			
<input checked="" type="checkbox"/>	38 Livelletta - N. 21	Pendenza: -0,020 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="checkbox"/>	Pendenza massima	0,020 v/h	0,070 v/h			
<input checked="" type="checkbox"/>	39 Parabola altimetrica - N. 1f	Raggio: 500,000 m Lunghezza: 16,564 m	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie	500,000 m	40,000 m			
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo comfort accelerazione verticale	500,000 m	88,806 m	26,28 km/h		
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)	500,000 m	0,000 m	26,28 km/h		
<input checked="" type="checkbox"/>	40 Livelletta - N. 22	Pendenza: 0,013 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="checkbox"/>	Pendenza massima	0,013 v/h	0,070 v/h			
<input checked="" type="checkbox"/>	41 Parabola altimetrica - N. 1f	Raggio: 2000,000 m Lunghezza: 18,643 m	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie	2000,000 m	20,000 m			
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo comfort accelerazione verticale	2000,000 m	237,312 m	42,96 km/h		
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)	2000,000 m	0,000 m	42,96 km/h		
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di Sorpasso)	2000,000 m	0,000 m	42,96 km/h		
<input checked="" type="checkbox"/>	42 Livelletta - N. 23	Pendenza: 0,004 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="checkbox"/>	Pendenza massima	0,004 v/h	0,070 v/h			
<input checked="" type="checkbox"/>	43 Parabola altimetrica - N. 2f	Raggio: 5000,000 m Lunghezza: 44,159 m	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="checkbox"/>	Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie	5000,000 m	20,000 m			

SS210						
CONTROLLO NORMATIVA ALTIMETRICA					Pagina:	5 / 6
<input type="radio"/>	Raggio minimo comfort accelerazione verticale	5000,000 m	942,106 m	85,59 km/h		
<input type="radio"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)	5000,000 m	0,000 m	85,59 km/h		
<input type="radio"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di Sorpasso)	5000,000 m	0,000 m	85,59 km/h		
<input checked="" type="checkbox"/>	44 Livelletta - N. 24	Pendenza: -0,005 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="radio"/>	Pendenza massima	0,005 v/h	0,070 v/h			
<input checked="" type="checkbox"/>	45 Parabola altimetrica - N. 2'	Raggio: 2000,000 m Lunghezza: 27,435 m	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="radio"/>	Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie	2000,000 m	40,000 m			
<input type="radio"/>	Raggio minimo comfort accelerazione verticale	2000,000 m	491,476 m	61,82 km/h		
<input type="radio"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)	2000,000 m	0,000 m	61,82 km/h		
<input checked="" type="checkbox"/>	46 Livelletta - N. 25	Pendenza: 0,009 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="radio"/>	Pendenza massima	0,009 v/h	0,070 v/h			
<input checked="" type="checkbox"/>	47 Parabola altimetrica - N. 2'	Raggio: 3000,000 m Lunghezza: 31,289 m	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="radio"/>	Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie	3000,000 m	40,000 m			
<input type="radio"/>	Raggio minimo comfort accelerazione verticale	3000,000 m	300,526 m	48,34 km/h		
<input type="radio"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)	3000,000 m	0,000 m	48,34 km/h		
<input checked="" type="checkbox"/>	48 Livelletta - N. 26	Pendenza: 0,019 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="radio"/>	Pendenza massima	0,019 v/h	0,070 v/h			
<input checked="" type="checkbox"/>	49 Parabola altimetrica - N. 2'	Raggio: 3000,000 m Lunghezza: 20,531 m	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="radio"/>	Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie	3000,000 m	20,000 m			
<input type="radio"/>	Raggio minimo comfort accelerazione verticale	3000,000 m	228,798 m	42,18 km/h		
<input type="radio"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)	3000,000 m	0,000 m	42,18 km/h		
<input type="radio"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di Sorpasso)	3000,000 m	0,000 m	42,18 km/h		
<input checked="" type="checkbox"/>	50 Livelletta - N. 27	Pendenza: 0,012 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="radio"/>	Pendenza massima	0,012 v/h	0,070 v/h			
<input checked="" type="checkbox"/>	51 Parabola altimetrica - N. 2'	Raggio: 1000,000 m Lunghezza: 7,698 m	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="radio"/>	Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie	1000,000 m	40,000 m			
<input type="radio"/>	Raggio minimo comfort accelerazione verticale	1000,000 m	80,375 m	25,00 km/h		
<input type="radio"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)	1000,000 m	0,000 m	25,00 km/h		
<input checked="" type="checkbox"/>	52 Livelletta - N. 28	Pendenza: 0,020 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="radio"/>	Pendenza massima	0,020 v/h	0,070 v/h			
<input checked="" type="checkbox"/>	53 Livelletta - N. 29	Pendenza: -0,020 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="radio"/>	Pendenza massima	0,020 v/h	0,070 v/h			
<input checked="" type="checkbox"/>	54 Parabola altimetrica - N. 2'	Raggio: 500,000 m Lunghezza: 22,806 m	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input type="radio"/>	Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie	500,000 m	40,000 m			

SS210						
CONTROLLO NORMATIVA ALTIMETRICA					Pagina:	6 / 6
<input checked="" type="checkbox"/>	Raggio minimo comfort accelerazione verticale	500,000 m	93,521 m	26,97 km/h		
<input checked="" type="checkbox"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)	500,000 m	203,310 m	26,97 km/h		
<input checked="" type="checkbox"/>	55 Livelletta - N. 30	Pendenza: 0,026 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input checked="" type="checkbox"/>	Pendenza massima	0,026 v/h	0,070 v/h			
<input checked="" type="checkbox"/>	56 Parabola altimetrica - N. 2i	Raggio: 2000,000 m Lunghezza: 67,488 m	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input checked="" type="checkbox"/>	Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie	2000,000 m	20,000 m			
<input checked="" type="checkbox"/>	Raggio minimo comfort accelerazione verticale	2000,000 m	258,676 m	44,85 km/h		
<input checked="" type="checkbox"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)	2000,000 m	603,712 m	44,85 km/h		
<input checked="" type="checkbox"/>	57 Livelletta - N. 31	Pendenza: -0,008 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input checked="" type="checkbox"/>	Pendenza massima	0,008 v/h	0,070 v/h			
<input checked="" type="checkbox"/>	58 Parabola altimetrica - N. 2i	Raggio: 4500,000 m Lunghezza: 64,135 m	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input checked="" type="checkbox"/>	Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie	4500,000 m	40,000 m			
<input checked="" type="checkbox"/>	Raggio minimo comfort accelerazione verticale	4500,000 m	434,656 m	58,14 km/h		
<input checked="" type="checkbox"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)	4500,000 m	0,000 m	58,14 km/h		
<input checked="" type="checkbox"/>	59 Livelletta - N. 32	Pendenza: 0,006 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input checked="" type="checkbox"/>	Pendenza massima	0,006 v/h	0,070 v/h			
<input checked="" type="checkbox"/>	60 Parabola altimetrica - N. 2i	Raggio: 5000,000 m Lunghezza: 165,593 m	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input checked="" type="checkbox"/>	Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie	5000,000 m	40,000 m			
<input checked="" type="checkbox"/>	Raggio minimo comfort accelerazione verticale	5000,000 m	1127,753 m	93,65 km/h		
<input checked="" type="checkbox"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)	5000,000 m	3687,401 m	93,65 km/h		
<input checked="" type="checkbox"/>	61 Livelletta - N. 33	Pendenza: 0,039 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input checked="" type="checkbox"/>	Pendenza massima	0,039 v/h	0,070 v/h			
<input checked="" type="checkbox"/>	62 Parabola altimetrica - N. 2i	Raggio: 8000,000 m Lunghezza: 304,921 m	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input checked="" type="checkbox"/>	Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie	8000,000 m	20,000 m			
<input checked="" type="checkbox"/>	Raggio minimo comfort accelerazione verticale	8000,000 m	1286,008 m	100,00 km/h		
<input checked="" type="checkbox"/>	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)	8000,000 m	7951,367 m	100,00 km/h		
<input checked="" type="checkbox"/>	63 Livelletta - N. 34	Pendenza: 0,001 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità	
<input checked="" type="checkbox"/>	Pendenza massima	0,001 v/h	0,070 v/h			

