

Strada Statale 7 Ter "Salentina"
ITINERARIO BRADANICO - SALENTINO

LAVORI DI AMMODERNAMENTO DEL TRONCO MANDURIA - LECCE
1° LOTTO - 2° STRALCIO

PROGETTO DEFINITIVO

COD. BA 128

PROGETTAZIONE: ANAS - COORDINAMENTO TERRITORIALE ADRIATICA

IL PROGETTISTA Ing. Gianfranco PAGLIALUNGA	ATTIVITA' DI SUPPORTO
ESPROPRI Geom. Fiorentino AGRIMANO	
COLLABORATORI Avv. Claudia MASSARO Geom. Andrea DELL'ANNA Geom. Giuseppe CALO'	
IL GEOLOGO Dott. Pasquale SCORCIA	
IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE Geom. Dario LEONE	
IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO Ing. Vito RICCARDI	ALLEGATO
RESPONSABILE PROJECT MANAGEMENT PUGLIA Ing. Nicola MARZI	

ELABORATI GENERALI

Relazione tecnica sul progetto stradale

CODICE PROGETTO		NOME FILE	REVISIONE	SCALA:	FOGLIO:
PROGETTO	LIV. PROG. N. PROG.	T00_EG00_GEN_RE03_A			
CTBA02	D 1801	CODICE ELAB. T00EG00GENRE03	A	-	di
A	EMISSIONE	Luglio 2018			
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

Sommario

1	PREMESSA	2
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
3	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E SEZIONE TIPO	5
4	DESCRIZIONE DEL TRACCIATO	7
5	VERIFICA DELLA RISPONDENZA DEL PROGETTO ALLE NORME FUNZIONALI E GEOMETRICHE PER LA COSTRUZIONE DELLE STRADE D.M. 05/11/2001	9
5.1	VERIFICA DELLE CARATTERISTICHE PLANIMETRICHE	10
5.2	VERIFICA DELLE CARATTERISTICHE ALTIMETRICHE	17
5.3	VERIFICHE DI VISIBILITÀ	21
6	INTERSEZIONI	23
6.1	SVINCOLO ESISTENTE	23
6.2	ROTATORIA SS 7 TER	24
6.3	VERIFICA DEVIAZIONE E VISIBILITÀ ROTATORIE	25
7	VIABILITA' MINORI	29
8	BARRIERE DI SICUREZZA	30
8.1	Tipologie di traffico	31
9	PAVIMENTAZIONI	32
10	SEGNALETICA	33
10.1	Piano della segnaletica stradale di prescrizione	33
10.2	Piano della segnaletica di preavviso e preselezione	33
10.3	I segnali di direzione e i gruppi segnaletici unitari	35
10.4	Tipologia delle strutture portanti dei segnali e loro posizione	35
11	ALLEGATO 1 - TABULATI DI TRACCIAMENTO	37

1 PREMESSA

L'ammmodernamento della S.S. 7 ter tra Taranto e Lecce, lungo l'itinerario Bradanico –Salentino, è suddiviso in tre lotti. Il primo di questi riguarda il tratto che va da Manduria a San Pancrazio Salentino, nel dettaglio dal km 28+000 al km 43+100. A sua volta il primo lotto è suddiviso in due stralci:

1° stralcio – dalla fine della variante di Manduria sino all'inizio della Variante di S. Pancrazio Salentino;

2° stralcio – completamento funzionale della variante all'abitato di San Pancrazio Salentino.

Il 1° stralcio è già realizzato con sezione corrente tipo III CNR 78/80, ed è in esercizio sino all'intersezione con la S.P. 109 – San Pancrazio – Porto Cesareo.



L'opera in progetto riguarda la realizzazione del 2° stralcio e prevede, con andamento in variante completamente esterno all'abitato di San Pancrazio Salentino, il collegamento di quanto già rea-



Anas/Direzione progettazione
S.S. n° 7 TER "ITINERARIO BRADANICO - SALENTINO" LAVORI DI AMMODERNAMENTO DEL
TRONCO MANDURIA – LECCE 1° LOTTO - 2° STRALCIO
COMPLETAMENTO FUNZIONALE DELLA VARIANTE ALL'ABITATO DI S. PANCRAZIO
SALENTINO (BR)
Progetto definitivo
T00_EG00_GEN_RE03_A
Relazione tecnica sul progetto stradale

lizzato con la vecchia sede della S.S. 7 ter. L'estesa complessiva dell'intervento è di poco superiore ai 2,50 km.

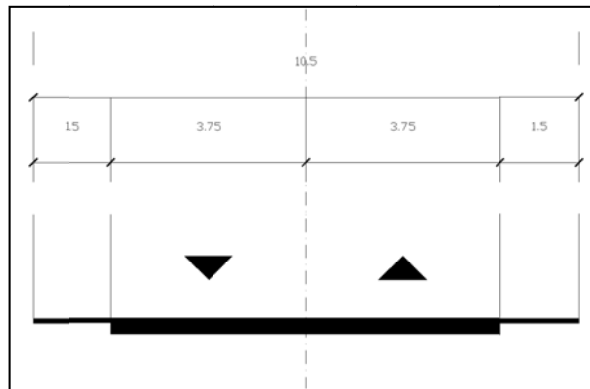
2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Rispetto dell'impronta definita nel PD. La progettazione è stata eseguita nel completo rispetto della normativa italiana vigente:

- D.L. 30.04.1992 n.285 “Nuovo Codice della Strada” 8G.U. 18.05.1992 n.114 suppl.)
Modificato ed integrato dal D.L. 10.10.1993 n.360 (G.U. 15.09.1993 n.217 suppl.);
 - D.P.R. 16.12.1992 n.495 “Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada” (G.U. 28.12.1992 n.303 suppl.);
 - D.P.R. 16.09.1996 n.610 “Regolamento recante modifiche al D.P.R. 16.12.1992 n.495, concernente il regolamento di esecuzione e attuazione del Nuovo Codice della strada” e s.m.i.;
 - D.M. 05.11.2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade;
 - D.M. 22.04.2004 “Modifica del decreto 05.11.2001 n.6792, relativo alle norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”;
 - D.M. 19.04.2006 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”;
 - CNR B.U. n.77 del 5/5/80 “istruzioni per la redazione dei progetti stradali”;
 - CNR B.U. n.178 del 15/9/95 “Catalogo delle pavimentazioni stradali”;
 - L. 29 luglio 2010 n.210 – Disposizioni in materia di sicurezza stradale;
 - Direttiva LL.PP. 24.10.2000 – Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del Codice della Strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione (G.U.28.12.2000 n.301);
 - D.M. 18.02.1992 n.223 “Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza “ e s.m.i;
- Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21/07/2010 n. 62032 - Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali.

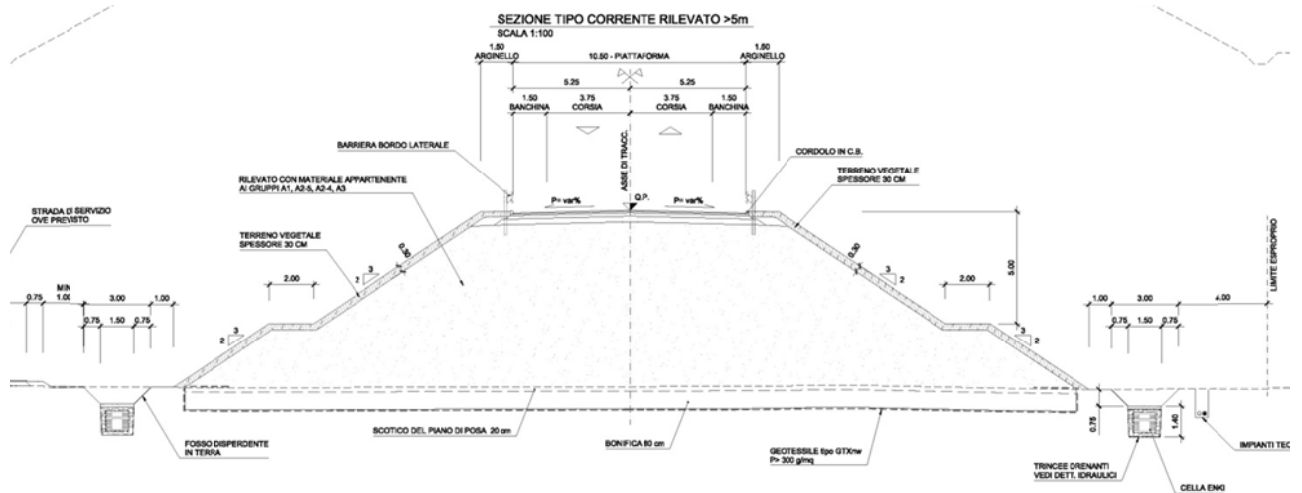
3 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E SEZIONE TIPO

- La sezione tipo prevista per l'asse principale è una tipo C1 extraurbana secondaria, avente piattaforma di larghezza 10,50 m costituita da carreggiata unica a due corsie da 3,75 m e banchine da 1,50 m.
- L'intervallo di velocità di progetto assunto è pari a 60 - 100 km/h, secondo quanto assegnato nella classificazione contenuta nel DM 5.11.2001 alle strade di tipologia uguale a quella di progetto. Occorre però tener presente che la velocità, in approccio alla rotatoria finale, dovrà essere regolamentata a 30 km/h, da qui l'andamento non costante del diagramma di velocità, riportato negli elaborati P00_PS00_TRA_DG01_A e P00_PS00_TRA_DG02_A.



sere regolamentata a 30 km/h, da qui l'andamento non costante del diagramma di velocità, riportato negli elaborati P00_PS00_TRA_DG01_A e P00_PS00_TRA_DG02_A.

