

PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



PROGETTO DEFINITIVO

EUROLINK S.C.p.A.

IMPREGILO S.p.A. (MANDATARIA)
 SOCIETÀ ITALIANA PER CONDOTTE D'ACQUA S.p.A. (MANDANTE)
 COOPERATIVA MURATORI E CEMENTISTI - C.M.C. DI RAVENNA SOC. COOP. A.R.L. (MANDANTE)
 SACYR S.A.U. (MANDANTE)
 ISHIKAWAJIMA - HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO. LTD (MANDANTE)
 A.C.I. S.C.P.A. - CONSORZIO STABILE (MANDANTE)

 <p>IL PROGETTISTA Dott. Ing. F. Colla Ordine Ingegneri Milano n° 20355 Dott. Ing. E. Pagani Ordine Ingegneri Milano n° 15408</p> 	<p>IL CONTRAENTE GENERALE</p> <p>Project Manager (Ing. P.P. Marcheselli)</p>	<p>STRETTO DI MESSINA Direttore Generale e RUP Validazione (Ing. G. Fiammenghi)</p>	<p>STRETTO DI MESSINA Amministratore Delegato (Dott. P. Ciucci)</p>
--	--	---	--

<p><i>Unità Funzionale</i></p> <p><i>Tipo di sistema</i></p> <p><i>Raggruppamento di opere/attività</i></p> <p><i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i></p> <p><i>Titolo del documento</i></p>	<p>COLLEGAMENTI CALABRIA <u>CS0003_F0</u></p> <p>INFRASTRUTTURE STRADALI OPERE CIVILI</p> <p>ELEMENTI DI CARATTERE GENERALE</p> <p>GENERALE</p> <p>RELAZIONE TECNICA</p>
---	--

CODICE	C G 0 7 0 0	P	R G	D	C	S C	0 0	G 0	0 0	0 0	0 0	1 6	F0
--------	-------------	---	-----	---	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	20/06/2011	EMISSIONE FINALE	PRO ITER s.r.l.	F. BERTONI	F. COLLA

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

INDICE

INDICE.....	3
1 PREMESSA.....	6
2 INDIRIZZI PER LA PROGETTAZIONE.....	8
3 CRITERI DI VERIFICA.....	9
3.1 Verifica delle caratteristiche planimetriche.....	9
3.2 Verifica delle caratteristiche altimetriche.....	13
3.3 Verifiche di visibilità.....	15
3.3.1 Definizione della posizione dell'ostacolo limitante la visuale.....	18
3.4 ALLARGAMENTO DELLA CARREGGIATA IN CURVA.....	19
3.5 Coordinamento planoaltimetrico.....	24
3.6 Perdita di tracciato.....	25
3.7 Progettazione Svincoli.....	26
3.7.1 Criteri progettuali.....	26
3.7.2 Criteri per il dimensionamento delle corsie specializzate.....	28
3.8 Distanze di visibilità per l'arresto.....	36
3.9 Progettazione delle Intersezioni a rotatoria.....	37
3.9.1 Dimensionamento degli elementi modulari delle rotatorie.....	37
3.9.2 Geometria delle rotatorie.....	37
4 VERIFICHE DI CONGRUENZA CON LA NORMATIVA.....	40
4.1 Assi autostradali.....	40
4.1.1 Andamento planimetrico.....	40
4.1.1.1 RAMO "A".....	41
4.1.1.2 RAMO "B".....	48
4.1.1.3 RAMO "C".....	55
4.1.1.4 RAMO "D".....	62
4.1.2 Andamento altimetrico.....	69
4.1.3 Verifiche di visibilità.....	72
4.1.4 Verifiche di perdita di tracciato.....	73
4.2 Rami di svincolo.....	76
4.2.1 Larghezza degli elementi modulari delle rampe e delle corsie specializzate.....	76
4.2.2 Geometria degli elementi modulari della rampa – andamento planimetrico.....	76

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

4.2.2.1	RAMPA "F"	77
4.2.2.2	RAMPA "G"	83
4.2.2.3	RAMPA "U"	89
4.2.2.4	RAMPA "V"	96
4.2.2.5	RAMPA "L"	100
4.2.2.6	RAMPA "M"	104
4.2.2.7	ASSE "S"	110
4.2.2.8	RAMPA "T"	112
4.2.3	Geometria degli elementi modulari delle rampe: andamento altimetrico	118
4.2.4	Verifiche di visuale libera.....	121
4.2.1	Corsie specializzate	122
4.2.2	Verifiche funzionali corsie specializzate	133
4.3	Viabilità di servizio	134
4.3.1	Larghezza degli elementi modulari.....	134
4.3.2	Geometria degli elementi modulari degli assi stradali: andamento planimetrico.....	134
4.3.3	Geometria degli elementi modulari degli assi stradali: andamento altimetrico.....	143
4.4	Viabilità locale – Deviazione strada lungomare Fata Morgana	144
4.4.1	Larghezza degli elementi modulari.....	144
4.4.2	Geometria degli elementi modulari degli assi stradali: andamento planimetrico.....	145
4.4.3	Verifica iscrizine veicolo in curva.....	151
4.4.4	Geometria degli elementi modulari degli assi stradali: andamento altimetrico.....	151
4.5	Viabilità locale – Deviazione strada via Campidoglio	152
4.5.1	Geometria degli elementi modulari degli assi stradali: andamento planimetrico.....	152
4.5.1	Geometria degli elementi modulari degli assi stradali: andamento altimetrico.....	155
4.6	Rotatorie di Villa San Giovanni e Santa Trada	157
4.6.1	Aspetti funzionali	157
4.6.2	Aspetti geometrici.....	160
4.6.3	Analisi di congruenza geometriche delle rotatorie.....	162

		<p align="center">Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO</p>		
<p align="center">RELAZIONE TECNICA</p>		<p><i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx</p>	<p><i>Rev</i> F0</p>	<p><i>Data</i> 20/06/2011</p>

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

1 **PREMESSA**

Nel presente documento sono riportate le verifiche condotte per valutare la congruenza con le indicazioni contenute nelle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" DM 05/11/2001, relativamente ai tracciati autostradali, e nelle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" DM 19/04/2006 per quanto riguarda le intersezioni. Si fa presente che per il progetto in argomento il DM 5/11/2001 ha valore di normativa cogente mentre per quanto riguarda le caratteristiche stradali delle intersezioni, poiché il progetto preliminare dell'opera (inserita nel quadro programmatico della Legge Obiettivo n. 443/2001) è stato approvato in data antecedente all'entrata in vigore del DM 19/04/2006, il decreto medesimo non risulta cogente, per cui tale normativa è stata utilizzata come riferimento per la progettazione.