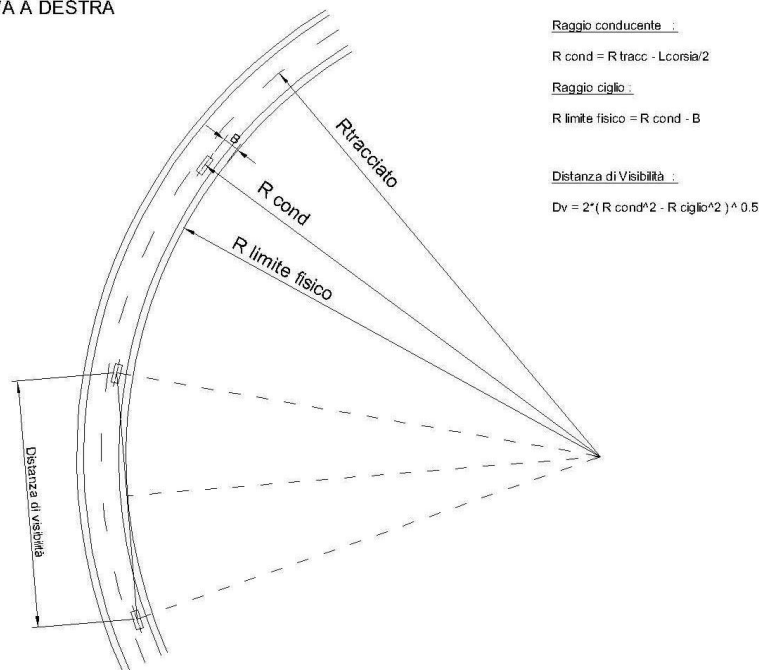
5.5 VERIFICHE DI VISIBILITA'

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

Lungo il tracciato, le distanze delle visuali libere sono state confrontate con le distanze di visibilità per l'arresto (con altezza della visuale del conducente $h_1=1.10\text{m}$ ed altezza dell'ostacolo $h_2=0.10\text{m}$), considerando come ostacolo la barriera guard-rail nelle curve destrorse.

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

CURVA A DESTRA



Partendo dalla determinazione delle velocità lungo gli elementi geometrici di tracciato, quindi redigendo il diagramma delle Velocità, la definizione delle corrispondenti distanze di arresto D_A è avvenuta in base a:

Caratteristiche altimetriche del tracciato (pendenza longitudinale $\pm i$)

Caratteristiche delle pavimentazioni (coefficiente di aderenza f_i)

adottando la formula riportata nel DM 05/11/2001 :

$$D_A = D_1 + D_2 = \frac{V_0}{3,6} \times \tau - \frac{1}{3,6^2} \int_{v_0}^{V_1} \frac{V}{g \times \left[f_t(V) \pm \frac{i}{100} \right] + \frac{Ra(V)}{m} + r_0(V)} dV$$

L'analisi del diagramma ha reso necessario l'adozione di alcuni allargamenti per visibilità, riportati in tabella:

SS210		
Progressiva	Allargamento ciglio SX	Allargamento ciglio SX
0+706,82	0,00	0,00
0+820,66	0,70	0,00
1+204,41	0,70	0,00
1+284,63	2,42	0,00
1+456,19	2,42	0,00
1+706,19	0,00	0,00
2+034,12	0,00	0,00
2+209,12	0,00	1,20
2+310,94	0,00	1,20
2+400,22	0,00	0,00
2+466,89	2,57	0,00
2+574,29	2,57	0,00
2+640,95	0,00	0,00
2+700,00	0,00	5,00
2+800,00	0,00	5,00
2+870,00	0,00	2,50
2+916,68	0,00	2,00
2+986,99	0,00	0,00
3+772,45	0,00	0,00
3+886,44	0,29	0,00
3+991,97	0,29	0,00
4+080,37	0,00	0,00
4+703,25	0,00	0,00
4+842,79	5,82	0,00
4+918,25	5,82	0,00
5+044,25	0,00	0,00
5+219,52	0,00	0,00

5.6 VIABILITÀ SECONDARIE

Il progetto presenta una serie di viabilità secondarie per la ricucitura della rete viaria esistente e per garantire gli accessi alle aree chiuse dalla realizzazione del nuovo asse viario.

Lo stralcio in esame è costituito dai seguenti interventi:

Nome	Localizzazione	Tipologia di strada	B [m]
VS01a	Viabilità al km 0+220 (Rotatoria 1 - ramo Sud-Est)	Tipo F1*	9,50
VS01b	Viabilità al km 0+220 (Rotatoria 1 - ramo Nord-Ovest)	Strada a destinazione particolare Tipo A	5,00
VS01c	Viabilità al Km 0+200 (Coll con VS01a)	Strada a destinazione particolare Tipo A	6,00
VS01d	Accesso sulla VS01a (prog. 0+006,77)	Strada a destinazione particolare Tipo B	3,00
VS02	Viabilità dal km 0+810 al km 1+170	Strada a destinazione particolare Tipo A	6,00
VS03a	Viabilità al Km 1+629 (sottovia ST01)	Strada a destinazione particolare Tipo B	3,00
VS03b	Viabilità al Km 1+629 (sottovia ST01)	Strada a destinazione particolare Tipo B	3,00
VS04	Viabilità dal km 2+320 al km 2+480	Strada a destinazione particolare Tipo A	6,00
VS05 I parte	Viabilità dal km 2+115 al km 2+590	Strada a destinazione particolare Tipo C	3,00
VS05 II parte	Viabilità dal km 2+115 al km 3+190	Strada a destinazione particolare Tipo A	4,00
VS06	Viabilità al km 2+580 (Sottovia ST02)	Strada a destinazione particolare Tipo C	5,00
VS07	Viabilità al km 2+150	Strada a destinazione particolare Tipo C	3,00
VS08a	Viabilità al km 3+174 (Rotatoria 2 - ramo Est)	Strada a destinazione particolare Tipo A	6,00
VS09a	Viabilità dal km 3174 al km 3+692	Strada a destinazione particolare Tipo A	4,00
VS09b	Accesso su VS09a alla prog 0+283	Strada a destinazione particolare Tipo B	3,00
VS10a	Viabilità dal km 3+174 (Rot.2) al km 3+625 (Rot.3)	Strada a destinazione particolare Tipo A	6,00
VS10b	Accesso su VS10	Strada a destinazione particolare Tipo C	3,00
VS11a	Viabilità al km 3+625 (Rotatoria 3 - ramo Est)	Strada a destinazione particolare Tipo A	5,00
VS11b	Viabilità dal km 3+625 (Rot.3) al km 3+815	Strada a destinazione particolare Tipo A	6,00
VS12a I Parte	Viabilità dal km 4+117 al km 4+306	Strada a destinazione particolare Tipo C	3,00

Nome	Localizzazione	Tipologia di strada	B [m]
VS12a II Parte	Viabilità dal km 4+306 al km 4+336 (rotatoria 4 -ramo Ovest)	Strada a destinazione particolare Tipo A	6,00
VS12b I Parte	Viabilità al km 4+336 (rotatoria 4 -ramo Est) da 0+000 a 0+085	Strada a destinazione particolare Tipo A	5,00
VS12b II Parte	Viabilità al km 4+336 (rotatoria 4 -ramo Est) da 0+086 a fine	Strada a destinazione particolare Tipo A	6,00
VS12c	Viabilità di collegamento su VS12a da 0 a 50m	Strada a destinazione particolare Tipo C	3,00
	Viabilità di collegamento su VS12a	Strada a destinazione particolare Tipo B	3,00
VS12d	Viabilità di collegamento su VS12c	Strada a destinazione particolare Tipo C	3,00
VS13a I Parte	Viabilità dal km 4+570 al km 4+600	Strada a destinazione particolare Tipo A	5,00
VS13a II Parte	Viabilità dal km 4+336 (Rot. 4) al km 4+570	Strada a destinazione particolare Tipo A	6,00
VS13b I Parte	Viabilità da km 4+570 al km 4+631 - da 0+000 a 0+036	Strada a destinazione particolare Tipo B	3,00
VS13b II Parte	Viabilità da km 4+570 al km 4+631 - da 0+036 a fine	Strada a destinazione particolare Tipo A	6,00
VS14	Accesso su VS05 da 0 a 65m	Strada a destinazione particolare Tipo C	3,00
	Accesso su VS05 da 65m a fine	Strada a destinazione particolare Tipo C	3,00