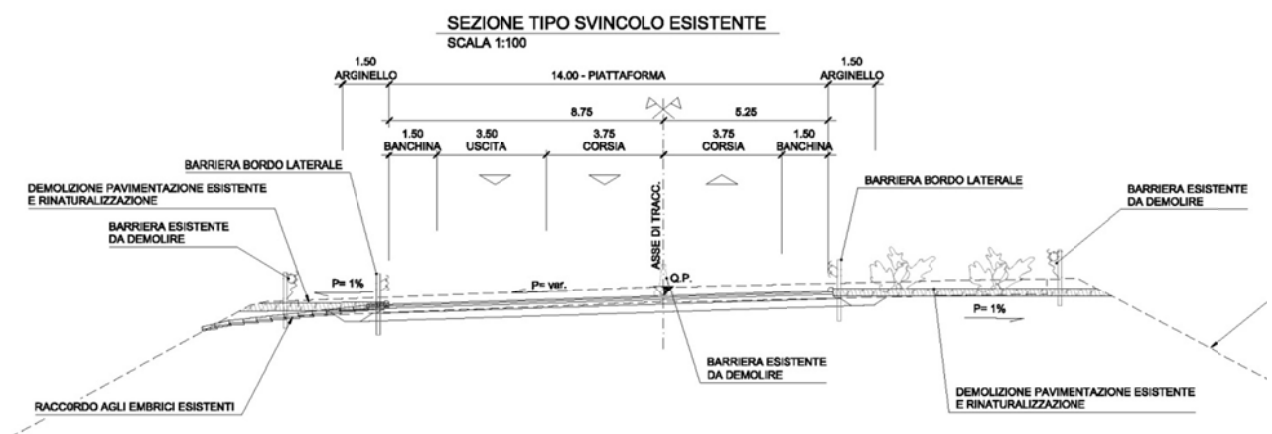
- La composizione della piattaforma è costituita, in sede naturale, da una carreggiata bidirezionale a due corsie di 3,75 m di larghezza, con banchine da 1,50 m, per una larghezza complessiva di 10,50 m.
- In rilevato gli elementi marginali sono costituiti da arginelli erbosi, di larghezza minima pari a 1,50 m, che alloggianno le barriere di sicurezza, delimitati a bordo piattaforma da cordolo in conglomerato bituminoso.
- La conformazione delle scarpate, rivestite con terra vegetale dello spessore di 30 cm, di norma ha una pendenza strutturale massima del 2/3 con banca di 2,00 m per altezze del rilevato superiori a 5,00.



L'intero tracciato si svolge sempre in rilevato con altezze via via decrescenti verso la parte finale dove in prossimità dell'innesto con la rotatoria raggiunge una altezza tale da consentire l'innesto con la SS7 Ter.

Per l'intero tracciato lo spessore dello scotico sarà pari a 20 cm e quello della bonifica sarà pari a 80 cm.

Nelle zone di raccordo con il tratto precedente già ammodernato laddove si renda necessario un adeguamento altimetrico di tracciato sarà demolito il pacchetto di pavimentazione esistente per uno spessore di 50 cm.



Sempre nelle zone di raccordo con il tratto precedente, laddove non dovessero essere necessari adeguamenti altimetrici di tracciato si provvederà alla scarifica con rifacimento degli strati di

usura e binder in quanto per come desumibile anche dai rilievi celerimetrici eseguiti, presentano irregolarità talvolta marcate.

4 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

L'asse principale di progetto, che inizia in sovrapposizione al tratto già ammodernato in corrispondenza dello svincolo esistente per l'abitato di San Pancrazi Salentino, è caratterizzato da una lunghezza complessiva di 2.526,87 metri.

Planimetricamente, il tracciato inizia in sovrapposizione alla parte già ammodernata alla quale si allaccia con un raccordo da 949,452 m per poi proseguire in direzione Est con una clotoide di parametro 510 e allacciarsi a un rettifilo di 297 m in corrispondenza del quale si trova la prima opera d'arte ossia il viadotto a 3 luci.

Proseguendo in direzione Nord-Est troviamo un secondo rettifilo di lunghezza pari a 411 m con interposto un raccordo planimetrico da 1.650 m e due clotoidi con parametro da 687 e da 750 rispettivamente.

Alla fine di questo secondo rettifilo troviamo una curva di raggio 120 m e clotoidi di parametro 75 e 60 rispettivamente, che raccorda il nuovo asse alla rotatoria di innesto sulla SS7 TER esistente e quindi alla fine dell'intervento.

Lungo il tracciato sono presenti 2 piazzole di sosta per senso di marcia alla progressiva 1+132 e 2+132 in direzione Lecce e alla progressiva 1+007 e 2+042 rispettivamente in direzione Taranto. Altimetricamente l'asse principale partendo dalla zona già ammodernata si adagia al pavimentato esistente fino alla progressiva 380 circa ovvero in corrispondenza dello sfiocco della rampa di uscita dello svincolo esistente in direzione Taranto.

Da questo punto in poi il tracciato inizia a scendere con una livelletta a pendenza blanda dello 0.1 % raccordato al tratto esistente mediante raccordo altimetrico di raggio 10.0000.

In questa zona viene leggermente risagomato la parte sommitale del rilevato esistente compresa la vecchia spalla del viadotto a 10 luci previsto nel vecchio PD della quale andrà demolita la parte sommitale del paraghiaia.

Con la prima livelletta innanzi richiamata si superano le due opere d'arte maggiori ossia il viadotto a 3 luci sulla ex S.P. 109 e il ponte a singola luce sulla S.P. 2016 S. Pancrazio S. – Veglie.

Superata la seconda opera d'arte a mezzo di un raccordo altimetrico convesso di raggio pari a 8.000 m il tracciato inizia a scendere con una livelletta a pendenza del 2,2 % per poi disporsi parallelamente al piano campagna mediante raccordo concavo di raggio 15.000 m.

In questa seconda parte del tracciato l'andamento altimetrico è simile a quello della zona di sabbie essendo posto a circa + 1,50 m dallo stesso e in particolare troviamo due livellette di cui la prima con pendenza dello 0,2% e la seconda con pendenza dello 0,5% raccordate da un raggio convesso da 10.000 m.

Da questo punto in poi il tracciato inizia ad abbassarsi con una livelletta a pendenza dell'1% e raccordata al tratto precedente con raggio convesso pari a 8.0000 m. per poi raccordarsi alla rotatoria di fine tracciato mediante raccordo concavo di raggio pari a 1.000 m.

Lungo l'intero tracciato che si presenta sempre in rilevato e con un dislivello superiore ad 1m., in base a quanto previsto dall'art.3 delle istruzioni allegate al D.M. 21.06.2004, avendo una pendenza delle scarpate pari a 2/3 è necessario l'inserimento di opportuni dispositivi di ritenuta.

I tabulati di tracciamento planimetrico ed altimetrico relativi all'asse principale sono riportati nell'allegato in calce al presente documento.

5 VERIFICA DELLA RISPONDENZA DEL PROGETTO ALLE NORME FUNZIONALI E GEOMETRICHE PER LA COSTRUZIONE DELLE STRADE D.M. 05/11/2001

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, 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 trattate nei paragrafi seguenti.

Nel caso in esame in cui il progetto prevede un asse principale ricompreso tra uno svincolo esistente e una rotatoria finale per il raccordo con la SS 7 TER, le verifiche sono state condotte secondo il D.M. 05/11/2001 per quanto riguarda l'asse principale, e secondo il D.M. 19.04.2006 per gli elementi di inizio e fine tracciato.

Una simile interpretazione, sebbene rispettosa della legge vigente, priverebbe di significato la verifica di rispondenza ossia il diagramma di velocità nei tratti soggetti a verifica non potrebbe essere definito essendo gli elementi stessi "isolati" tra di loro.

Pertanto secondo una prassi che si sta consolidando negli anni, si è deciso di estendere la verifica anche a tali tratti adottando per questi tratti le seguenti ipotesi:

1. le aree di svincolo sono identificate come quelle comprese tra i rami di ingresso e uscita dalla rotatoria (tratti in cui la carreggiata ha una larghezza diversa da quella corrente);
2. in corrispondenza delle intersezioni a rotatoria si è posta una velocità di percorrenza pari a 30 km/h (V_p 40 Km/h, congruente con la segnaletica del dare precedenza) e viene applicato un valore di decelerazione/accelerazione di 0.8 m/s^2 .

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

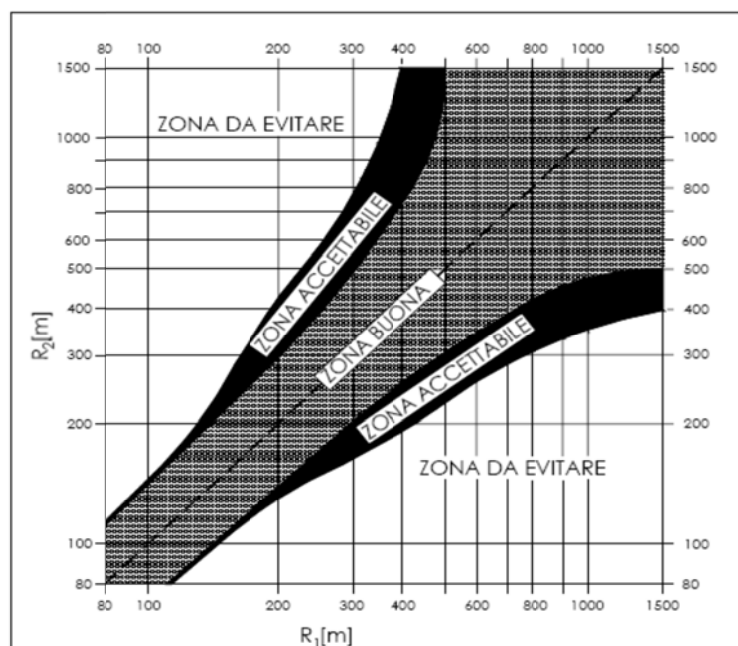
(b) *Relazione raggio della curva (R)/lunghezza del rettifilo (L) che la precede:*

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) 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 (f_1).

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 (f_2).

(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:

$$L_{c,min} = 2.5 \cdot v_p$$

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:

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

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:

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

Critero 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:

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

dove:

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

$\Delta_{i_{max}}$ (%) = 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_2 il raggio maggiore dei due cerchi raccordati con la clotoide di continuità.