In particolare per il progetto dei nuovi collegamenti autostradali (rami A, B, C e D) si è fatto riferimento alle indicazioni contenute nelle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" DM 05/11/2001 e ai criteri progettuali riportati nella "specificazione tecnica per il progetto definitivo ed esecutivo dei collegamenti stradali e ferroviari" n° GCG.F.03.02": l'infrastruttura è stata pertanto studiata con caratteristiche di strada tipo A, autostrada in ambito extraurbano, ma coerentemente all'impostazione progettuale per l'opera di attraversamento, è stato adottato un limite di velocità di 80 km/h con una V_{pmax} di progetto pari 90 km/h, al fine conferire un'omogeneità nel regime di circolazione ed orientare l'utenza ad un utilizzo corretto dell'infrastruttura.

Coerentemente a tale impostazione gli elementi plano-altimetrici di detti tracciati sono stati progettati secondo il previsto valore di velocità e conseguentemente tutte le verifiche normative sono state impostate sulla base del diagramma di velocità definito secondo tale valore di velocità.

Per la progettazione degli svincoli la normativa nazionale di riferimento è il Decreto Ministeriale 19 aprile 2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali", il quale ha introdotto i criteri di dimensionamento degli svincoli in funzione della tipologia di intersezione, della categoria stradale degli assi intersecanti e di altri parametri geometrici tipici della geometria stradale (raggi di curvatura, velocità di progetto, ecc.).

Tuttavia per i progetti inseriti nei programmi della Legge Obiettivo n. 443/2001 la norma sulle intersezioni stradali non è applicabile se questi sono stati redatti prima dell'entrata in vigore delle

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

norme stesse: il progetto delle infrastrutture di collegamento al Ponte sullo Stretto di Messina rientra in tale categoria in quanto approvato nel 2005.

Il Decreto Ministeriale 19 aprile 2006 recita all'art. 2 comma 4:

“Le norme allegate non si applicano alle intersezioni in corso di realizzazione ed a quelle per le quali, al momento della sua entrata in vigore, sia già stato redatto il progetto definitivo, ovvero il progetto preliminare nel caso di opere inserite nei programmi della legge n. 443 del 21 dicembre 2001.(...)”.

Pertanto il decreto medesimo non risulta cogente, per cui tale normativa è stata utilizzata come riferimento minimo per la progettazione, fermo restando i valori limiti di progettazione indicati nella “Specificazione tecnica per il progetto definitivo ed esecutivo dei collegamenti stradali e ferroviari” n° GCG.F.03.02 di seguito riportati:

- Pendenza longitudinale $\leq 7\%$
- Pendenza trasversale $\leq 7\%$
- Calibro rampa monodirezionale ad una corsia: 1,00+4,00+1,50
- Calibro rampa bidirezionale: 1,00+3,50+3,50+1,00

Nel caso invece di tratti stradali configurabili come “riqualificazione e adeguamento di viabilità esistenti” il progetto è stato sviluppato coerentemente con quanto previsto dal DM n. 67/S del 22.04.2004 di modifica delle "Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle strade" ed in attesa di una norma specifica per i progetti di adeguamento delle strade esistenti, prendendo a riferimento i criteri progettuali contenuti nella norma non cogente DM del 5.11.2001, prot. 6792 oltre al rapporto a carattere prenormativo "Norme per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti ", bozza del 21 marzo 2006.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

2 INDIRIZZI PER LA PROGETTAZIONE

Come indicato in premessa e contenuto nelle specifiche tecniche, la progettazione dei rami autostradali principali è stata impostata nel pieno rispetto del DM 5/11/2001 “Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle strade”.

In particolare i rami di collegamento all’Opera di Attraversamento sono stati studiati con caratteristiche di strada tipo A, autostrada in ambito extraurbano. Coerentemente all’impostazione progettuale per l’opera di attraversamento, è stata adottata per questi assi un limite di velocità di 80 km/h con una Vpmax di progetto pari 90 km/h, al fine di conferire un’omogeneità nel regime di circolazione ed orientare l’utenza ad un utilizzo corretto dell’infrastruttura.

Conseguentemente gli elementi plano-altimetrici del tracciato sono stati progettati secondo tale intervallo di velocità.

Per i rami secondari (collegamenti al Centro Direzionale), classificati tutti come rampe di svincolo, sono stati adottati per le velocità di progetto, i seguenti intervalli in linea con quanto indicato dal DM 16/04/2006 “Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle intersezioni”:

Tipi di rampe	Intersezione Tipo 2	
Diretta	40-60 km/h	
Semidiretta	40-60 km/h	
Indiretta	in uscita dalla strada di livello	40 km/h
	in entrata sulla strada di livello	30 km/h

Per la viabilità di servizio ed emergenze, non riconducibile fra le classi stradali indicate dal D.M. 2001, è stato invece adottata una Vp compresa fra 25 e 40 km/h.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3 CRITERI DI VERIFICA

Nel seguito si riporta una descrizione dei criteri considerati per la verifica delle caratteristiche plano-altimetriche degli assi principali (strada di categoria A – autostrada extraurbana) nonché delle inetrsezioni.

3.1 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 339 metri nel caso di autostrade extraurbane

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

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

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

(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 a curve di raggio più piccolo facendo riferimento all'abaco estratto dalla norma e riportato in Figura 1. *In relazione al tipo di strada e alla velocità di progetto assunta sono stati ritenuti ammissibili anche tutti valori di raggio superiori al valore minimo di 339 m (R_{min} per $V_p=90\text{ km/h}$) e ricompresi all'interno della "zona accettabile".*