La quasi totalità delle viabilità secondarie sono strade a destinazione particolare che non rientrano nel Dm 2001, con piattaforma strada larga tra i 5 e 6 metri, unica eccezione è la VS01a che garantendo il collegamento della SP 215 esistente e la nuova infrastruttura ha una sezione più larga compatibile con una tipo F1 del DM2001. Tuttavia, essendo inserita in un contesto estremamente urbanizzato e orograficamente complesso e sviluppandosi per la maggior parte nella zona di sviolo dei rami di ingresso e uscita dalla rotatoria 1, scelto di aumentarne localmente la pendenza massima all'11%.

Per gli accessi privati è stata utilizzata una sezione tipo uguale alle strade a destinazione particolare ma con piattaforma ridotta a soli 3m.

5.7 ROTATORIE

1.1.1 ROTATORIE

Le rotatorie inserite permettono una razionalizzazione dei numeri innesti presenti lungo l'attuale SS210 eliminando completamente gli innesti a raso.

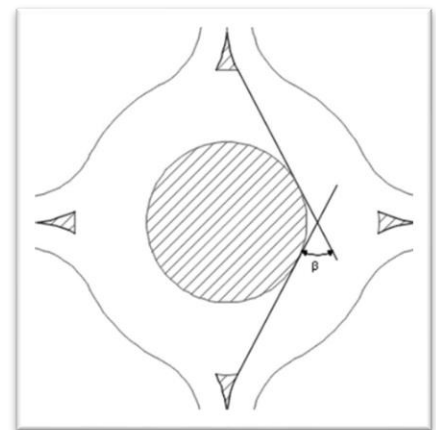
In particolare, sono risolte le intersezioni esistenti delle seguenti viabilità:

- 0+233 – Rotatoria 1; SP215 e viabilità di collegamento all'impianto di betonaggio CLS e aggregati;
- 3+170 – Rotatoria 2; Viabilità locali in dx e sx;
- 4+338 – Rotatoria 4; SP213 (via S. Salvatore) in sinistra e Viabilità locali in destra (

Nella seguente tabella si riportano le dimensioni caratteristiche delle menzionate rotatorie:

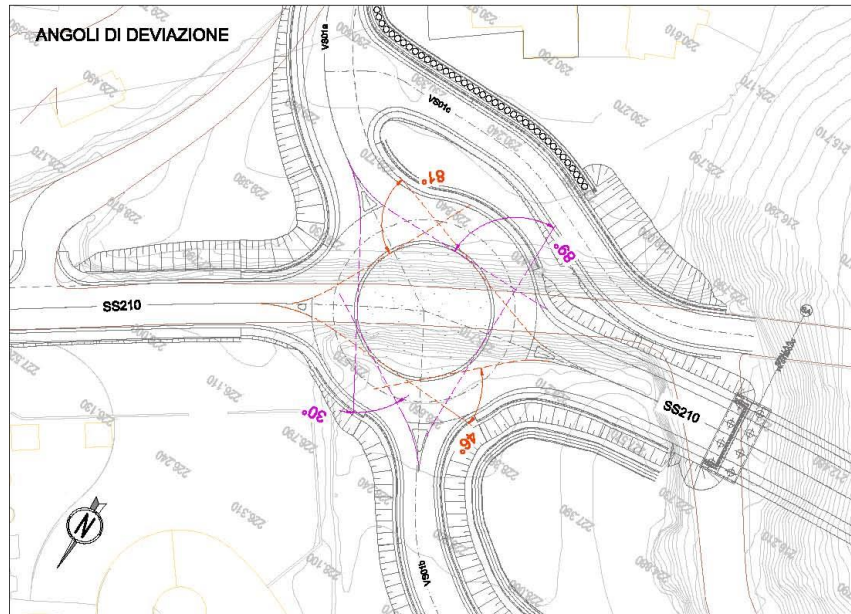
5.7.1 VERIFICA DELL'ANGOLO DI DEVIAZIONE

Per quanto riguarda le rotatorie, il criterio principale per definire la geometria delle rotatorie riguarda il controllo della deviazione delle traiettorie in attraversamento del nodo. Infatti, per impedire l'attraversamento di un'intersezione a rotatoria ad una velocità non adeguata, è necessario che i veicoli siano deviati per mezzo dell'isola centrale. La valutazione del valore della deviazione viene effettuata per mezzo dell'angolo di deviazione β , detto angolo deviazione e si misura tra una retta uscente in modo tangente dalla circonferenza di raggio uguale a quello della circonferenza che raccorda il ramo all'anello, ma aumentato della larghezza della corsia, e tangente all'isola centrale, e l'altra retta, ricavata sempre in modo analogo, corrispondente al ramo posto di fronte rispetto a quello considerato per la prima semiretta.

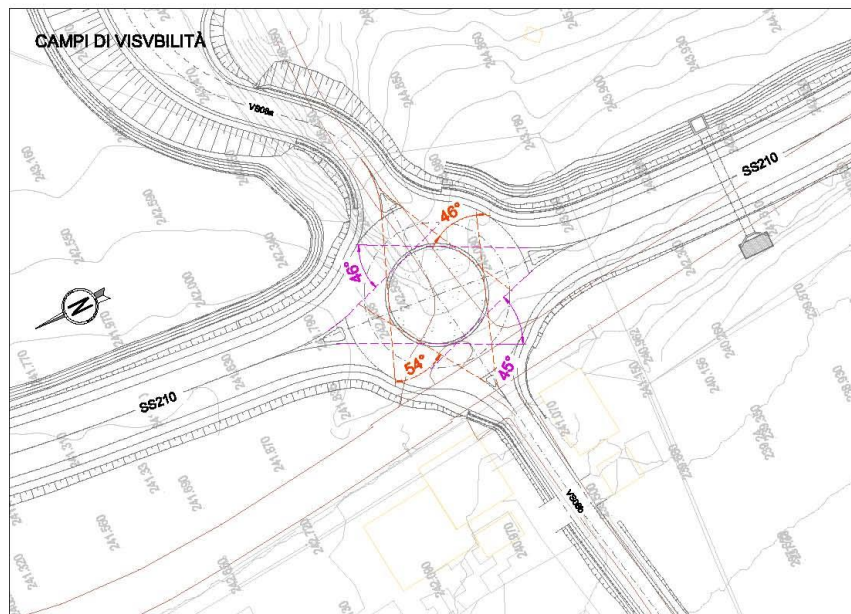


Di seguito vengono riportate le verifiche dell'angolo di deviazione effettuate per le diverse rotatorie di progetto:

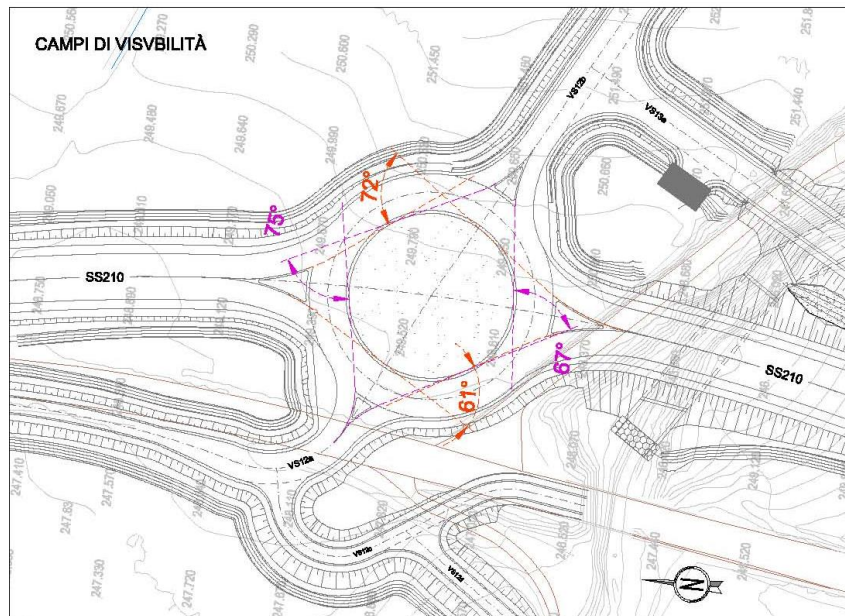
ROTATORIA 1



ROTATORIA 2

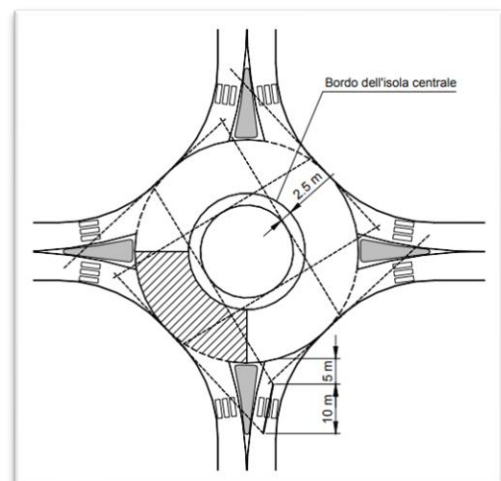


ROTATORIA 4



5.7.2 VERIFICHE DI VISIBILITÀ

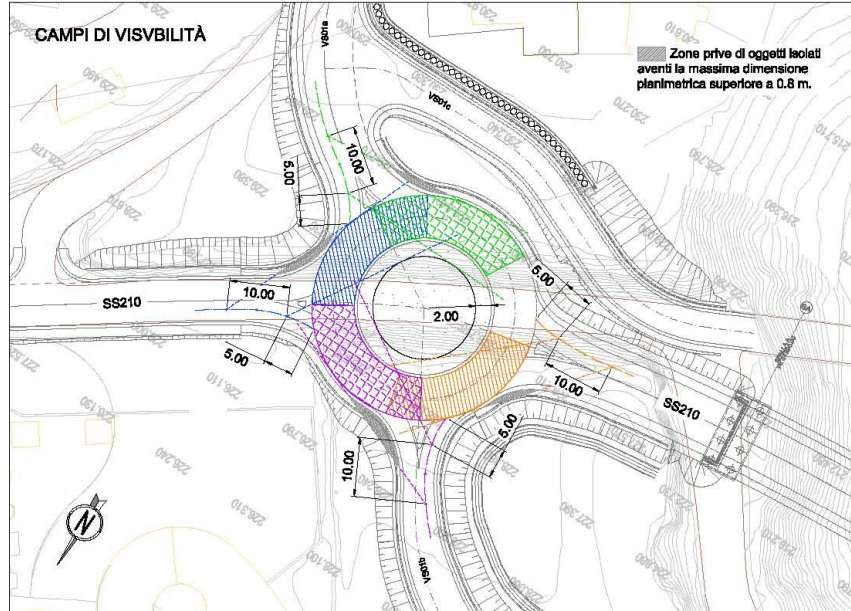
Un altro aspetto da prendere in considerazione quando si realizza una rotatoria è il rispetto delle distanze di visibilità. La normativa italiana richiede che $\frac{1}{4}$ della rotatoria che si trova alla sinistra del conducente che vuole immettersi nell'anello sia completamente visibile dallo stesso conducente. La procedura grafica consiste nel tracciare dai vertici di un segmento di 10 m posto a 5 m dalla linea "dare la precedenza", due rette: una tangente alla circonferenza esterna della rotatoria, e una tangente alla circonferenza dell'isola centrale con raggio diminuito di 2.5m



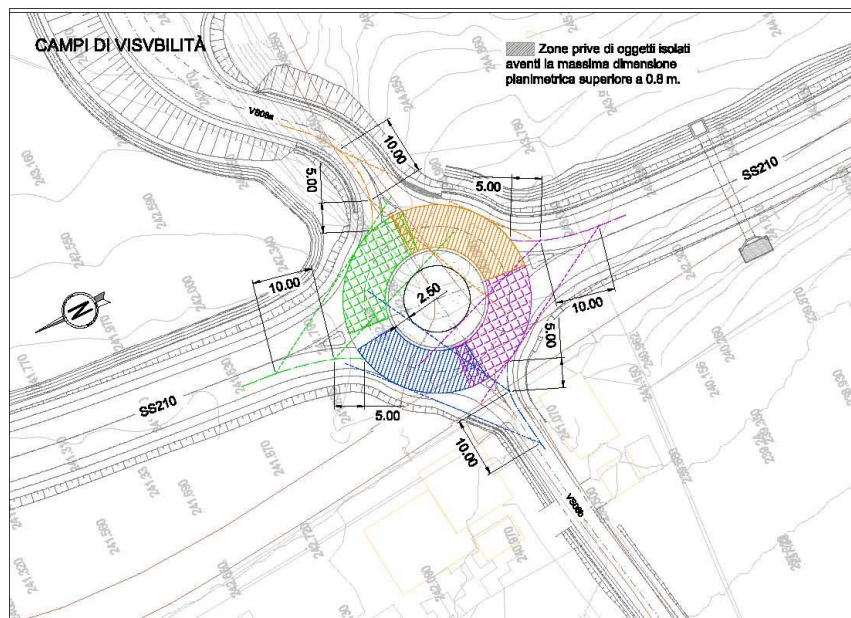
Sia la verifica dell'angolo di deviazione che le verifiche di visibilità sono state riportate alla fine di questa relazione

Di seguito vengono riportate i campi di visibilità per le diverse manovre di entrata di tutte le rotonde di progetto:

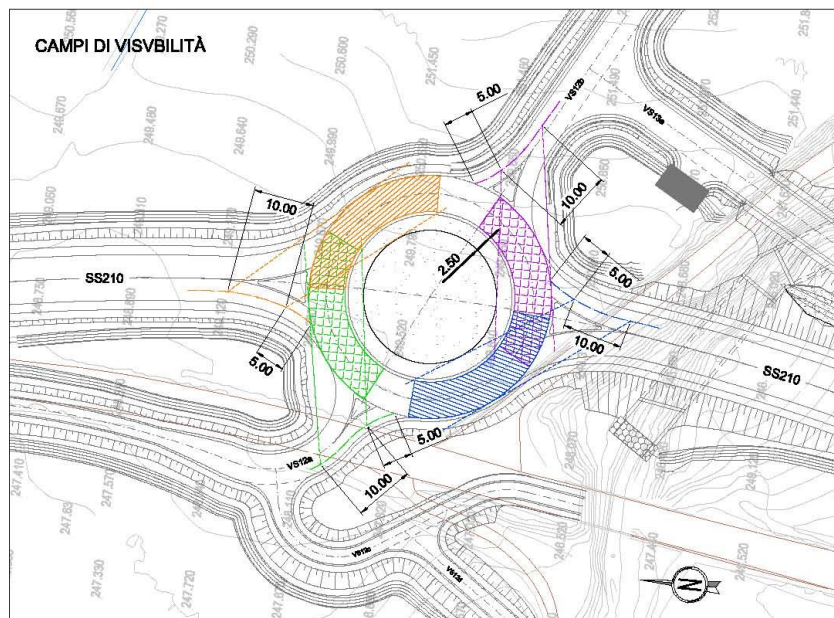
ROTATORIA 1



ROTATORIA 2



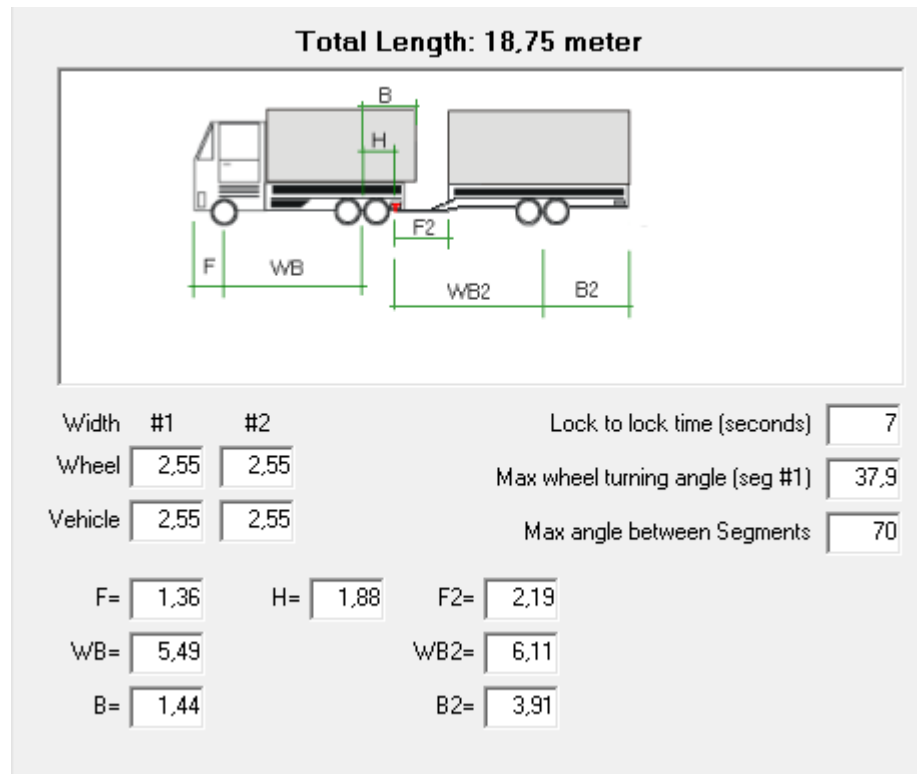
ROTATORIA 4



5.7.3 VERIFICHE DI TRANSITABILITÀ DEI MEZZI PESANTI.

Per tutte le rotatorie di progetto è stata effettuata una verifica di transitabilità dei mezzi pesanti (con veicoli autoarticolati di 18,75m in ottemperanza all'aggiornamento normativo - Legge n.156/2021 Gazzetta uff. n.267 del 09.11.2021), per tutte le manovre dove il transito di mezzi autoarticolati è consentito.

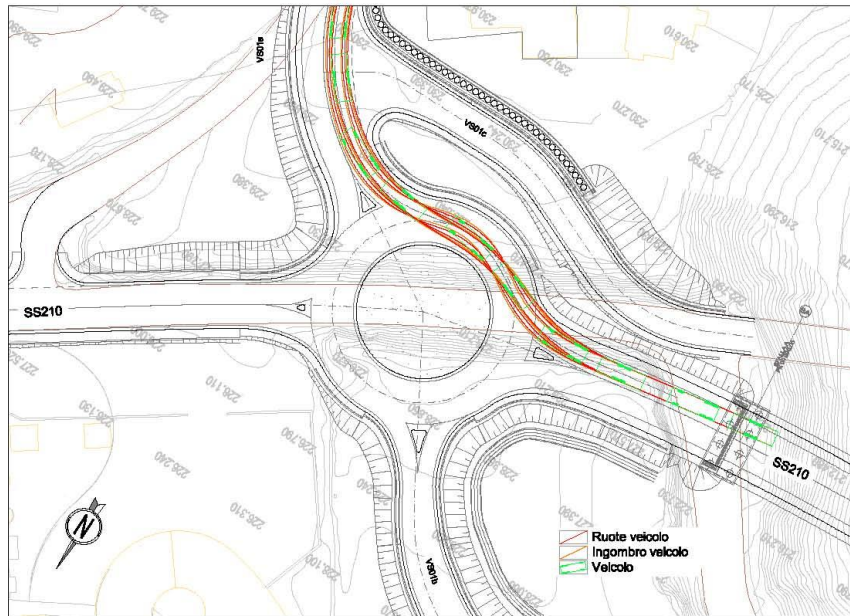
L'automezzo utilizzato per le verifiche è schematizzato nella figura seguente:



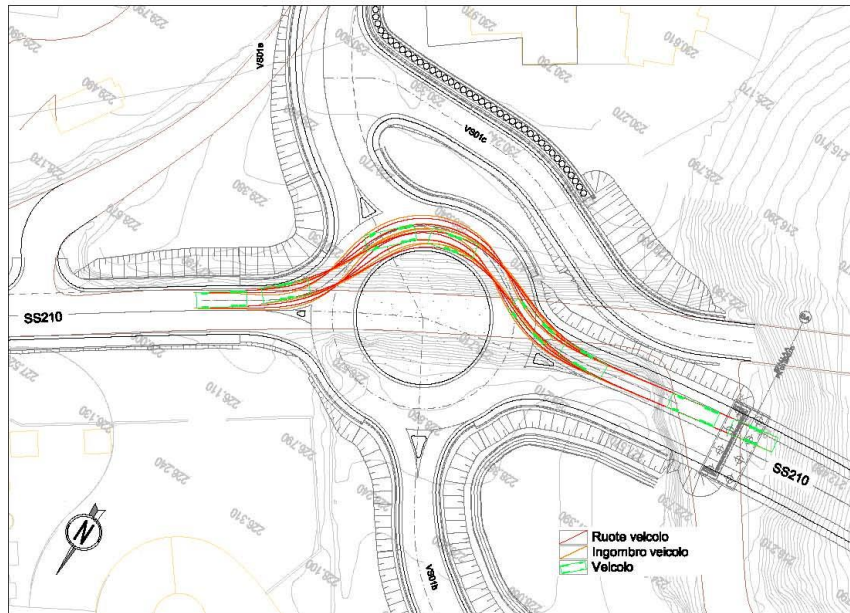
Di seguito vengono riportate tutte le verifiche effettuate per le diverse rotatorie di progetto:

VERIFICHE DI TRANSITABILITÀ DEI MEZZI PESANTI

ROTATORIA 1 - Da SS210 Ovest a VS01a

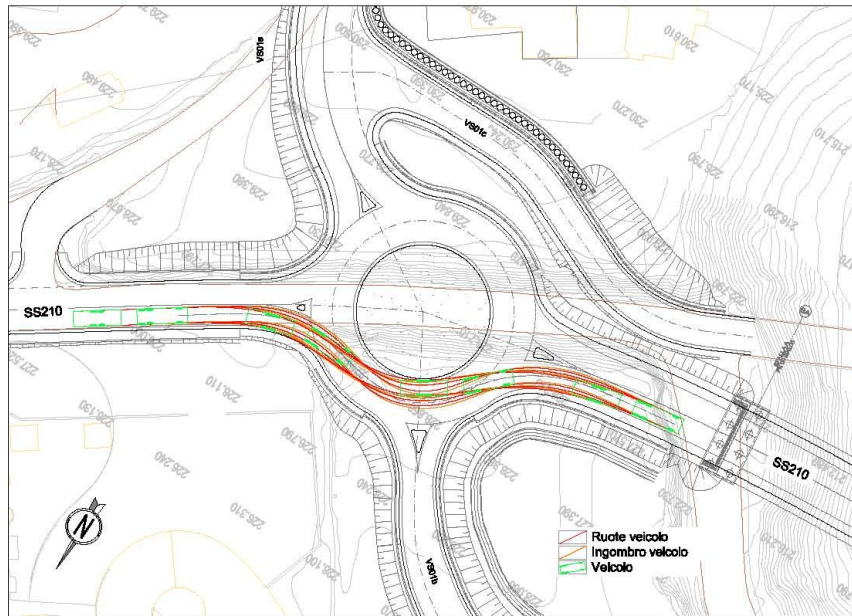


ROTATORIA 1 - Da SS210 Ovest a SS210 Est

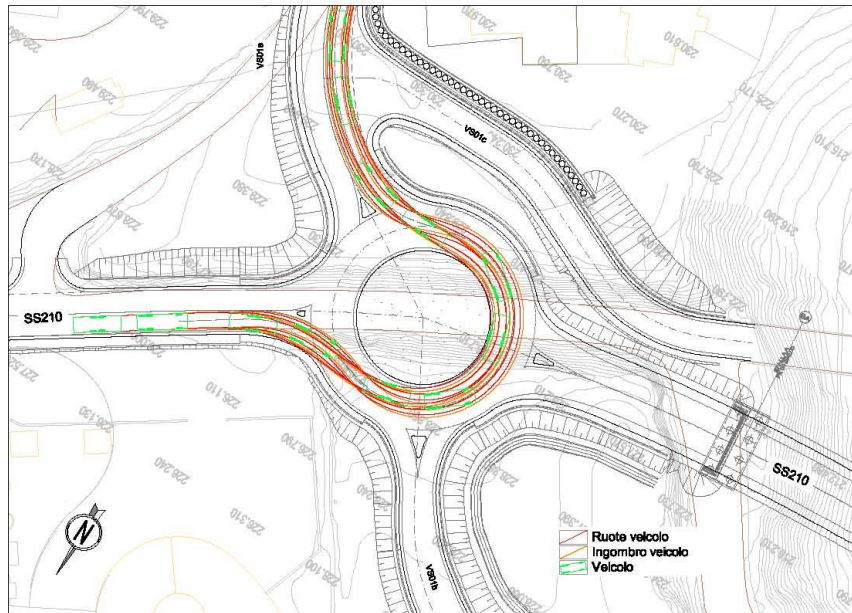


VERIFICHE DI TRANSITABILITÀ DEI MEZZI PESANTI

ROTATORIA 1 - Da SS210 Est a SS210 Ovest

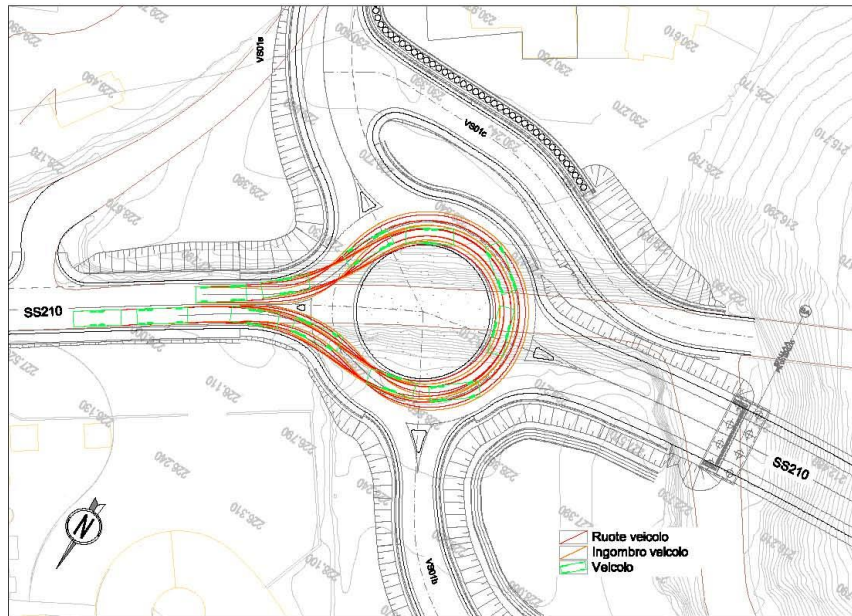


ROTATORIA 1 - Da SS210 Est a VS01a

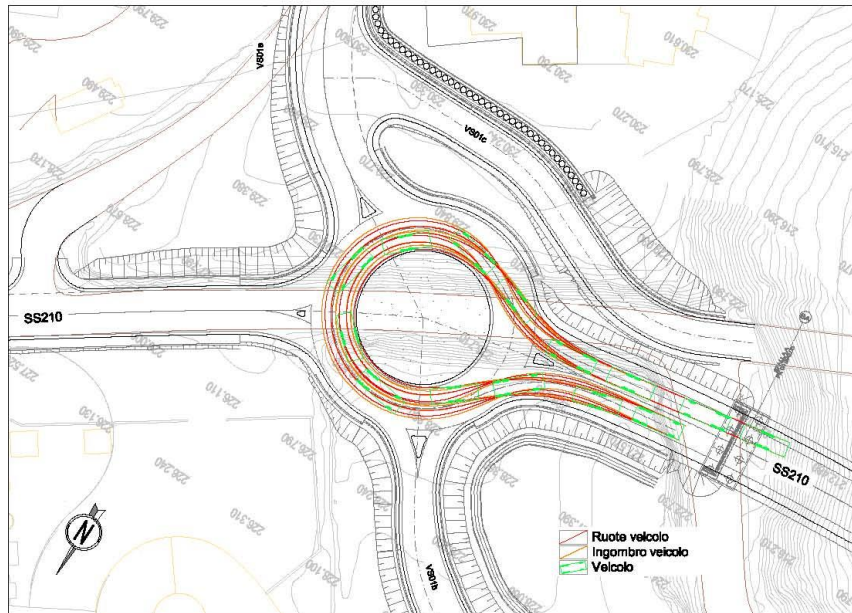


VERIFICHE DI TRANSITABILITÀ DEI MEZZI PESANTI

ROTATORIA 1 - Da SS210 Est inversione di marcia

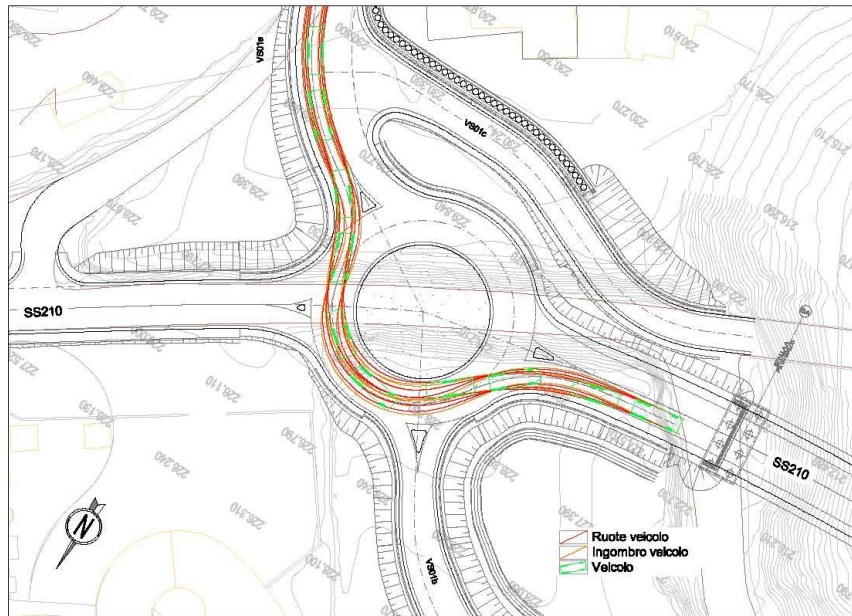


ROTATORIA 1 - Da SS210 Ovest inversione di marcia