Di seguito vengono riportate le verifiche degli elementi planimetrici dell'asse principale:



Anas/Direzione progettazione
S.S. n° 7 TER "ITINERARIO BRADANICO - SALENTINO" LAVORI DI AMMODERNAMENTO DEL
TRONCO MANDURIA – LECCE 1° LOTTO - 2° STRALCIO
COMPLETAMENTO FUNZIONALE DELLA VARIANTE ALL'ABITATO DI S. PANCRAZIO
SALENTINO (BR)
Progetto definitivo
T00_EG00_GEN_RE03_A
Relazione tecnica sul progetto stradale

	Data:	27/06/2018																								
	Ora:	19:35:59																								
CONTROLLO NORMATIVA PLANIMETRICA	Pagina:	1 / 2																								
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																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;"></th> <th style="width: 20%;">Elemento</th> <th style="width: 20%;">Riferimento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>✓ 1 Raccordo - N. 1 Raggio: 949,452 Lunghezza: 304,455</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo in funzione della velocità</td> <td>949,452</td> <td>118,110</td> </tr> <tr> <td>● Lunghezza minima per una corretta percezione</td> <td>304,455</td> <td>69,444</td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo dal rettifilo successivo</td> <td>949,452</td> <td>297,566</td> </tr> </tbody> </table>				Elemento	Riferimento	✓ 1 Raccordo - N. 1 Raggio: 949,452 Lunghezza: 304,455			● Raggio minimo in funzione della velocità	949,452	118,110	● Lunghezza minima per una corretta percezione	304,455	69,444	● Raggio minimo dal rettifilo successivo	949,452	297,566									
	Elemento	Riferimento																								
✓ 1 Raccordo - N. 1 Raggio: 949,452 Lunghezza: 304,455																										
● Raggio minimo in funzione della velocità	949,452	118,110																								
● Lunghezza minima per una corretta percezione	304,455	69,444																								
● Raggio minimo dal rettifilo successivo	949,452	297,566																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;"></th> <th style="width: 20%;">Elemento</th> <th style="width: 20%;">Riferimento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>✓ 2 Clotoide - N. 1 Parametro A: 510,567 Lunghezza: 274,557</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata</td> <td>510,567</td> <td>210,000</td> </tr> <tr> <td>● Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli</td> <td>510,567</td> <td>188,884</td> </tr> <tr> <td>● Parametro A minimo da criterio ottico</td> <td>510,567</td> <td>316,484</td> </tr> <tr> <td>● Parametro A massimo da criterio ottico</td> <td>510,567</td> <td>949,452</td> </tr> <tr> <td>● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta</td> <td>510,567</td> <td>182,955</td> </tr> </tbody> </table>				Elemento	Riferimento	✓ 2 Clotoide - N. 1 Parametro A: 510,567 Lunghezza: 274,557			● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	510,567	210,000	● Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	510,567	188,884	● Parametro A minimo da criterio ottico	510,567	316,484	● Parametro A massimo da criterio ottico	510,567	949,452	● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	510,567	182,955			
	Elemento	Riferimento																								
✓ 2 Clotoide - N. 1 Parametro A: 510,567 Lunghezza: 274,557																										
● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	510,567	210,000																								
● Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	510,567	188,884																								
● Parametro A minimo da criterio ottico	510,567	316,484																								
● Parametro A massimo da criterio ottico	510,567	949,452																								
● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	510,567	182,955																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;"></th> <th style="width: 20%;">Elemento</th> <th style="width: 20%;">Riferimento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>✓ 3 Rettifilo - N. 1 Lunghezza: 297,566</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>● Lunghezza minima</td> <td>297,566</td> <td>150,000</td> </tr> <tr> <td>● Lunghezza massima</td> <td>297,566</td> <td>2200,000</td> </tr> </tbody> </table>				Elemento	Riferimento	✓ 3 Rettifilo - N. 1 Lunghezza: 297,566			● Lunghezza minima	297,566	150,000	● Lunghezza massima	297,566	2200,000												
	Elemento	Riferimento																								
✓ 3 Rettifilo - N. 1 Lunghezza: 297,566																										
● Lunghezza minima	297,566	150,000																								
● Lunghezza massima	297,566	2200,000																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;"></th> <th style="width: 20%;">Elemento</th> <th style="width: 20%;">Riferimento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>✓ 4 Clotoide - N. 2 Parametro A: 687,810 Lunghezza: 286,717</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata</td> <td>687,810</td> <td>210,000</td> </tr> <tr> <td>● Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli</td> <td>687,810</td> <td>224,414</td> </tr> <tr> <td>● Parametro A minimo da criterio ottico</td> <td>687,810</td> <td>550,000</td> </tr> <tr> <td>● Parametro A massimo da criterio ottico</td> <td>687,810</td> <td>1650,000</td> </tr> <tr> <td>● Rapporto parametri A da criterio ottico</td> <td>0,917</td> <td>0,667</td> </tr> <tr> <td>● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta</td> <td>687,810</td> <td>195,243</td> </tr> </tbody> </table>				Elemento	Riferimento	✓ 4 Clotoide - N. 2 Parametro A: 687,810 Lunghezza: 286,717			● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	687,810	210,000	● Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	687,810	224,414	● Parametro A minimo da criterio ottico	687,810	550,000	● Parametro A massimo da criterio ottico	687,810	1650,000	● Rapporto parametri A da criterio ottico	0,917	0,667	● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	687,810	195,243
	Elemento	Riferimento																								
✓ 4 Clotoide - N. 2 Parametro A: 687,810 Lunghezza: 286,717																										
● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	687,810	210,000																								
● Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	687,810	224,414																								
● Parametro A minimo da criterio ottico	687,810	550,000																								
● Parametro A massimo da criterio ottico	687,810	1650,000																								
● Rapporto parametri A da criterio ottico	0,917	0,667																								
● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	687,810	195,243																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;"></th> <th style="width: 20%;">Elemento</th> <th style="width: 20%;">Riferimento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>✓ 5 Raccordo - N. 2 Raggio: 1650,000 Lunghezza: 475,147</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo in funzione della velocità</td> <td>1650,000</td> <td>118,110</td> </tr> <tr> <td>● Lunghezza minima per una corretta percezione</td> <td>475,147</td> <td>69,444</td> </tr> </tbody> </table>				Elemento	Riferimento	✓ 5 Raccordo - N. 2 Raggio: 1650,000 Lunghezza: 475,147			● Raggio minimo in funzione della velocità	1650,000	118,110	● Lunghezza minima per una corretta percezione	475,147	69,444												
	Elemento	Riferimento																								
✓ 5 Raccordo - N. 2 Raggio: 1650,000 Lunghezza: 475,147																										
● Raggio minimo in funzione della velocità	1650,000	118,110																								
● Lunghezza minima per una corretta percezione	475,147	69,444																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;"></th> <th style="width: 20%;">Elemento</th> <th style="width: 20%;">Riferimento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>✓ 6 Clotoide - N. 3 Parametro A: 750,000 Lunghezza: 340,909</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata</td> <td>750,000</td> <td>210,000</td> </tr> <tr> <td>● Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli</td> <td>750,000</td> <td>224,414</td> </tr> <tr> <td>● Parametro A minimo da criterio ottico</td> <td>750,000</td> <td>550,000</td> </tr> <tr> <td>● Parametro A massimo da criterio ottico</td> <td>750,000</td> <td>1650,000</td> </tr> <tr> <td>● Rapporto parametri A da criterio ottico</td> <td>1,090</td> <td>0,667</td> </tr> <tr> <td>● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta</td> <td>750,000</td> <td>195,243</td> </tr> </tbody> </table>				Elemento	Riferimento	✓ 6 Clotoide - N. 3 Parametro A: 750,000 Lunghezza: 340,909			● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	750,000	210,000	● Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	750,000	224,414	● Parametro A minimo da criterio ottico	750,000	550,000	● Parametro A massimo da criterio ottico	750,000	1650,000	● Rapporto parametri A da criterio ottico	1,090	0,667	● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	750,000	195,243
	Elemento	Riferimento																								
✓ 6 Clotoide - N. 3 Parametro A: 750,000 Lunghezza: 340,909																										
● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	750,000	210,000																								
● Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	750,000	224,414																								
● Parametro A minimo da criterio ottico	750,000	550,000																								
● Parametro A massimo da criterio ottico	750,000	1650,000																								
● Rapporto parametri A da criterio ottico	1,090	0,667																								
● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	750,000	195,243																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;"></th> <th style="width: 20%;">Elemento</th> <th style="width: 20%;">Riferimento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>✓ 7 Rettifilo - N. 2 Lunghezza: 411,462</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Elemento	Riferimento	✓ 7 Rettifilo - N. 2 Lunghezza: 411,462																				
	Elemento	Riferimento																								
✓ 7 Rettifilo - N. 2 Lunghezza: 411,462																										