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

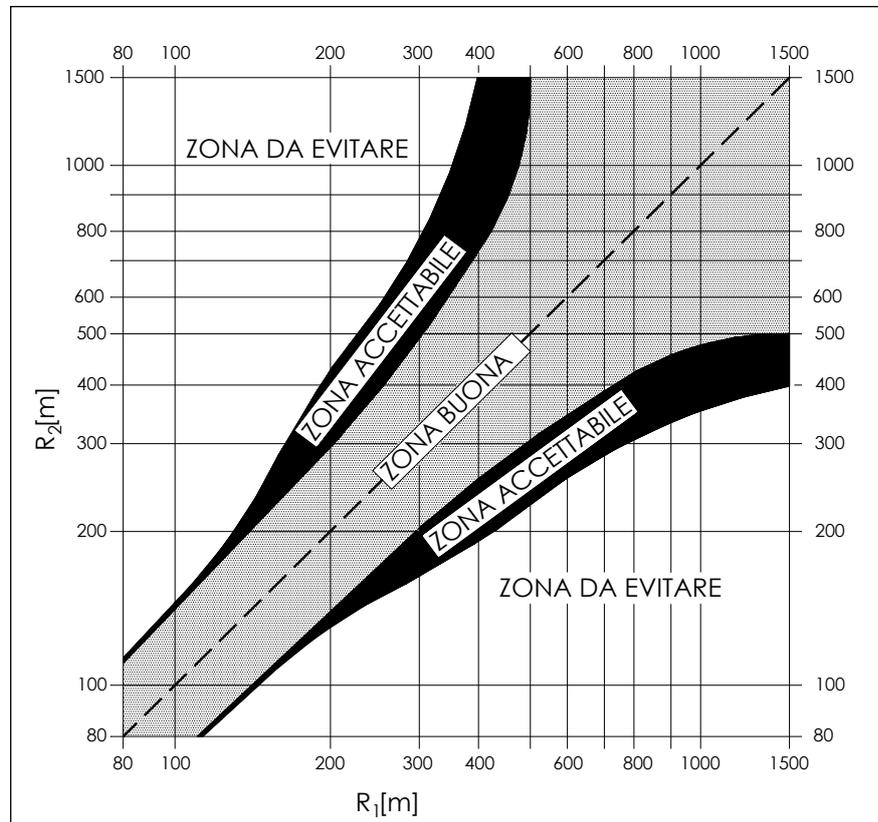


Figura 1 – Abaco di Koppel (DM 05/11/01)

(d) *Lunghezza massima dei rettifili:*

$$L_{max} = 22 \cdot V_{p,max}$$

dove V è la velocità massima dell'intervallo delle velocità dei progetto, espressa in km/h ed L si ottiene in metri.

(e) *Lunghezza minima dei rettifili.* La verifica è stata eseguita facendo riferimento alla tabella estratta dalla norma e riportata in Tabella 1; per velocità la norma intende la massima desunta dal diagramma di velocità per il rettilo considerato.

V_p [km/h]	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
L_{min} [m]	30	40	50	65	90	115	150	190	250	300	360

Tabella 1 – Lunghezza minima dei rettifili in relazione alla velocità

(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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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:

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

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 diviene:

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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:

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

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;
- § $q_i = \frac{i_{ci}}{100}$ dove i_{ci} = pendenza trasversale iniziale
- § $q_f = \frac{i_{cf}}{100}$ con 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:

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

Criterio 3 (Ottico)

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

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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.

Oltre ai criteri precedentemente descritti la norma prevede che il rapporto A_E/A_U delle due clotoidi in ingresso e in uscita da una curva circolare e il rapporto A_1/A_2 tra due clotoidi in un flesso asimmetrico, secondo quanto indicato dal D.M. 5/11/2001, soddisfino le relazioni:

$$2/3 \leq A_E/A_U \leq 3/2 \quad 2/3 \leq A_1/A_2 \leq 3/2$$

3.2 Verifica delle caratteristiche altimetriche

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

(i) Pendenze longitudinali massime

La pendenza massima delle livellette, consentita dal DM 05/11/2001 per strade di tipo A (autostrade extraurbane), è pari al 5% (in galleria 4%).

(j) 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 per l'arresto di un veicolo di fronte ad un ostacolo

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

fisso [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.

(k) 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

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

- se invece $D > L$

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

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 $\vartheta = 1^\circ$.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3.3 Verifiche di visibilità

Per distanza di visuale libera (DVL) si intende la lunghezza del tratto di strada che il conducente riesce a vedere davanti a sé senza considerare l'influenza del traffico, delle condizioni atmosferiche e di illuminazione della strada.

Secondo quanto indicato dalle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" (DM 05/11/2001), lungo il tracciato stradale la distanza di visuale libera deve essere confrontata, nel caso di strade a carreggiate separate, con le seguenti distanze:

- § Distanza di visibilità per l'arresto, che è pari allo spazio minimo necessario perché un conducente possa arrestare il veicolo in condizione di sicurezza davanti ad un ostacolo imprevisto. Questo valore deve essere garantito lungo lo sviluppo del tracciato.
- § Distanza di visibilità per la manovra di cambiamento di corsia, che è pari alla lunghezza del tratto di strada occorrente per il passaggio da una corsia a quella ad essa adiacente nella manovra di deviazione in corrispondenza di punti singolari (intersezioni, uscite, ecc.). Questo valore deve essere garantito solo in corrispondenza dei suddetti punti singolari.

Le **verifiche di visibilità per l'arresto** sono state condotte adottando, secondo quanto previsto dal D.M. 05/11/2001, i coefficienti di aderenza di Tabella 2.

VELOCITA' <i>km/h</i>	25	40	60	80	100	120	140
<i>f_l</i> Autostrade	-	-	-	0.44	0.40	0.36	0.34

Tabella 2 – DM 5/11/2001, coefficienti di aderenza impegnabile longitudinalmente

Per il calcolo è stata utilizzata la formula riportata al paragrafo 5.1.2. del DM 05/11/2001. Si è valutata la distanza di arresto punto per punto in funzione della velocità di progetto e della pendenza longitudinale con la seguente espressione:

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

dove:

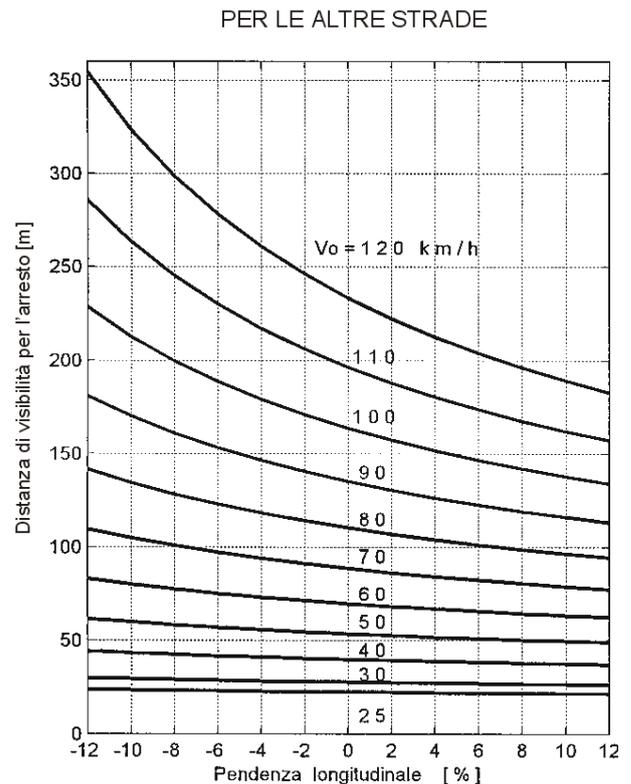
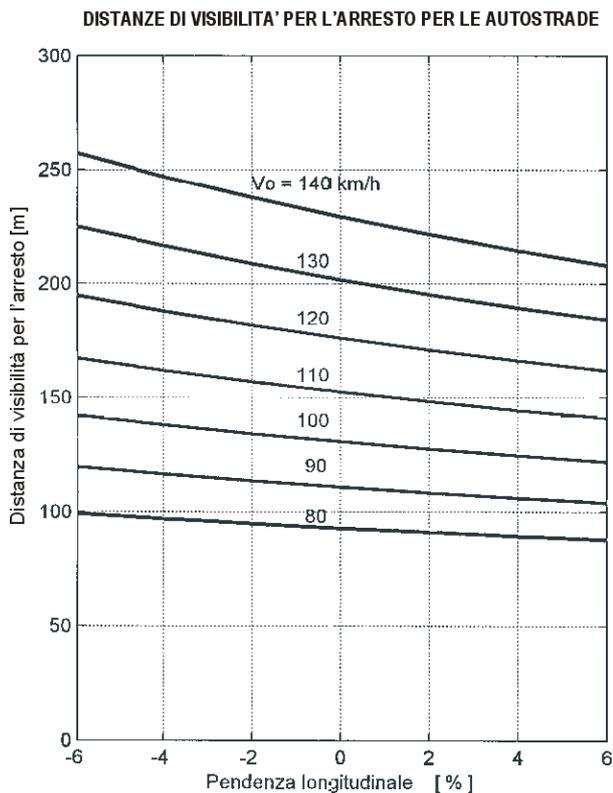
D_1	= spazio percorso nel tempo τ	
D_2	= spazio di frenatura	
V_0	= velocità del veicolo all'inizio della frenatura	[km/h]
V_1	= velocità finale del veicolo, in cui $V_1 = 0$ in caso di arresto	[km/h]
i	= pendenza longitudinale del tracciato	[%]
τ	= tempo complessivo di reazione (percezione, riflessione, reazione e attuazione)	[s]
g	= accelerazione di gravità	[m/s ²]
R_a	= resistenza aerodinamica	[N]
m	= massa del veicolo	[kg]
f_l	= quota limite del coefficiente di aderenza impegnabile longitudinalmente per la frenatura	
r_0	= resistenza unitaria al rotolamento, trascurabile	[N/kg]