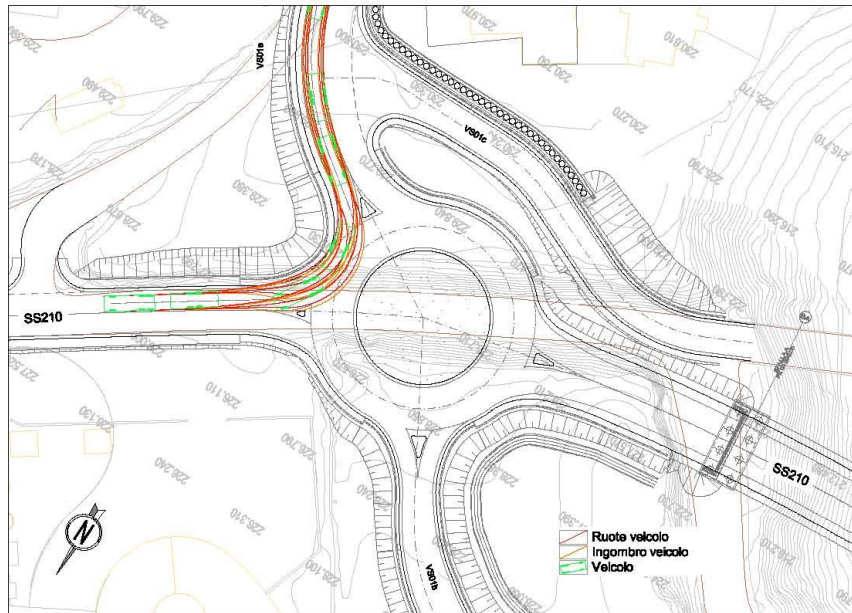


VERIFICHE DI TRANSITABILITÀ DEI MEZZI PESANTI

ROTATORIA 1 - Da VS01a a SS210 Ovest

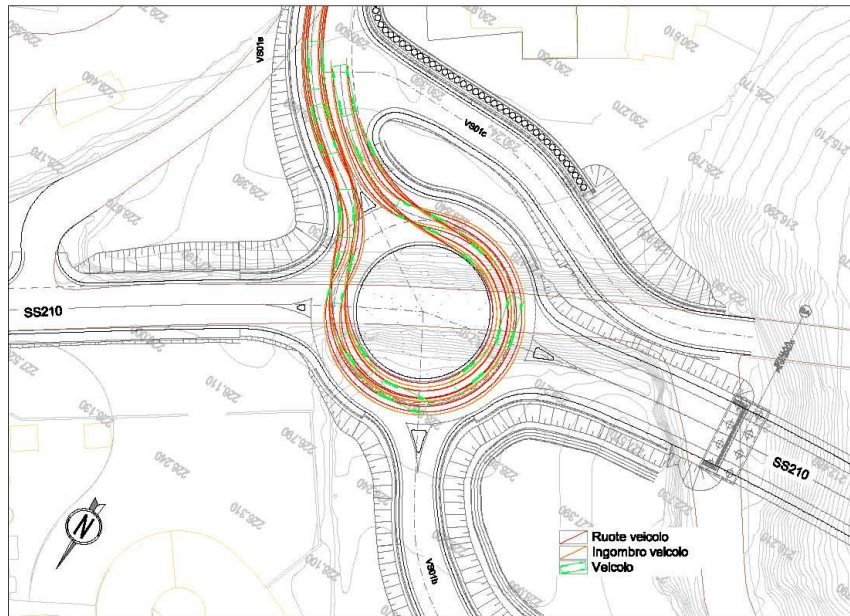


ROTATORIA 1 - Da VS01a a SS210 Est

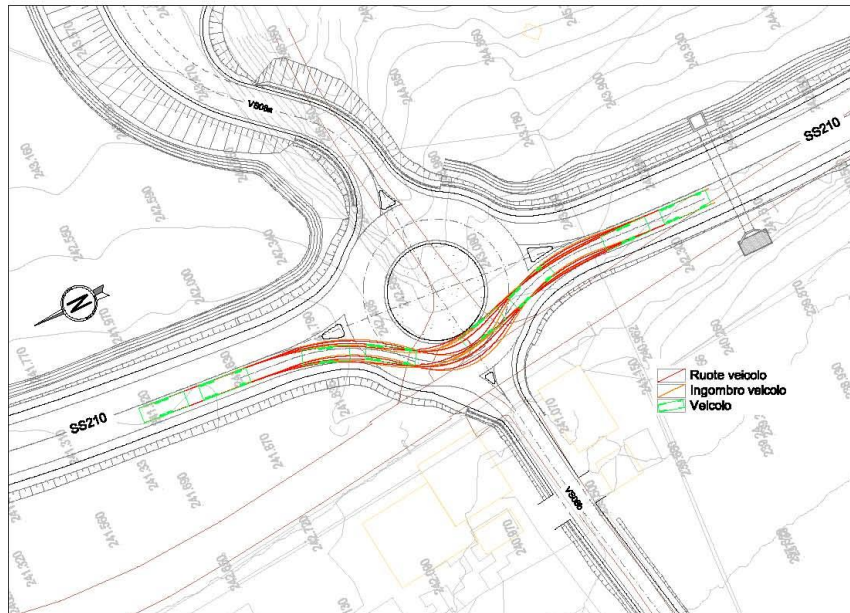


VERIFICHE DI TRANSITABILITÀ DEI MEZZI PESANTI

ROTATORIA 1 - Da VS01a inversione di marcia

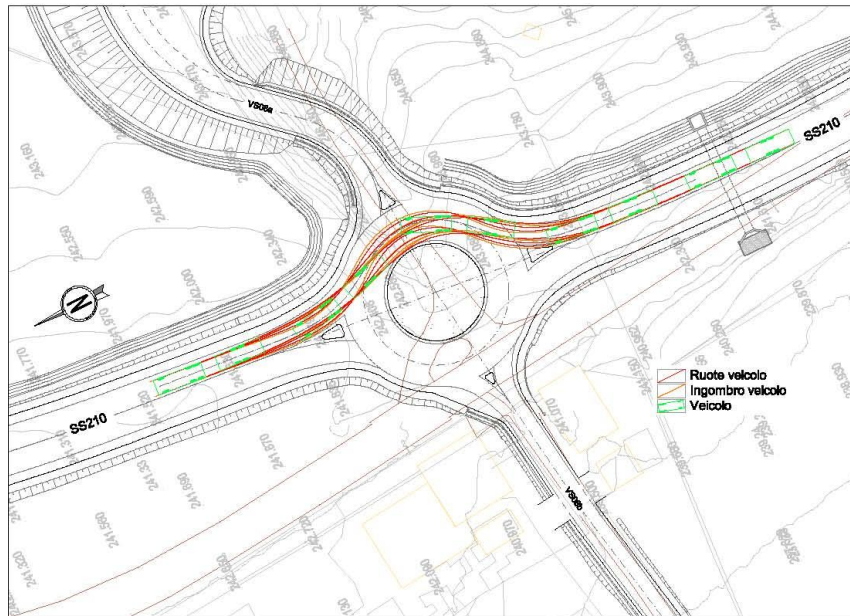


ROTATORIA 2 - Da SS210 Nord a SS210 Sud

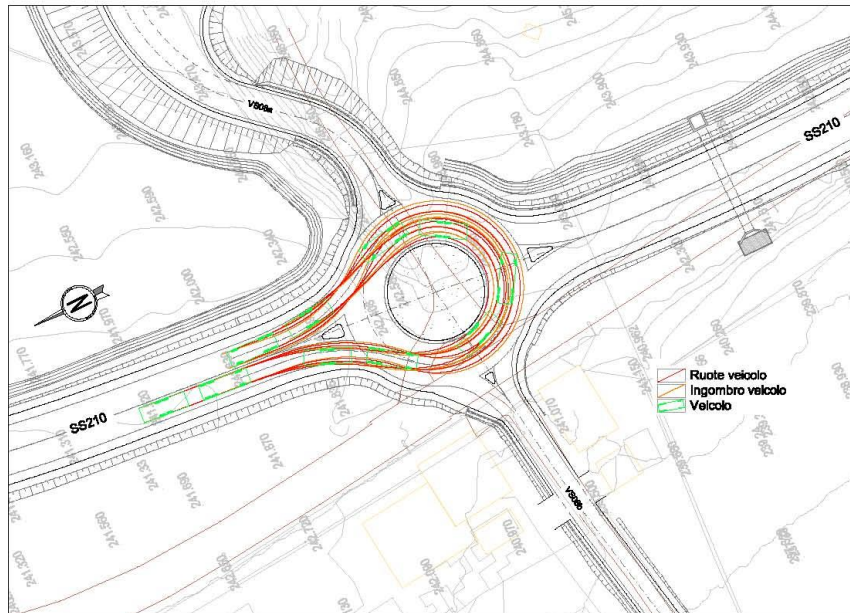


VERIFICHE DI TRANSITABILITÀ DEI MEZZI PESANTI

ROTATORIA 2 - Da SS210 Sud a SS210 Nord