Data: 27/06/2018																																
Ora: 19:35:59																																
CONTROLLO NORMATIVA PLANIMETRICA	Pagina:	2 / 2																														
<input checked="" type="checkbox"/> Lunghezza minima	411,462	150,000																														
<input checked="" type="checkbox"/> Lunghezza massima	411,462	2200,000																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 8 Clotoide - N. 4</td> <td style="text-align: center;">Parametro A: 75,000</td> <td style="text-align: center;">Lunghezza: 46,875</td> <td style="text-align: center;">Elemento</td> <td style="text-align: center;">Riferimento</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">75,000</td> <td style="text-align: center;">61,707</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Parametro A minimo da criterio ottico</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">75,000</td> <td style="text-align: center;">40,000</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Parametro A massimo da criterio ottico</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">75,000</td> <td style="text-align: center;">120,000</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Rapporto parametri A da criterio ottico</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">1,250</td> <td style="text-align: center;">0,667</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">75,000</td> <td style="text-align: center;">67,092</td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/> 8 Clotoide - N. 4	Parametro A: 75,000	Lunghezza: 46,875	Elemento	Riferimento	<input checked="" type="checkbox"/> Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli			75,000	61,707	<input checked="" type="checkbox"/> Parametro A minimo da criterio ottico			75,000	40,000	<input checked="" type="checkbox"/> Parametro A massimo da criterio ottico			75,000	120,000	<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			75,000	67,092
<input checked="" type="checkbox"/> 8 Clotoide - N. 4	Parametro A: 75,000	Lunghezza: 46,875	Elemento	Riferimento																												
<input checked="" type="checkbox"/> Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli			75,000	61,707																												
<input checked="" type="checkbox"/> Parametro A minimo da criterio ottico			75,000	40,000																												
<input checked="" type="checkbox"/> Parametro A massimo da criterio ottico			75,000	120,000																												
<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			75,000	67,092																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 9 Raccordo - N. 3</td> <td style="text-align: center;">Raggio: 120,000</td> <td style="text-align: center;">Lunghezza: 51,575</td> <td style="text-align: center;">Elemento</td> <td style="text-align: center;">Riferimento</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Raggio minimo in funzione della velocità</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">120,000</td> <td style="text-align: center;">118,110</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Lunghezza minima per una corretta percezione</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">51,575</td> <td style="text-align: center;">36,930</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Raggio minimo dal rettilo successivo</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">120,000</td> <td style="text-align: center;">7,608</td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/> 9 Raccordo - N. 3	Raggio: 120,000	Lunghezza: 51,575	Elemento	Riferimento	<input checked="" type="checkbox"/> Raggio minimo in funzione della velocità			120,000	118,110	<input checked="" type="checkbox"/> Lunghezza minima per una corretta percezione			51,575	36,930	<input checked="" type="checkbox"/> Raggio minimo dal rettilo successivo			120,000	7,608										
<input checked="" type="checkbox"/> 9 Raccordo - N. 3	Raggio: 120,000	Lunghezza: 51,575	Elemento	Riferimento																												
<input checked="" type="checkbox"/> Raggio minimo in funzione della velocità			120,000	118,110																												
<input checked="" type="checkbox"/> Lunghezza minima per una corretta percezione			51,575	36,930																												
<input checked="" type="checkbox"/> Raggio minimo dal rettilo successivo			120,000	7,608																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 10 Clotoide - N. 5</td> <td style="text-align: center;">Parametro A: 60,000</td> <td style="text-align: center;">Lunghezza: 30,000</td> <td style="text-align: center;">Elemento</td> <td style="text-align: center;">Riferimento</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">60,000</td> <td style="text-align: center;">53,705</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Parametro A minimo da criterio ottico</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">60,000</td> <td style="text-align: center;">40,000</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Parametro A massimo da criterio ottico</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">60,000</td> <td style="text-align: center;">120,000</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Rapporto parametri A da criterio ottico</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">0,800</td> <td style="text-align: center;">0,667</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">60,000</td> <td style="text-align: center;">34,981</td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/> 10 Clotoide - N. 5	Parametro A: 60,000	Lunghezza: 30,000	Elemento	Riferimento	<input checked="" type="checkbox"/> Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli			60,000	53,705	<input checked="" type="checkbox"/> Parametro A minimo da criterio ottico			60,000	40,000	<input checked="" type="checkbox"/> Parametro A massimo da criterio ottico			60,000	120,000	<input checked="" type="checkbox"/> Rapporto parametri A da criterio ottico			0,800	0,667	<input checked="" type="checkbox"/> Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta			60,000	34,981
<input checked="" type="checkbox"/> 10 Clotoide - N. 5	Parametro A: 60,000	Lunghezza: 30,000	Elemento	Riferimento																												
<input checked="" type="checkbox"/> Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli			60,000	53,705																												
<input checked="" type="checkbox"/> Parametro A minimo da criterio ottico			60,000	40,000																												
<input checked="" type="checkbox"/> Parametro A massimo da criterio ottico			60,000	120,000																												
<input checked="" type="checkbox"/> Rapporto parametri A da criterio ottico			0,800	0,667																												
<input checked="" type="checkbox"/> Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta			60,000	34,981																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 11 Rettilo - N. 3</td> <td style="text-align: center;">Lunghezza: 7,608</td> <td style="text-align: center;">Elemento</td> <td style="text-align: center;">Riferimento</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Lunghezza minima</td> <td></td> <td style="text-align: center;">7,608</td> <td style="text-align: center;">31,097</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Lunghezza massima</td> <td></td> <td style="text-align: center;">7,608</td> <td style="text-align: center;">904,142</td> </tr> </table>			<input type="checkbox"/> 11 Rettilo - N. 3	Lunghezza: 7,608	Elemento	Riferimento	<input type="checkbox"/> Lunghezza minima		7,608	31,097	<input checked="" type="checkbox"/> Lunghezza massima		7,608	904,142																		
<input type="checkbox"/> 11 Rettilo - N. 3	Lunghezza: 7,608	Elemento	Riferimento																													
<input type="checkbox"/> Lunghezza minima		7,608	31,097																													
<input checked="" type="checkbox"/> Lunghezza massima		7,608	904,142																													

5.2 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) viene 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]

Δ_i = 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

- se invece $D > L$

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].

Δ_i = 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 $\vartheta = 1^\circ$.

Le distanze di visibilità per il sorpasso e per il cambio di corsia sono state calcolate analogamente a quanto descritto per la verifica dei raccordi verticali convessi.

Di seguito vengono riportate le verifiche dinamiche degli elementi altimetrici dell'asse principale:

Asse principale	Data: 27/06/2018																				
	Ora: 19:37:40																				
CONTROLLO NORMATIVA ALTIMETRICA	Pagina: 1 / 2																				
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																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><input checked="" type="checkbox"/> 1 Livellotta - N. 1</td> <td style="width: 20%;">Pendenza: 0,012 v/h</td> <td style="width: 15%;">Elemento</td> <td style="width: 15%;">Riferimento</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Pendenza massima</td> <td></td> <td>0,012 v/h</td> <td>0,070 v/h</td> </tr> </table>		<input checked="" type="checkbox"/> 1 Livellotta - N. 1	Pendenza: 0,012 v/h	Elemento	Riferimento	<input type="checkbox"/> Pendenza massima		0,012 v/h	0,070 v/h												
<input checked="" type="checkbox"/> 1 Livellotta - N. 1	Pendenza: 0,012 v/h	Elemento	Riferimento																		
<input type="checkbox"/> Pendenza massima		0,012 v/h	0,070 v/h																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><input checked="" type="checkbox"/> 2 Parabola - N. 1</td> <td style="width: 20%;">Raggio: 15000,000 m Lunghezza: 20,544 m</td> <td style="width: 15%;">Elemento</td> <td style="width: 15%;">Riferimento</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie</td> <td></td> <td></td> <td>40,000 m</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Raggio minimo comfort accelerazione verticale</td> <td></td> <td></td> <td>1286,008 m</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)</td> <td></td> <td></td> <td>0,000 m</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)</td> <td>15000,000 m</td> <td></td> <td>0,000 m</td> </tr> </table>		<input checked="" type="checkbox"/> 2 Parabola - N. 1	Raggio: 15000,000 m Lunghezza: 20,544 m	Elemento	Riferimento	<input type="checkbox"/> Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m	<input type="checkbox"/> Raggio minimo comfort accelerazione verticale			1286,008 m	<input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			0,000 m	<input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	15000,000 m		0,000 m
<input checked="" type="checkbox"/> 2 Parabola - N. 1	Raggio: 15000,000 m Lunghezza: 20,544 m	Elemento	Riferimento																		
<input type="checkbox"/> Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m																		
<input type="checkbox"/> Raggio minimo comfort accelerazione verticale			1286,008 m																		
<input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			0,000 m																		
<input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	15000,000 m		0,000 m																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><input checked="" type="checkbox"/> 3 Livellotta - N. 2</td> <td style="width: 20%;">Pendenza: 0,013 v/h</td> <td style="width: 15%;">Elemento</td> <td style="width: 15%;">Riferimento</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Pendenza massima</td> <td></td> <td>0,013 v/h</td> <td>0,070 v/h</td> </tr> </table>		<input checked="" type="checkbox"/> 3 Livellotta - N. 2	Pendenza: 0,013 v/h	Elemento	Riferimento	<input type="checkbox"/> Pendenza massima		0,013 v/h	0,070 v/h												
<input checked="" type="checkbox"/> 3 Livellotta - N. 2	Pendenza: 0,013 v/h	Elemento	Riferimento																		
<input type="checkbox"/> Pendenza massima		0,013 v/h	0,070 v/h																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><input checked="" type="checkbox"/> 4 Parabola - N. 2</td> <td style="width: 20%;">Raggio: 10000,000 m Lunghezza: 141,997 m</td> <td style="width: 15%;">Elemento</td> <td style="width: 15%;">Riferimento</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie</td> <td></td> <td></td> <td>20,000 m</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Raggio minimo comfort accelerazione verticale</td> <td></td> <td></td> <td>1286,008 m</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)</td> <td></td> <td></td> <td>5075,783 m</td> </tr> </table>		<input checked="" type="checkbox"/> 4 Parabola - N. 2	Raggio: 10000,000 m Lunghezza: 141,997 m	Elemento	Riferimento	<input type="checkbox"/> Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			20,000 m	<input type="checkbox"/> Raggio minimo comfort accelerazione verticale			1286,008 m	<input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			5075,783 m				
<input checked="" type="checkbox"/> 4 Parabola - N. 2	Raggio: 10000,000 m Lunghezza: 141,997 m	Elemento	Riferimento																		
<input type="checkbox"/> Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			20,000 m																		
<input type="checkbox"/> Raggio minimo comfort accelerazione verticale			1286,008 m																		
<input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			5075,783 m																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><input checked="" type="checkbox"/> 5 Livellotta - N. 3</td> <td style="width: 20%;">Pendenza: -0,001 v/h</td> <td style="width: 15%;">Elemento</td> <td style="width: 15%;">Riferimento</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Pendenza massima</td> <td></td> <td>0,001 v/h</td> <td>0,070 v/h</td> </tr> </table>		<input checked="" type="checkbox"/> 5 Livellotta - N. 3	Pendenza: -0,001 v/h	Elemento	Riferimento	<input type="checkbox"/> Pendenza massima		0,001 v/h	0,070 v/h												
<input checked="" type="checkbox"/> 5 Livellotta - N. 3	Pendenza: -0,001 v/h	Elemento	Riferimento																		
<input type="checkbox"/> Pendenza massima		0,001 v/h	0,070 v/h																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><input checked="" type="checkbox"/> 6 Parabola - N. 3</td> <td style="width: 20%;">Raggio: 8000,000 m Lunghezza: 165,173 m</td> <td style="width: 15%;">Elemento</td> <td style="width: 15%;">Riferimento</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie</td> <td></td> <td></td> <td>20,000 m</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Raggio minimo comfort accelerazione verticale</td> <td></td> <td></td> <td>1286,008 m</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)</td> <td></td> <td></td> <td>7572,951 m</td> </tr> </table>		<input checked="" type="checkbox"/> 6 Parabola - N. 3	Raggio: 8000,000 m Lunghezza: 165,173 m	Elemento	Riferimento	<input type="checkbox"/> Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			20,000 m	<input type="checkbox"/> Raggio minimo comfort accelerazione verticale			1286,008 m	<input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			7572,951 m				
<input checked="" type="checkbox"/> 6 Parabola - N. 3	Raggio: 8000,000 m Lunghezza: 165,173 m	Elemento	Riferimento																		
<input type="checkbox"/> Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			20,000 m																		
<input type="checkbox"/> Raggio minimo comfort accelerazione verticale			1286,008 m																		
<input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			7572,951 m																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><input checked="" type="checkbox"/> 7 Livellotta - N. 4</td> <td style="width: 20%;">Pendenza: -0,022 v/h</td> <td style="width: 15%;">Elemento</td> <td style="width: 15%;">Riferimento</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Pendenza massima</td> <td></td> <td>0,022 v/h</td> <td>0,070 v/h</td> </tr> </table>		<input checked="" type="checkbox"/> 7 Livellotta - N. 4	Pendenza: -0,022 v/h	Elemento	Riferimento	<input type="checkbox"/> Pendenza massima		0,022 v/h	0,070 v/h												
<input checked="" type="checkbox"/> 7 Livellotta - N. 4	Pendenza: -0,022 v/h	Elemento	Riferimento																		
<input type="checkbox"/> Pendenza massima		0,022 v/h	0,070 v/h																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><input checked="" type="checkbox"/> 8 Parabola - N. 4</td> <td style="width: 20%;">Raggio: 15000,000 m Lunghezza: 296,548 m</td> <td style="width: 15%;">Elemento</td> <td style="width: 15%;">Riferimento</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie</td> <td></td> <td></td> <td>40,000 m</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Raggio minimo comfort accelerazione verticale</td> <td></td> <td></td> <td>1286,008 m</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)</td> <td></td> <td></td> <td>4119,384 m</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)</td> <td>15000,000 m</td> <td></td> <td>4119,384 m</td> </tr> </table>		<input checked="" type="checkbox"/> 8 Parabola - N. 4	Raggio: 15000,000 m Lunghezza: 296,548 m	Elemento	Riferimento	<input type="checkbox"/> Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m	<input type="checkbox"/> Raggio minimo comfort accelerazione verticale			1286,008 m	<input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			4119,384 m	<input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	15000,000 m		4119,384 m
<input checked="" type="checkbox"/> 8 Parabola - N. 4	Raggio: 15000,000 m Lunghezza: 296,548 m	Elemento	Riferimento																		
<input type="checkbox"/> Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m																		
<input type="checkbox"/> Raggio minimo comfort accelerazione verticale			1286,008 m																		
<input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			4119,384 m																		
<input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	15000,000 m		4119,384 m																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><input checked="" type="checkbox"/> 9 Livellotta - N. 5</td> <td style="width: 20%;">Pendenza: -0,002 v/h</td> <td style="width: 15%;">Elemento</td> <td style="width: 15%;">Riferimento</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Pendenza massima</td> <td></td> <td>0,002 v/h</td> <td>0,070 v/h</td> </tr> </table>		<input checked="" type="checkbox"/> 9 Livellotta - N. 5	Pendenza: -0,002 v/h	Elemento	Riferimento	<input type="checkbox"/> Pendenza massima		0,002 v/h	0,070 v/h												
<input checked="" type="checkbox"/> 9 Livellotta - N. 5	Pendenza: -0,002 v/h	Elemento	Riferimento																		
<input type="checkbox"/> Pendenza massima		0,002 v/h	0,070 v/h																		