Per il tempo complessivo di reazione si sono assunti valori linearmente decrescenti con la velocità da 2,6 s per 20 km/h, a 1,4 s per 140 km/h, in considerazione della attenzione più concentrata alle alte velocità:

$$\tau = (2,8 - 0,01V) \quad [s] \quad \text{con } V \text{ in km/h}$$

Il D.M. 5/11/2001 definisce un abaco di correlazione tra la pendenza longitudinale e la distanza di arresto valido in condizione di pendenza costante. Nei tratti di variabilità di detta pendenza, ovvero in corrispondenza dei raccordi verticali, è stato assunto per essa il valore medio, così come suggerito dalla stessa normativa.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						



Le **verifiche di visibilità per la manovra di cambiamento di corsia** sono state condotte confrontando le distanze di visuale libera per il cambio corsia con le corrispondenti distanze di visibilità in corrispondenza dei punti di diversione; le distanze di visuale libera sono state determinate considerando il punto di vista collocato al centro della corsia di marcia e ad un'altezza pari ad 1,10 m. rispetto al piano viabile; il punto di mira è stato trasversalmente collocato in corrispondenza del margine destro della corsia di marcia lenta e ad un'altezza dal piano viabile di 0,10 m.

Per il calcolo delle distanze di visibilità è stata utilizzata la formula riportata al paragrafo 5.1.4. del DM 05/11/2001:

$$D_c = 9,5 \times v = 2,6 V \text{ [m]}$$

dove:

- 9,5 s = tempo necessario per percepire e riconoscere la situazione e per la decisione ed effettuazione della manovra di cambiamento di una sola corsia (4 secondi).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- v = velocità del veicolo in [m/s], op. V in [km/h], desunta puntualmente dal diagramma delle velocità.

Per ogni diversione il calcolo è stato eseguito per un tratto corrispondente all'intero sviluppo della corsia mentre la condizione di rispondenza alla normativa è stata individuata nella sussistenza di una adeguata distanza di visibilità nella posizione del punto di vista a cui corrisponde il punto di mira (PdM) posizionato all'inizio del tronco di manovra.

Con riferimento sia all'asse autostradale principale sia alle intersezioni i risultati delle verifiche e le relative valutazioni in merito agli allargamenti introdotti in progetto, al fine di garantire che la distanza di visuale libera sia compatibile con la distanza necessaria per l'arresto e per la manovra di cambiamento di corsia nel caso autostradale, sono riportati in forma grafica negli elaborati specifici allegati alla parte generale del presente progetto definitivo.

3.3.1 Definizione della posizione dell'ostacolo limitante la visuale.

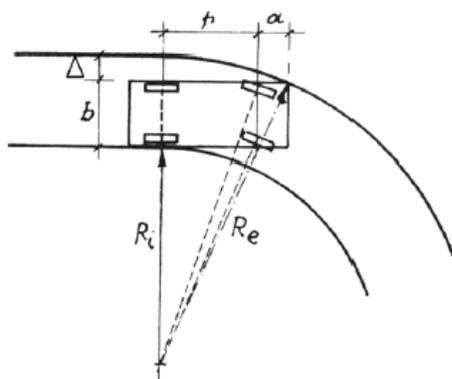
La verifica delle condizioni di visuale libera lungo i diversi tracciati di progetto ha preso in considerazione la posizione dell'ostacolo limitante la visibilità in relazione alle diverse sistemazioni del corpo stradale (rilevato, trincea, galleria e viadotto), come di seguito esplicitato:

- Tracciato in rilevato: è stato considerato quale elemento limitante la visuale la barriera di sicurezza, quando prevista, allineata con la sua parte frontale al ciglio della strada, con un'altezza superiore ad 1 metro;
- Tracciato in trincea: gli ostacoli alla visuale possono essere di diversa natura, in ragione delle scelte di progetto. Pertanto si possono presentare situazioni in cui l'ostacolo è la scarpata della trincea, il paramento dell'opera di sostegno o la barriera di sicurezza, la cui parte frontale risulta arretrata rispetto al ciglio strada in ragione della presenza della cunetta per la raccolta delle acque meteoriche.
- Tracciato in galleria: l'ostacolo è rappresentato dal profilo redirettivo, di altezza pari un metro, allineato sulla verticale del ciglio strada.
- Tracciato in viadotto: è stato considerato quale elemento limitante la visuale la barriera di sicurezza, allineata con la sua parte frontale al ciglio della strada, con un'altezza superiore ad 1 metro;

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3.4 ALLARGAMENTO DELLA CARREGGIATA IN CURVA

I veicoli stradali nel percorrere una curva occupano una fascia più ampia della carreggiata che non in rettilineo. Infatti, a parità di larghezza delle corsie, il franco laterale tra i veicoli affiancati diminuisce rispetto a quello che si ha in rettilineo, in misura tanto maggiore quanto più piccolo è il raggio della curva, quanto più grande è lo sbalzo della cassa del veicolo rispetto agli assi delle ruote e quanto maggiore è il passo del veicolo. La diminuzione del franco è pertanto notevolmente maggiore per i veicoli industriali che non per le autovetture.