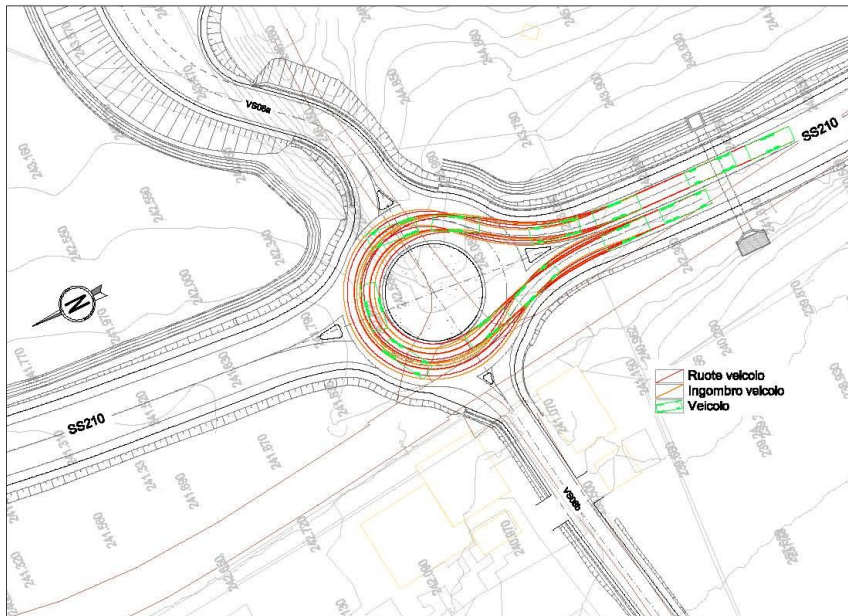


ROTATORIA 2 - Da SS210 Nord inversione di marcia



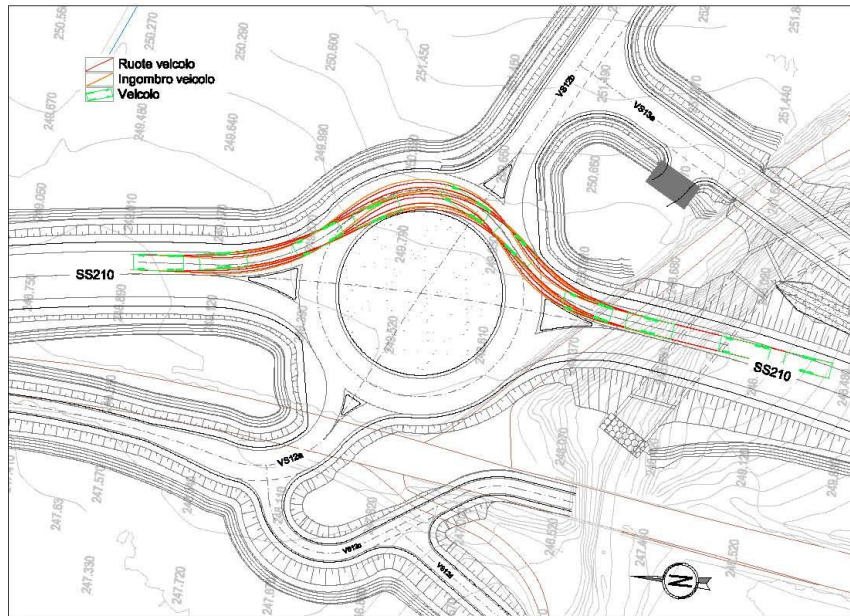
VERIFICHE DI TRANSITABILITÀ DEI MEZZI PESANTI

ROTATORIA 2 - Da SS210 Sud inversione di marcia

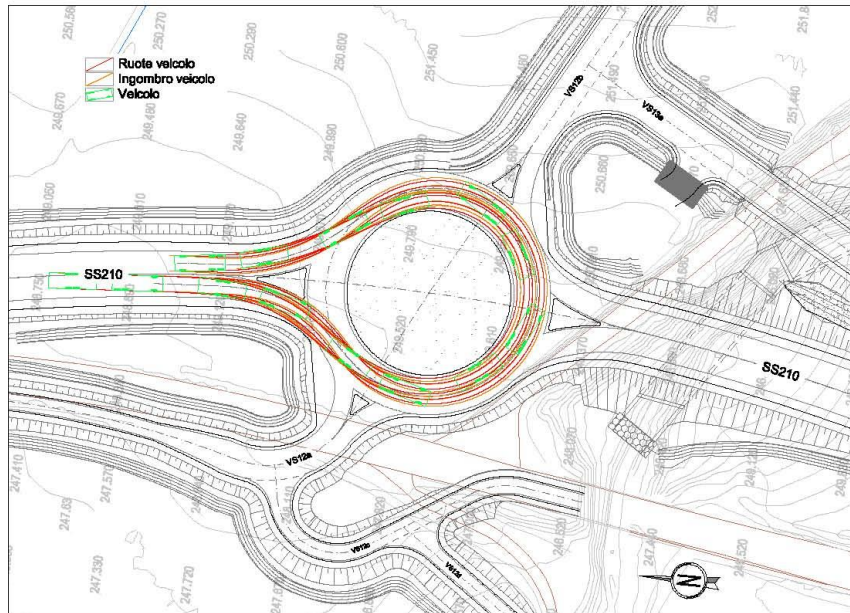


VERIFICHE DI TRANSITABILITÀ DEI MEZZI PESANTI

ROTATORIA 4 - Da SS210 Sud a SS210 Nord

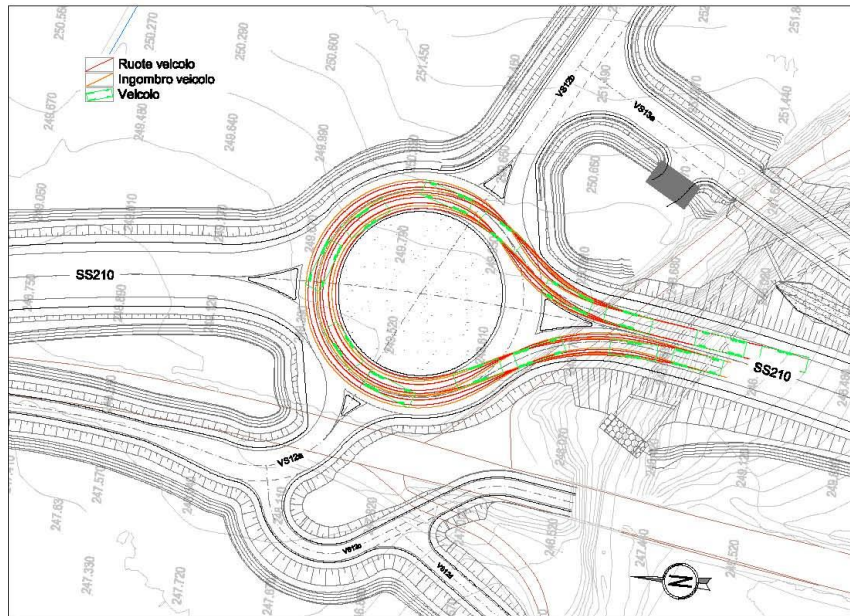


ROTATORIA 4 - Da SS210 Nord inversione di marcia



VERIFICHE DI TRANSITABILITÀ DEI MEZZI PESANTI

ROTATORIA 4 - Da SS210 Sud inversione di marcia



ROTATORIA 4 - Da SS210 Nord a SS210 Sud