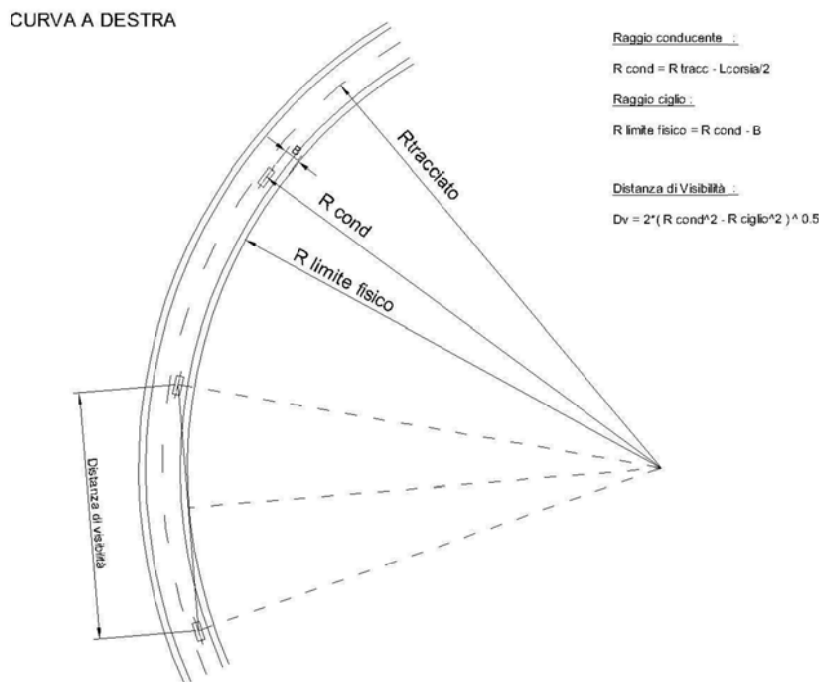
Asse principale		Data: 27/06/2018
		Ora: 19:37:40
CONTROLLO NORMATIVA ALTIMETRICA		Pagina: 2 / 2
<input checked="" type="checkbox"/> 10 Parabola - N. 5	Raggio: 10000,000 m Lunghezza: 33,330 m	Elemento
<input type="checkbox"/> Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		20,000 m
<input type="checkbox"/> Raggio minimo comfort accelerazione verticale		1286,008 m
<input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		0,000 m
<input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	10000,000 m	0,000 m
<input checked="" type="checkbox"/> 11 Livelletta - N. 6	Pendenza: -0,005 v/h	Elemento
<input type="checkbox"/> Pendenza massima		0,005 v/h
<input type="checkbox"/> Pendenza massima		0,070 v/h
<input checked="" type="checkbox"/> 12 Parabola - N. 6	Raggio: 8000,000 m Lunghezza: 39,326 m	Elemento
<input type="checkbox"/> Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		20,000 m
<input type="checkbox"/> Raggio minimo comfort accelerazione verticale		555,210 m
<input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		0,000 m
<input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	8000,000 m	0,000 m
<input checked="" type="checkbox"/> 13 Livelletta - N. 7	Pendenza: -0,010 v/h	Elemento
<input type="checkbox"/> Pendenza massima		0,010 v/h
<input type="checkbox"/> Pendenza massima		0,070 v/h
<input checked="" type="checkbox"/> 14 Parabola - N. 7	Raggio: 1000,000 m Lunghezza: 29,999 m	Elemento
<input type="checkbox"/> Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		40,000 m
<input type="checkbox"/> Raggio minimo comfort accelerazione verticale		259,153 m
<input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		222,534 m
<input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	1000,000 m	222,534 m
<input checked="" type="checkbox"/> 15 Livelletta - N. 8	Pendenza: 0,020 v/h	Elemento
<input type="checkbox"/> Pendenza massima		0,020 v/h
<input type="checkbox"/> Pendenza massima		0,070 v/h

5.3 VERIFICHE DI VISIBILITÀ

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 $h_1=1.10m$ ed altezza dell'ostacolo $h_2=0.10m$), 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.



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 :

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

Come evidenziato nei diagrammi di velocità, è possibile percorrere l'intero tracciato in entrambi i sensi di marcia alla velocità massima di progetto in quanto tutti i raggi planimetrici presenti consentono una velocità dinamica pari alla massima, viene tuttavia imposta una velocità iniziale e finale ridotta per tener conto della presenza delle rotatorie di allaccio con la viabilità locale. Tuttavia in corrispondenza della rotatoria finale si è considerata, esclusivamente per le verifiche di visibilità, una V_p di arrivo superiore per garantire una distanza di visuale libera maggiorata.

Partendo dal diagramma delle velocità è stata eseguita l'analisi dei profili di visibilità per verificare la reale possibilità di percorrere il tracciato alle velocità dinamiche consentite senza limitazioni dovute ad insufficienza di visibilità causata da ostacoli trasversali.

I diagrammi di visuale libera e velocità sono riportati negli elaborati P00_PS00_TRA_DG01_A e P00_PS00_TRA_DG02_A.

6 INTERSEZIONI

6.1 SVINCOLO ESISTENTE

L'asse di progetto inizia come evidenziato in corrispondenza dello svincolo esistente ricalcando parte del tracciato del lotto precedente già ammodernato secondo una piattaforma del tipo III CNR 80.

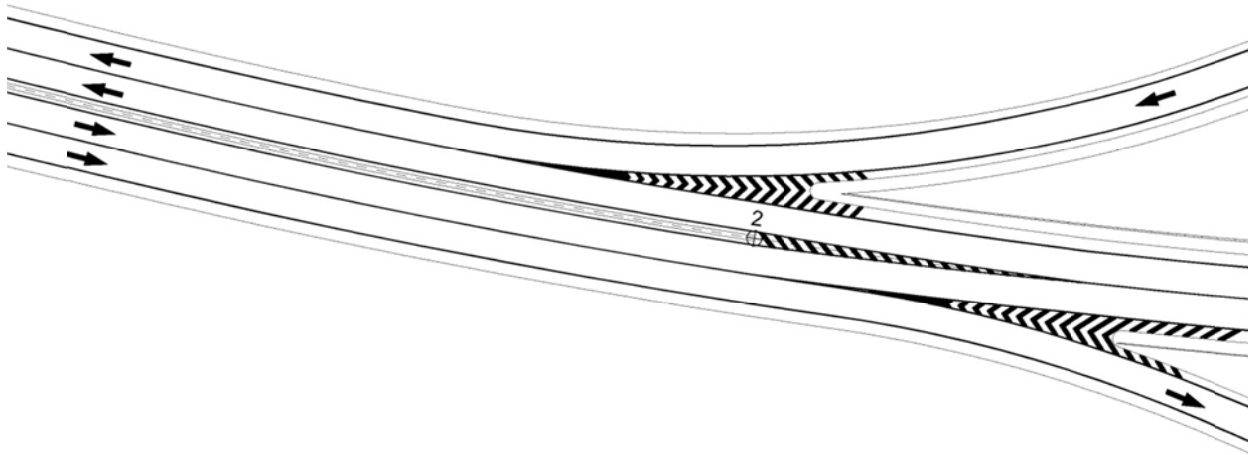
Lo Svincolo in questione è stato adeguato ai dettami del DM 2006 sulla base della nuova piattaforma di progetto di tipo C1 extraurbana secondaria, prevedendo l'eliminazione della corsia dedicata per l'immissione dall'abitato di San Pancrazio in direzione Lecce, in favore di un innesto avente angolo di 70° rispetto all'asse principale.