Allo scopo di consentire la sicura iscrizione dei veicoli nei tratti curvilinei del tracciato, conservando i necessari franchi fra la sagoma limite dei veicoli ed i margini delle corsie, è necessario che nelle curve circolari ciascuna corsia sia allargata di una quantità E (par.5.2.7 D.M. 05/11/2001).

$$K = E/R \text{ (m)}$$

dove:

$$K = 45$$

R = raggio esterno (in m) della corsia;

per $R > 40$ m si può assumere, nel caso di strade ad unica carreggiata a due corsie, il valore del raggio uguale a quello dell'asse della carreggiata.

Nel caso di strade a carreggiate separate, o ad unica carreggiata a più di una corsia per senso di marcia, si assume come raggio per il calcolo dell'allargamento quello dell'asse di ciascuna carreggiata o semi carreggiata.

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left;">F0</td> <td style="text-align: left;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

ovvero non è necessario l'allargamento per $R > 225$ m.

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

L'allargamento complessivo della carreggiata o semicarreggiata E_t sarà pari alla somma degli allargamenti delle singole corsie nel caso in cui esse siano in numero di una o al massimo due per senso di marcia;

Nel caso in cui il numero di corsie per senso di marcia sia maggiore di due, l'allargamento complessivo della carreggiata sarà pari alla somma di quelli calcolati per le due corsie più interne alla curva.

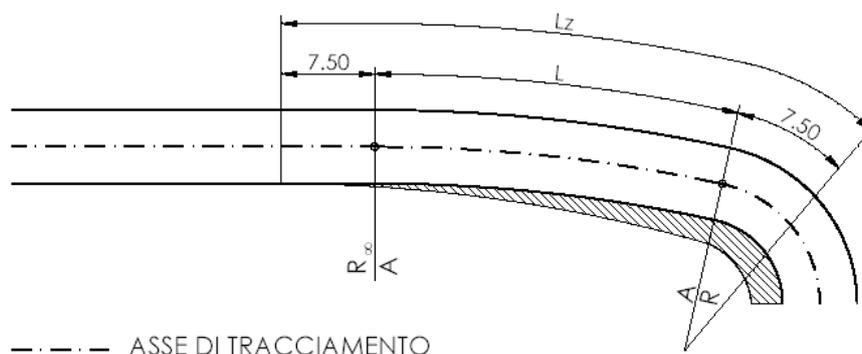
Nel caso di raccordo clotoidico (rettifilo/curva), l'allargamento inizia 7,50 m prima dell'inizio della curva di raccordo e termina 7,50 m dopo il punto finale del raccordo.

La lunghezza complessiva L_z del tratto di strada lungo il quale si effettua l'allargamento risulta:

$$L_z = 2 \times 7,50 + L \quad (\text{m})$$

dove:

L (m) = lunghezza della curva di raccordo.



In ogni caso la lunghezza L_z , anche in assenza di raccordo clotoidico (strade esistenti), deve essere di almeno 15 m.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left;">F0</td> <td style="text-align: left;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

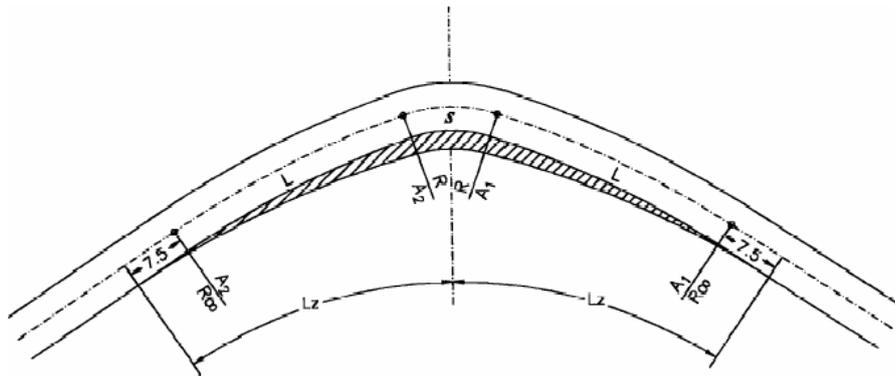
Nel caso di raccordo di transizione, se la curva circolare ha uno sviluppo inferiore a 15 m (strade esistenti) deve risultare per ciascun ramo del raccordo:

$$Lz = 7,50 + L + s/2 \quad (\text{m})$$

Dove:

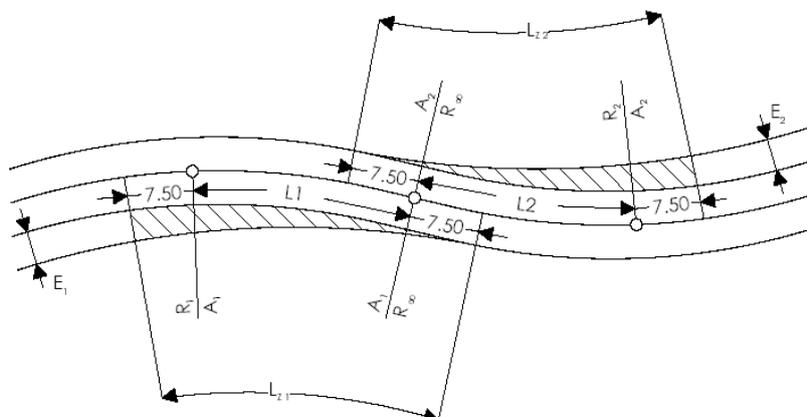
s (m) = sviluppo della curva circolare (al limite $s = 0$)

L (m) = lunghezza della curva di raccordo considerata.



Nel caso di flesso, per ciascun ramo del raccordo l'inizio del tratto di allargamento è anticipato di 7.50 m rispetto al punto di flesso e termina di uguale misura dopo il punto finale della curva di raccordo; si ha quindi:

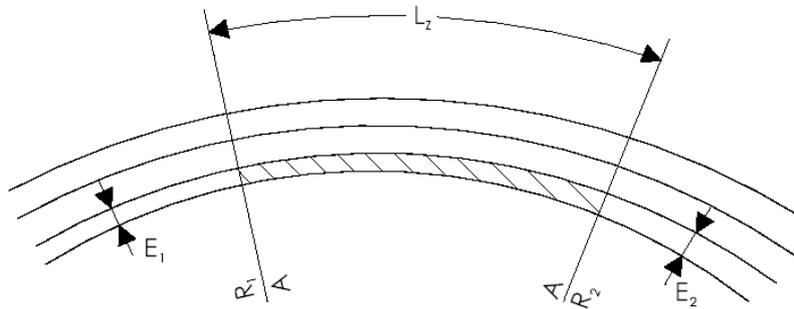
$$Lz = 2 \times 7,50 + L \quad (\text{m})$$



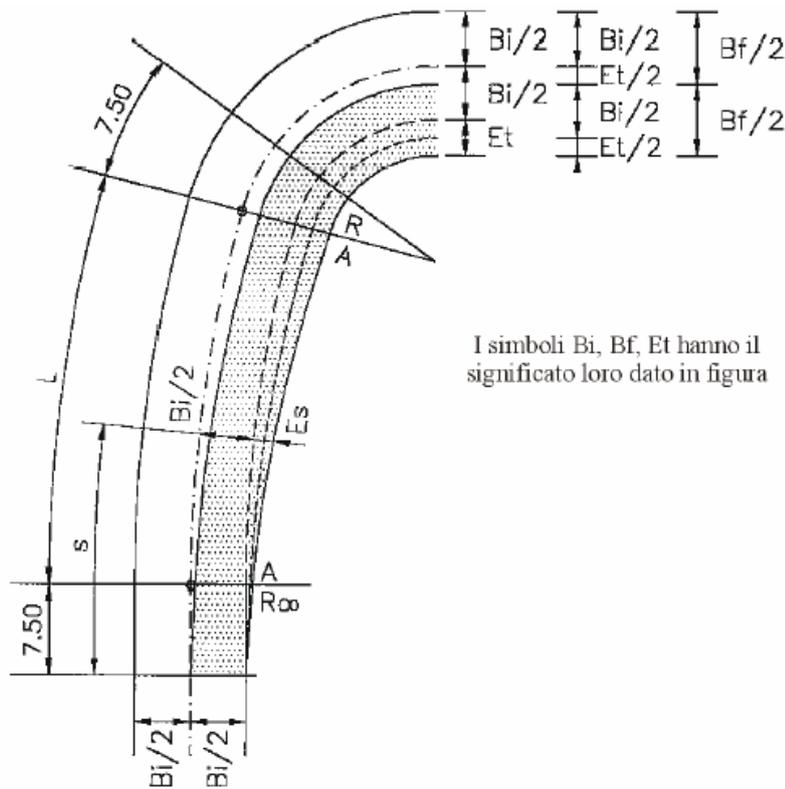
Nel caso di raccordo di continuità l'allargamento avviene lungo il raccordo. Pertanto la lunghezza Lz coincide con la lunghezza della clotoide:

$$Lz = L \quad (\text{m})$$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left;">F0</td> <td style="text-align: left;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						



L'allargamento complessivo della carreggiata deve essere riportato tutto sul lato interno della curva. Le banchine e le eventuali corsie di sosta conservano le larghezze che hanno in rettilo.

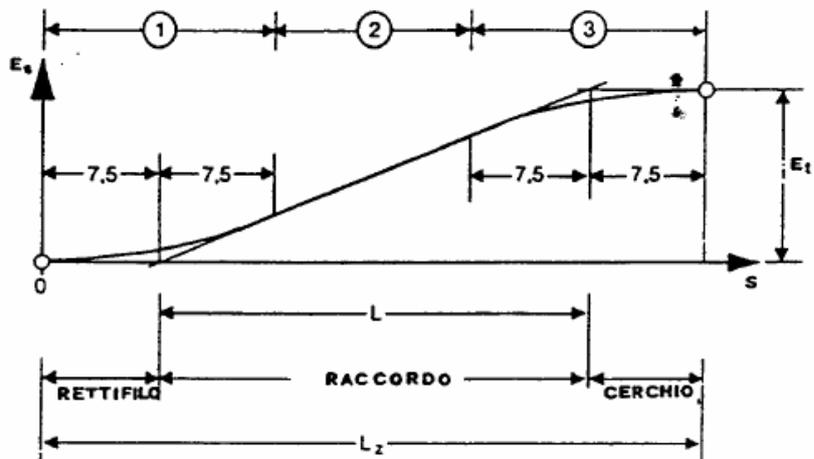


L'allargamento va riportato tutto all'interno della carreggiata con legge parabolica nei tratti iniziale e finale, mentre nella zona centrale l'accrescimento è lineare. A tal riguardo, il valore dell'allargamento E_s al variare dell'ascissa curvilinea s si ottiene dalle seguenti espressioni:

$$E_s = \frac{E_t}{30 \times L} \times s^2 \quad \text{per } 0 \leq s \leq 15 \text{ m} \quad (\text{tratto 1})$$

$$E_s = \frac{E_t}{L} \times (s - 7,5) \quad \text{per } 15 \text{ m} \leq s \leq (L_z - 15) \quad (\text{tratto 2})$$

$$E_s = E_t - \frac{E_t}{30 \times L} \times (L_z - s)^2 \quad \text{per } (L_z - 15) \leq s \leq L_z \quad (\text{tratto 3})$$



		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3.5 Coordinamento pianoaltimetrico

Per coordinamento piano-altimetrico si intendono quegli accorgimenti tesi a garantire una percezione chiara delle caratteristiche del tracciato stradale ed evitare variazioni brusche delle linee che lo definiscono nel quadro prospettico, coordinando sotto certe regole l'andamento planimetrico e quello altimetrico.

Le regole da osservare per un buon coordinamento sono le seguenti:

1. Occorre evitare che il punto di inizio di una curva planimetrica coincida o sia prossimo con la sommità di un raccordo verticale convesso. Se ciò si verifica, risulta mascherato il cambiamento di direzione in planimetria. Un miglioramento del quadro prospettico lo si ottiene anticipando l'inizio dell'elemento curvilineo planimetrico quanto più possibile.
2. Occorre evitare che un raccordo planimetrico inizi immediatamente dopo un raccordo concavo. Se ciò si verifica la visione prospettica dei cigli presenta una falsa piega.
3. Quando non sia possibile spostare i due elementi in modo che le posizioni dei rispettivi vertici coincidano, un miglioramento della qualità ottica del tracciato lo si ottiene imponendo che il rapporto fra il raggio verticale R_v ed il raggio della curva planimetrica R sia ≥ 6 .
4. Occorre evitare l'inserimento di raccordi verticali concavi di piccolo sviluppo all'interno di curve planimetriche di grande sviluppo. In questo caso, la visione prospettica di uno dei cigli presenta difetti di continuità. Per correggere tale difetto occorre aumentare il più possibile il rapporto R_v/R in modo che gli sviluppi dei due raccordi coincidano.
5. Occorre evitare il posizionamento di un raccordo concavo immediatamente dopo la fine di una curva planimetrica. Anche in questo caso nelle linee di ciglio si presentano evidenti difetti di continuità ed inoltre si percepisce un restringimento della larghezza della sede stradale che può indurre l'utente ad adottare comportamenti non rispondenti alla reale situazione del tracciato. Questo difetto può essere ancora corretto portando a coincidere i vertici dei due elementi.
6. Occorre evitare che il vertice di un raccordo concavo coincida o sia prossimo ad un punto di flesso della linea planimetrica. Anche in questo caso la visione prospettica è falsata e l'utente percepisce un falso restringimento della larghezza della sede stradale. Per ovviare a tale difetto si provvede come nel caso precedente.