È stata sfruttata inoltre la zona di svincolo per realizzare la transizione da una piattaforma a doppia carreggiata con due corsie per senso di marcia del lotto precedente verso una soluzione a singola carreggiata e una corsia per senso di marcia del lotto di progetto.

Il raccordo tra lo spartitraffico esistente costituito da profilo redirettivo bifacciale tipo New Jersey e la linea continua del nuovo asse è stato predisposto adottando lo schema di variazione della larghezza della piattaforma come illustrato negli schemi "II 429 e II 430" di cui all'art. 142 del nuovo codice della strada.

La zona di transizione in direzione Taranto ospiterà un attenuatore d'urto a protezione del New Jersey dello spartitraffico esistente.

Dal punto di vista della circolazione, anche in direzione Taranto, è stata eliminata la corsia di accelerazione mediante riposizionamento della barriera su sedime stradale esistente con lo scopo di far diventare la vecchia rampa di immissione la corsia di marcia e la corsia proveniente della nuova infrastruttura la corsia di sorpasso. Questo schema è illustrato nella figura seguente.



In tale configurazione si ha la piena rispondenza a quanto previsto dalle norme che di fatto vietano l'utilizzo per viabilità di tipo C di corsie specializzate di immissione.

6.2 ROTATORIA SS 7 TER

La rotatoria SS7 TER, di diametro esterno di 46 metri, consente di ricucire la Strada SS7 TER che dall'abitato di San Pancrazio Salentino conduce verso Guagnano con la nuova infrastruttura lungo la direttrice Taranto Lecce.

La rotatoria, presentando un diametro esterno di 46 m, rientra nella categoria delle rotatorie convenzionali.

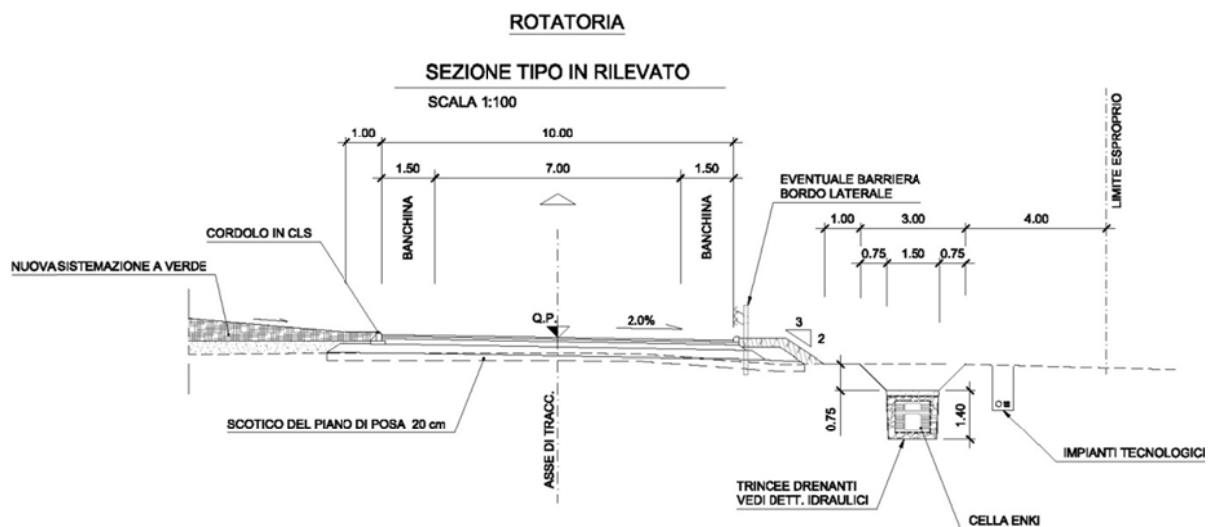
La corona giratoria è stata prevista di dimensione pari a 7 m a fronte dei 6 m che rappresentano le dimensioni minime da utilizzare, al fine di agevolare la svolta da parte di mezzi pesanti che costituiscono una parte importante del traffico che interesserà la nuova infrastruttura.

Per quanto riguarda le fasi di cantierizzazione, è prevista la creazione di due rampe provvisorie consentendo così la realizzazione della stessa senza arrecare disturbo al traffico sulla sede esistente.

Per la definizione dettagliata di tali attività si rimanda alla relazione specialistica sulla cantierizzazione.

6.3 VERIFICA DEVIAZIONE E VISIBILITÀ ROTATORIE

Per la rotatoria che appartiene alla tipologia convenzionale, con diametro esterno (misurato dal ciglio) di 46 m e la cui sezione tipo viene illustrata nell'immagine seguente, sono state eseguite le verifiche di seguito descritte.



Per ragioni di sicurezza è necessario che la geometria della rotatoria sia chiaramente percepita dall'utente della strada in tutti i suoi elementi: l'isola centrale, le isole separatrici dei flussi in ingresso ed in uscita, l'anello centrale, i bracci di ingresso e di uscita.

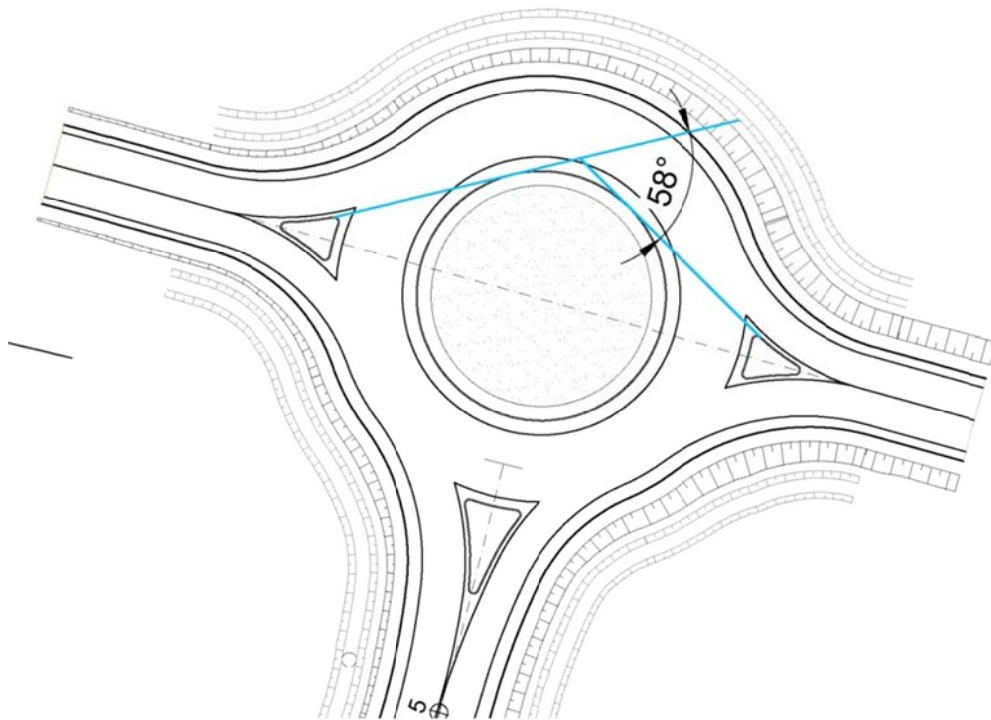
Per questo motivo, nel progettare l'intersezione sono stati tenuti presenti i seguenti punti, in accordo con quanto previsto dal DM 19/04/2006:

1. La posizione dell'isola centrale è stata mantenuta baricentrica rispetto agli assi su di essa incidenti, in modo da garantire il controllo della deflessione della traiettoria per i veicoli attraversanti il nodo.

In particolare, è definita deflessione della traiettoria, il raggio di cerchio che passa a 1,50m dal bordo dell'isola centrale ed a 2,00m dal ciglio delle corsie di entrata e di uscita. Tale valore non deve essere superiore a 100m, ma è consigliabile assumere valori sensibilmente più bassi. Tale occorrenza, infatti, impedisce l'attraversamento dell'intersezione a rotatoria ad una velocità troppo elevata, garantendo che i veicoli siano effettivamente deviati dalla stessa isola centrale.

Secondo il D.M. 19/04/06, al par.4.5.3, la valutazione del valore della deviazione è effettuata tramite l'angolo β . Questo è l'angolo formato dalle tangenti al ciglio dell'isola centrale, portate da ciascun braccio di entrata. Per determinare questa tangente occorre aggiungere al raggio di entrata, un incremento pari a 3,50m. Per ciascun braccio di immissione la norma raccomanda un valore di deviazione β di almeno 45° .

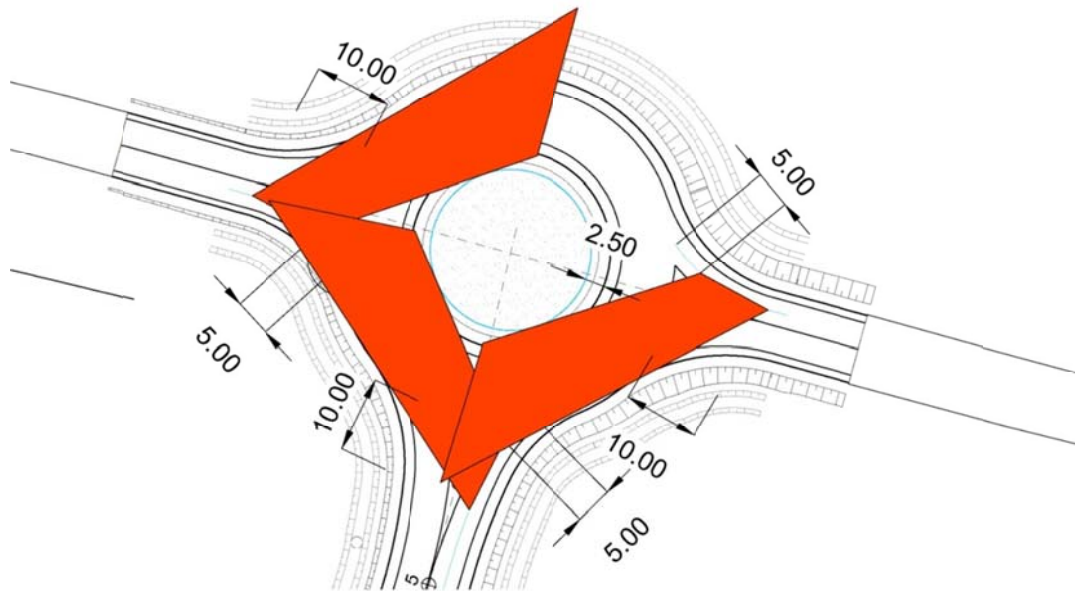
Di seguito sono riportate le verifiche della deviazione per la rotatoria.