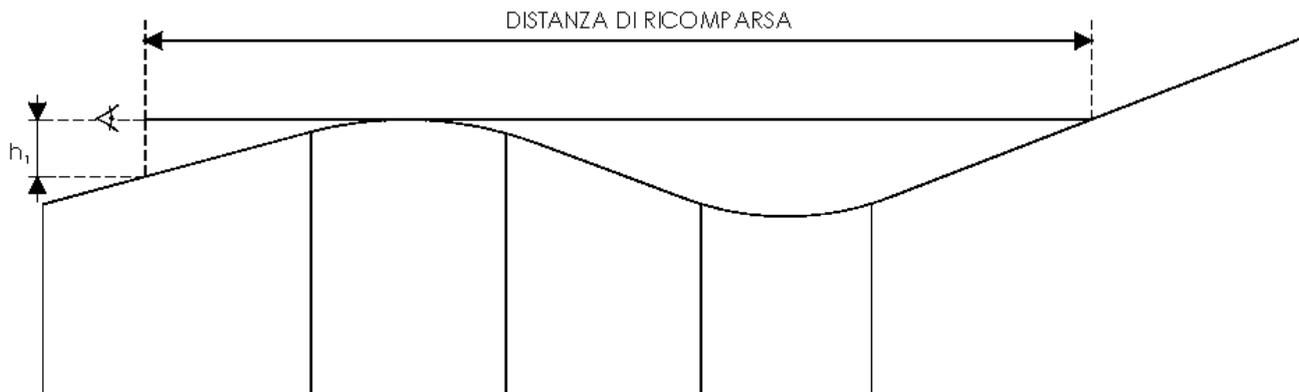
		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

3.6 Perdita di tracciato

Quando un raccordo concavo segue un raccordo convesso, nel quadro prospettico dell'utente può rimanere mascherato un tratto intermedio del tracciato. Si definisce questa situazione come "perdita di tracciato" (vedi figura seguente). Questa perdita può disorientare l'utente quando il tracciato ricompare ad una distanza inferiore a quella riportata nella tabella seguente.

Velocità [km/h]	25	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Distanza di ricomparsa [m]	150	180	220	280	350	420	500	560	640	720	800	860

Occorre evitare queste situazioni, in particolare, quando mascherano intersezioni o cambiamenti di direzione.



		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3.7 Progettazione Svincoli

Le caratteristiche stradali delle rampe sono state definite a partire dagli intervalli di velocità indicati nella tabella del paragrafo 4.7.1 del D.M. 19/04/2006 e riportati per completezza nella tabella seguente:

tipi di rampe	Intersezione Tipo 1, escluse B/B, D/D, B/D, D/B		Intersezione Tipo 2, e B/B, D/D, B/D, D/B	
Diretta	50-80 km/h		40-60 km/h	
Semidiretta	40-70 km/h		40-60 km/h	
Indiretta	in uscita da A	40 km/h	in uscita dalla strada di livello gerarchico superiore	40 km/h
	in entrata su A	30 km/h	in entrata sulla strada di livello gerarchico superiore	30 km/h

Velocità di progetto per le varie tipologie di rampe

Per le rampe indirette il valore indicato nella tabella precedente rappresenta la velocità minima di progetto mentre la velocità di progetto massima è assunta pari a quella della corrispondente rampa semidiretta.

3.7.1 Criteri progettuali

La normativa, di riferimento per l'adeguamento delle intersezioni esistenti e cogente per interventi di nuova realizzazione, richiede il rispetto delle seguenti condizioni:

- geometria degli elementi modulari delle rampe ;
- larghezza degli elementi modulari delle rampe e delle corsie specializzate (sezione tipo);
- dimensionamento delle corsie specializzate;
- distanze di visibilità per l'arresto.

Per quanto riguarda l'analisi delle distanze di visibilità e il dimensionamento delle corsie specializzate si rimanda ai relativi paragrafi nel seguito della presente relazione.

Per quanto riguarda le larghezze degli elementi modulari si è fatto riferimento alle indicazioni contenute alla tabella 9 del paragrafo 4.7.3 del D.M. 19/04/2006 che relativamente al caso di

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

strade extraurbane fornisce le indicazioni riportate nella tabella seguente.

Strade extraurbane				
elemento modulare	Tipo di strada principale	Larghezza corsie (m)	Larghezza banchina in destra (m)	Larghezza banchina in sinistra (m)
Corsie specializzate di uscita e di immissione	A	3.75	2.50	-
	B	3.75	1.75	-
Rampe monodirezionali	A	1 corsia: 4.00	1.00	1.00
		2 corsie: 2 x 3.50		
	B	1 corsia: 4.00	1.00	1.00
		2 corsie: 2 x 3.50		
Rampe bidirezionali	A	1 corsia: 3.50	1.00	-
	B	1 corsia: 3.50	1.00	-

Larghezze degli elementi modulari

Con riferimento alla geometria degli elementi modulari delle rampe, secondo quanto previsto esplicitamente nella norma in oggetto e facendo anche riferimento ai rimandi che questa fa al D.M. 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", di seguito sono riportate le verifiche prese in considerazione:

- raggi minimi planimetrici;
- parametri minimi e massimi delle clotoidi;
- pendenze longitudinali massime;
- raggi altimetrici minimi (raccordi concavi);
- raggi altimetrici minimi (raccordi convessi).

(a) Raggio minimo delle curve planimetriche.

Le curve circolari devono aver un raggio superiore al raggio minimo che risulta funzione della velocità minima dell'intervallo di progetto (vedi Tabella 3).

Velocità di progetto minima	(km/h)	30	40	50	60	70	80
Raggio planimetrico minimo	(m)	25	45	75	120	180	250

Tabella 3 – Raggi minimi delle rampe in funzione della velocità di progetto minima

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

(b) Parametro A degli elementi a curvatura variabile (Clotoidi)

Per l'inserimento di curve a raggio variabile, si è fatto riferimento ai criteri contenuti nel D.M. 5/11/2001, trattati in precedenza nel capitolo dedicato al progetto dell'asse autostradale.

(c) Pendenze longitudinali massime

La pendenza massima delle livellette considerata in funzione della velocità di progetto è quella riportata in Tabella 4.