2. Negli incroci a rotatoria, come previsto dal D.M. 19/04/06 al par.4.6, i conducenti che si approssimano alla rotatoria devono vedere i veicoli che percorrono l'anello centrale al fine di cedere ad essi la precedenza o eventualmente arrestarsi.

Per garantire questa occorrenza, è sufficiente che il guidatore in ingresso, posto a 15m dalla linea che delinea il bordo esterno dell'anello giratorio, abbia visione completamente libera sulla sinistra per un quarto dello sviluppo dell'intero anello.

Di seguito sono riportate le verifiche di visibilità della rotatoria.



In aggiunta alla visuale libera, per garantire la corretta percezione dell'intersezione, non dovrà essere consentito posizionare filari di alberi lungo i bracci di accesso alla rotatoria che possano dare l'illusione di continuità dell'itinerario. Una completa visione al di sopra dell'isola centrale può però indurre i conducenti a diminuire la loro attenzione verso sinistra e non rispettare la precedenza. Per questo motivo è opportuno che la vista al di sopra dell'isola centrale sia interdetta dalla presenza di piante o altre attrezzature. Dovrà però garantirsi che l'isola centrale non presenti ostacoli alla vista a meno di 2,5 metri dal ciglio non sormontabile sagomato che delimita l'isola stessa.

3. Nella rotatoria è stata generalizzata la priorità di circolazione nell'anello rispetto ai bracci. Pertanto i veicoli che transitano sulla corona giratoria devono avere la precedenza sugli altri in entrata. Dovrà esser dunque prevista una opportuna segnaletica sia orizzontale che verticale, che elimini ogni possibile dubbio sul diritto in precedenza dei veicoli all'interno della corona.

In questo senso tale segnaletica dovrà rispettare quanto prescritto, oltre che nel codice della strada, dalle due direttive emesse dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

4. Per la corona giratoria delle rotatorie si è quindi adottato un profilo longitudinale piano. Con l'adozione, inoltre, della piattaforma con pendenza trasversale verso l'esterno (pari al 2.00)

si ottiene un corretto drenaggio delle acque di piattaforma tale da eliminare zone piane all'interno dell'intersezione e un più facile inserimento altimetrico dei rami nella rotatoria.

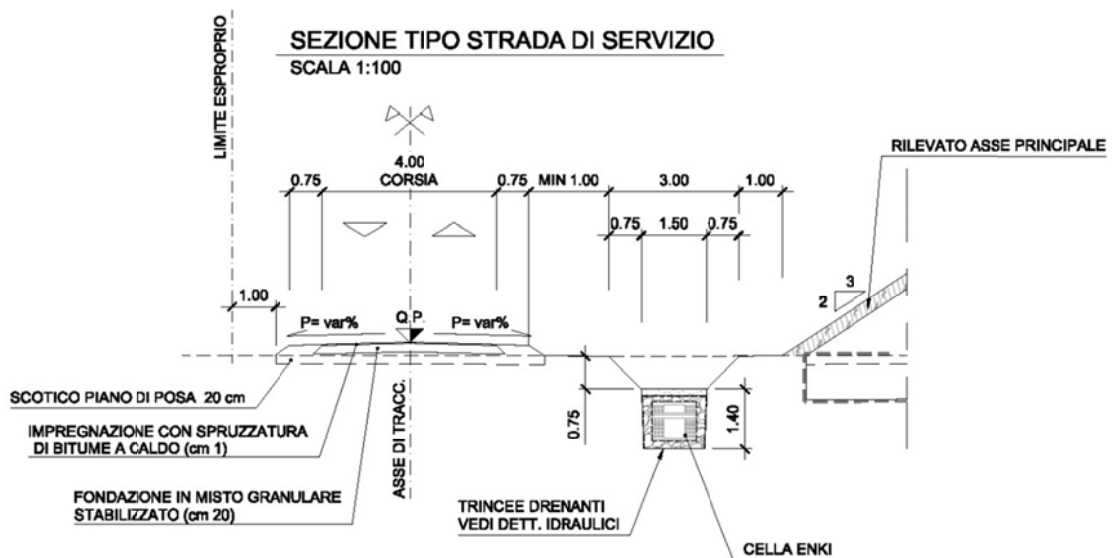
I tabulati di tracciamento planimetrico ed altimetrico relativi alle due rotatorie e dei bracci secondari sono riportati nell'allegato in calce al presente documento.

7 VIABILITA' MINORI

Per la realizzazione della nuova infrastruttura si è reso necessario prevedere la realizzazione di 2 viabilità di servizio a piede rilevato sul lato Nord aventi la duplice funzione sia di stradello mantenitivo per la nuova infrastruttura, sia al fine di consentire l'accesso ai fondi altrimenti interclusi.

Tali nuove viabilità avranno una larghezza di 4 m con arginelli da 0,75 m e si estenderanno dalla progressiva 0+820 circa fino alla progressiva 1+990 circa.

La sezione tipologica è la seguente:



Per queste viabilità è prevista una sezione tipo con pacchetto di pavimentazione di 40 cm composto da uno strato di fondazione in misto granulare stabilizzato dello spessore di 20 cm su di un ulteriore spessore di 20 cm utilizzato quale bonifica dell'area di sedime in materiale arido da rilevato stradale.

In fine a è prevista la stesa di uno strato di impregnante in bitume a caldo dello spessore pari a cm 1 della parte superiore.

8 BARRIERE DI SICUREZZA

Il progetto dei dispositivi di ritenuta fornisce le indicazioni per l'installazione delle barriere di sicurezza 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 di veicoli in svio.

Il presente progetto è redatto conformemente a quanto richiesto dall'art. 2 del Decreto 18 febbraio 1992 n. 223, così come modificato dal D.M. 3.6.1998, dal D.M. 21.6.2004 e dal D.M. 28.6.2011, attenendosi inoltre alle indicazioni contenute nella Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21.7.2010 n. 62032 "Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali".

La definizione delle classi di barriere, per l'asse principale e gli svincoli, è stata operata, secondo quanto previsto dal D.M. 21.06.2004, con riferimento alla classe funzionale a cui appartiene la strada (tipo C ai sensi del Codice della Strada), alla classe di traffico (tipo II, desunto dallo studio di traffico del progetto definitivo) ed alla destinazione delle protezioni (bordo rilevato e bordo opera d'arte), ed è riportata in Tabella 1.

Tabella 1: Classi di progetto Asse Principale e Svincoli

TIPO DI STRADA	DESTINAZIONE	CLASSE PE
Asse Principale o Svincoli	Bordo laterale con rilevato $H_{ril} < 1$ m (in assenza di ostacoli non cedevoli)	nessuna protezione
	Bordo laterale con rilevato $H_{ril} \geq 1$ m e pendenza $\geq 2/3$	H1
	Bordo laterale in adiacenza all'opera d'arte ("ala")	Stessa classe dell'opera d'arte adiacente
	Opera d'arte di luce $L > 10$ m	H2
	Ostacoli non cedevoli sul margine laterale	H1
	Attenuatori d'urto su cuspidi di rampe che divergono dall'asse principale	classe 80

Ai sensi del D.M. 28.6.2011 nel progetto è stato previsto solo l'impiego di barriere di sicurezza ed attenuatori d'urto che, all'atto della fornitura, siano dotate di marcatura CE ai sensi della norma EN 1317-5. Le barriere con rete integrata dovranno essere dotate di marcatura CE ai sensi della EN1317-5 nella configurazione con rete.

Il progetto di installazione dei dispositivi di sicurezza è costituito, oltre che dalla presente relazione tecnica, anche dagli elaborati grafici indicati in Elenco Elaborati, compresi comunque nel progetto esecutivo generale.

8.1 TIPOLOGIE DI TRAFFICO

Ai fini applicativi il traffico sarà classificato in ragione dei volumi di traffico e della prevalenza dei mezzi che lo compongono, distinto per livelli.

Per la composizione del traffico, si è dapprima fatto riferimento a dati disponibili sul traffico giornaliero medio (TGM), rilevati da Tecnopolis (società in-house della Regione Puglia).

Trattasi di un'indagine di traffico veicolare sulla sezione stradale, nelle due direzioni di marcia, localizzata sulla S.S.7 ter, nel tratto compreso tra Guagnano e San Pancrazio.

La sezione stradale di rilevamento è a due corsie, una per senso di marcia.

Non sono invece disponibili dati di traffico relativi a tratti della S.S. 7ter con sezione stradale pari a quella di progetto.

Sulla base dei dati di traffico rilevati si calcola un TGM pari a:

- 2151 veicoli/giorno per la direzione di marcia Guagnano - S. Pancrazio S., con una percentuale di veicoli pesanti (massa superiore a 3000 kg) pari al 4,8%;
- 1954 veicoli/giorno per la direzione di marcia S. Pancrazio S. – Guagnano, con una percentuale di veicoli pesanti pari al 3,7%.

Pur essendo i dati relativi al TGM relativamente bassi, si è considerato che l'intervento di ammodernamento, con incremento delle corsie di marcia da due a quattro, genererà un traffico indotto, per cui è lecito pensare che il dato previsionale si allinei con quelli di strade, analoghe per sezione.

In effetti il confronto coi dati di traffico relativi a strade che si sviluppano su aree dalle caratteristiche attrattive analoghe, e aventi lo stesso livello gerarchico della strada di progetto, evidenzia che il TGM è, in tal caso, prossimo ai diecimila veicoli/giorno.

Pertanto, facendo riferimento al D.M. 21 giugno 2004, n. 2367, si è proceduto alla classificazione del traffico per lasse principale.

Sulla base dei criteri esposti la tipologia di barriere da utilizzare sarà quella indicata negli elaborati grafici di dettaglio T00_PS03_TRA_PN01_A ai quali si rimanda.

9 PAVIMENTAZIONI

Le pavimentazioni previste nel progetto definitivo sono state ipotizzate utilizzando un criterio di analogia con altre commesse di pari tipologia di strada, con l'impegno ad una puntuale verifica delle stesse nella fase di progettazione esecutiva, valutando le prestazioni che la sovrastruttura potrà offrire nel tempo quando soggetta alle condizioni di traffico previste in progetto e nelle condizioni climatiche della zona di sedime dell'opera utilizzando la procedura di analisi basata sull'impiego di metodi di tipo "empirico-razionale" prodotta dall'NCHRP per l'AASHTO Statunitense (metodo M-E PDG). La versione del codice di calcolo adottata è la 1.1 del 31 agosto 2009.

È stato considerato un periodo di riferimento per l'analisi pari a 20 anni, tipico per la tipologia di strada in esame (C), compreso tra gli anni 2020 e 2039.

1. La pavimentazione prevista per l'asse principale è di tipo flessibile di spessore complessivo 52 cm così ripartiti:
 - 5 cm di usura antiskid tipo Splittmastix Asphalt (SMA);
 - 7 cm collegamento (o binder) in conglomerato bituminoso (CB) chiuso tradizionale;
 - 15 cm base in CB chiuso tradizionale;
 - 25 cm fondazione in misto granulare non legato (MGNL).

Dalle analisi svolte si deduce che la pavimentazione dell'asse principale è correttamente dimensionata per resistere alle sollecitazioni del traffico di progetto in termini di resistenza alla fessurazione, danno per fatica, deformazioni permanenti e regolarità superficiale.

Tutti gli indicatori di prestazione si mantengono con affidabilità all'85% al di sotto del valore limite anche oltre il periodo di riferimento di 20 anni. Pertanto non sono da prevedersi interventi di manutenzione rilevanti per accumulo di deformazioni permanenti durante il periodo di riferimento.

2. Per le viabilità di svincolo e della rotatoria finale con i relativi rami di collegamento è stata prevista la medesima tipologia di pavimentazione visti i modesti sviluppi planimetrici.

Per un maggior dettaglio si rimanda all'elaborato T00_PS00_TRA_ST01_A.

10 SEGNALETICA

Il progetto della segnaletica stradale si propone come progetto di settore per l'attuazione delle scelte/regolamentazioni del piano di circolazione dell'intero sistema viario e, allo stesso tempo, verifica la rispondenza e la congruenza funzionale del singolo segnale alle esigenze di traffico nonché la complementarità con la segnaletica orizzontale.

10.1 PIANO DELLA SEGNALETICA STRADALE DI PRESCRIZIONE

La segnaletica di prescrizione ed obbligo prevede la definizione secondo i seguenti parametri:

- definizione dei limiti di velocità ammessa in funzione delle caratteristiche della strada;
- individuazione della validità della prescrizione (inizio/fine limite);
- uso delle corsie di marcia;
- divieti di sorpasso, segnaletica complementare, delineatori di margine ecc.;
- individuazione delle posizioni adeguate all'installazione dei nuovi segnali rispondenti alle esigenze di traffico.

10.2 PIANO DELLA SEGNALETICA DI PREAVVISO E PRESELEZIONE

Le tipologie segnaletiche impiegate sono state progettate in funzione della configurazione planimetrica e dalla specializzazione della carreggiata, e si distinguono in:

- segnali di preavviso di intersezione;
- segnali di preselezione;
- segnali di direzione.

I segnali di preavviso di intersezione (art.127 del Regolamento) sono stati posti " in anticipo " rispetto al punto da segnalare, in modo da informare preventivamente sulle possibili direzioni da intraprendere; di forma rettangolare e/o quadrata contengono lo schema dell'intersezione realizzato mediante frecce divergenti e i nomi delle località raggiungibili attraverso i vari rami dell'intersezione.

I segnali di preselezione consentiranno la scelta preventiva della posizione sulla carreggiata in rapporto alla direzione che i conducenti dovranno intraprendere nell'intersezione e andranno utilizzati al posto del preavviso di intersezione quando la carreggiata è suddivisa in due o più corsie nello stesso senso di marcia, ma con destinazioni differenti (art.127/8 dei Regolamento).

Come regola generale, le dimensioni dei segnali di indicazione sono stati progettati in funzione della quantità delle informazioni che contengono, e sono state determinate tenendo conto dei seguenti elementi:

- velocità locale predominante;
- spazio di avvistamento;
- distanza di leggibilità;
- numero delle iscrizioni;
- altezza dei caratteri;
- spaziatura tra i caratteri
- spaziatura tra righe e margini
- dimensioni delle comici.

Per il dimensionamento del segnale si è tenuto conto dello spazio di avvistamento, ovvero la porzione di spazio che, percorso ad una determinata velocità, permette all'utente della strada di percepire il messaggio contenuto nel segnale e di decidere quale azione compiere di conseguenza.

Tutto questo in quanto la meccanica della percezione del segnale nel suo processo di avvicinamento si svolge attraverso una fase di individuazione della presenza del segnale sulla strada, di identificazione del tipo di segnale (e quindi la categoria del messaggio), di discriminazione e/o interpretazione del simbolo e della sua eventuale lettura.

L'adeguamento di comportamento dell'utente al messaggio avviene quindi dopo aver oltrepassato il segnale di preavviso di intersezione e prima di aver incontrato il segnale di direzione.

Come previsto dall' art. 125 del Regolamento, alle targhe di preavviso e preselezione si è fatto ricorso ai simboli, sia in aggiunta che in sostituzione delle iscrizioni, specialmente in quelle situazioni di scarsa leggibilità del segnale dovute all'impossibilità di limitare il numero delle iscrizioni e/o di inadeguata composizione grafica.

10.3 I SEGNALI DI DIREZIONE E I GRUPPI SEGNALETICI UNITARI

I segnali di direzione (art.128 del Regolamento) sono stati ubicati "sul posto", cioè in corrispondenza del punto da segnalare ed hanno le caratteristiche e le dimensioni stabilite dal Regolamento del Codice della Strada.

Per una maggiore chiarezza di interpretazione, ed in conformità alle prescrizioni del Regolamento, per quanto concerne la posa dei segnali di direzione, si è tenuto conto, in fase di progettazione definitiva alla realizzazione delle seguenti prescrizioni:

- I segnali di direzione possono essere razionalmente riuniti in un gruppo segnaletico unitario;
- ogni gruppo non deve contenere più di sei segnali;
- tutti i segnali posti nello stesso gruppo devono avere le stesse dimensioni, indipendentemente dalla lunghezza delle iscrizioni;
- tra due segnali o gruppi indicanti direzioni diverse e posti sugli stessi sostegni è necessario un distacco verticale di 5 cm.;
- l'ordine di posa delle frecce relativamente alla loro direzione è (dall'alto in basso): diritto – sinistra - destra;
- se il gruppo è installato a sinistra, le frecce verticali indicanti diritto devono essere posizionate sul lato destro del segnale;
- tra i segnali indicanti la stessa direzione deve essere rispettato l'ordine di posa secondo i colori di fondo, e cioè (dall'alto in basso): bianco: indicazioni urbane; verde: autostrade; blu: strade extraurbane; marrone: indicazioni turistiche e territoriali; nero: indicazioni industriali e commerciali;
- per i segnali di direzione, dopo aver accertato con gli Enti locali i percorsi ed i flussi di traffico preferenziali, dovrà essere indicata, di seguito al nome, la distanza in chilometri.

10.4 TIPOLOGIA DELLE STRUTTURE PORTANTI DEI SEGNALI E LORO POSIZIONE

Conformemente a quanto disposto dal Regolamento di attuazione al Codice della Strada circa i criteri di posa in opera dei segnali stradali, i segnali di direzione sono stati installati lateralmente, possibilmente sul lato destro della strada.

I diversi tipi di strutture di sostegno delle targhe sono:

- pali in acciaio zincato a caldo del diametro di mm 60 su viabilità secondaria e del diametro di mm 90 su asse principale, o strutture monopalo, per segnali di preavviso di intersezione e/o preselezione installate lateralmente alla sede stradale;
- portali in acciaio zincato a caldo del tipo a perimetro costante e sezione variabile (del tipo a bandiera, cavalletto o farfalla) per segnali di grandi dimensioni installati sulla carreggiata stradale

In fase di esecuzione tutti i segnali di indicazione dovranno essere installati rispettando possibilmente le distanze previste dal Regolamento, a seconda della velocità predominante locale.

Per i segnali di preselezione generalmente, posti in corrispondenza dell'inizio della zona di preselezione, si dovrà valutare ogni situazione, ricorrendo eventualmente all'aggiunta di un pannello distanziometrico.

Per tutte le targhe di indicazione dovrà essere assicurato uno spazio di avvistamento in funzione della velocità locale predominante.

Il dimensionamento delle targhe è stato progettato in funzione dell'altezza dei caratteri delle iscrizioni individuata dai seguenti parametri:

- classificazione e caratteristiche della strada;
- velocità locale predominante;
- distanza di leggibilità;
- numero delle righe di iscrizione

Per quanto riguarda la segnaletica di grandi dimensioni, è stata prevista in progetto l'adozione di segnali non cedevoli, mediante strutture di sostegno testate ai sensi della EN 12767. I pali dell'illuminazione sono previsti all'interno delle rotatorie e non richiedono quindi protezione con barriere di sicurezza. Ostacoli che non è stato possibile rimuovere sono i pali della linea elettrica lungo la strada comunale "Colle Sannita", deviazione n°3, sul margine sinistro, protetti con barriere di sicurezza.



Anas/Direzione progettazione
S.S. n° 7 TER "ITINERARIO BRADANICO - SALENTINO" LAVORI DI AMMODERNAMENTO DEL
TRONCO MANDURIA – LECCE 1° LOTTO - 2° STRALCIO
COMPLETAMENTO FUNZIONALE DELLA VARIANTE ALL'ABITATO DI S. PANCRAZIO
SALENTINO (BR)
Progetto definitivo
T00_EG00_GEN_RE03_A
Relazione tecnica sul progetto stradale

11 ALLEGATO 1 - TABULATI DI TRACCIAMENTO