Velocità di progetto minima	(km/h)	30	40	50	60	70	80
Pendenza massima in salita	(%)	10	7.0		5.0		
Pendenza massima in discesa	(%)	10	8.0		6.0		

Tabella 4 – Pendenze massime delle rampe

(d) Raccordi verticali convessi

Per la verifica dei raccordi verticali convessi si è fatto riferimento ai criteri contenuti nel D.M. 5/11/2001 e si rimanda al §3.2 **Errore. Non è stato specificato un nome segnalibro.** ed in particolare al punto (j).

(e) Raccordi verticali concavi

Per la verifica dei raccordi verticali concavi si è fatto riferimento ai criteri contenuti nel D.M. 5/11/2001 e si rimanda al §3.2 **Errore. Non è stato specificato un nome segnalibro.** ed in particolare al punto (k).

3.7.2 Criteri per il dimensionamento delle corsie specializzate

Il dimensionamento delle corsie specializzate di immissione e diversione è stato effettuato con riferimento ai criteri contenuti nelle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" (D.M. 19.04.2006).

Per quanto attiene agli aspetti funzionali la verifica consiste nel controllo che il Livello di Servizio risultante da Studio di traffico e calcolato seguendo il metodo indicato dall'Highway Capacity Manual (HCM 2000) risultasse adeguato a quanto indicato dalla Specifica Tecnica e quindi non superiore a LOS C.

Per le risultanze di detta verifica di tipo funzionale si rimanda al documento CG3400PEXDGTC00G000000001 "Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi" contenuto nella Componente di Progetto 02.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Corsie di immissione (o di entrata)

Con riferimento allo schema seguente la lunghezza del tratto di accelerazione $L_{a,e}$ è calcolata mediante la seguente espressione:

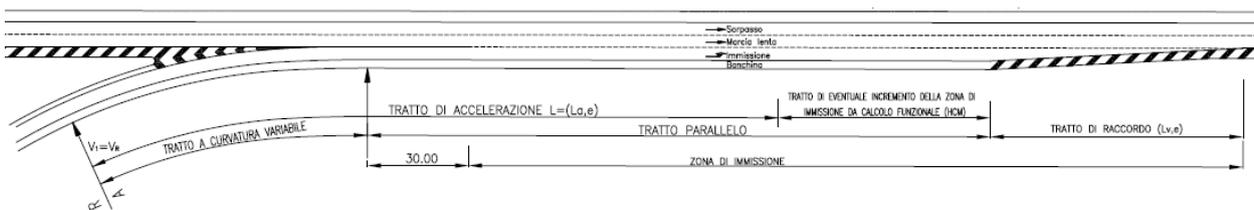
$$L_{a,e} = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2a}$$

dove:

- $L_{a,e}$ (m) è la lunghezza necessaria per la variazione cinematica;
- v_1 (m/s) è la velocità all'inizio del tratto di accelerazione (per v_1 si assume la velocità di progetto corrispondente al raggio della curva di deviazione della rampa di entrata);
- v_2 (m/s) è la velocità alla fine del tratto di accelerazione, pari a $0,80 \cdot v_p$ (velocità di progetto della strada sulla quale la corsia si immette, desunta dal diagramma di velocità)
- a (m/s^2) è l'accelerazione assunta per la manovra pari a $1 m/s^2$.

Il tratto di raccordo $L_{v,e}$ ha una lunghezza pari a 75 metri per velocità di progetto, della strada su cui la corsia si immette, superiori a 80km/h ($L_{v,e} = 50$ metri per velocità di progetto minori o uguali a 80km/h).

La zona di immissione corrisponde alla lunghezza complessiva del tratto di corsia specializzata in cui è ammessa la manovra di immissione (tratto con linea tratteggiata pari alla somma del tratto parallelo, a meno dei primi 30 metri, e del tratto di raccordo), da verificare con procedure basate su criteri funzionali.



Schema planimetrico corsia di immissione

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Corsie di diversione (o di uscita)

Con riferimento al caso di configurazione parallela la lunghezza del tratto di decelerazione $L_{d,u}$ (avente inizio a metà del tratto di manovra e fine all'inizio della rampa in uscita, coincidente con il punto di inizio della clotoide) è correlata alla diminuzione di velocità longitudinale tra quella del ramo da cui provengono i veicoli in uscita e quella ammissibile con il raggio di curvatura della rampa.

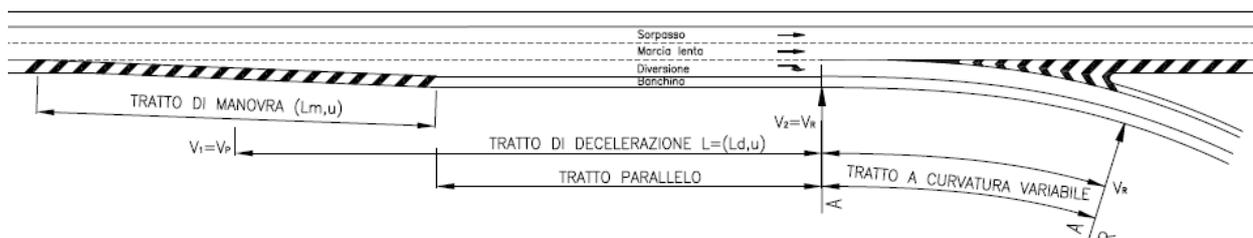
La lunghezza del tratto di decelerazione $L_{d,u}$ viene calcolata pertanto mediante criterio cinematico utilizzando la seguente espressione:

$$L_{d,u} = \frac{v_1^2 - v_2^2}{2a}$$

dove:

- $L_{d,u}$ (m) è la lunghezza necessaria per la variazione cinematica;
- v_1 (m/s) è la velocità di ingresso nel tronco di decelerazione pari alla velocità di progetto del ramo da cui provengono i veicoli in uscita (velocità di progetto desunta dal diagramma di velocità);
- v_2 (m/s) è la velocità di uscita dal tronco di decelerazione (per v_2 si assume la velocità di progetto corrispondente al raggio della curva di deviazione della rampa di uscita);
- a (m/s^2) è la decelerazione assunta per la manovra pari a $3 m/s^2$ per le strade tipo A, B e $2,0 m/s^2$ per le altre strade.

Il tratto di manovra $L_{m,u}$ ha una lunghezza dipendente dalla velocità di progetto del tratto di strada dal quale si dirama la corsia: 90 metri per velocità di progetto del tratto di strada dal quale si dirama la corsia superiore ai 120 km/h, 75 metri per velocità comprese fra 120 e 100 km/h, 60 metri per velocità comprese fra 100 e 80 km/h e 40 metri per velocità inferiori a 60 km/h.



schema planimetrico corsia di uscita (diversione) - tipologia parallela

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Verifiche funzionali con metodo HCM 2000

La normativa tecnica di riferimento degli Stati Uniti d'America si basa su criteri totalmente funzionali, non fornisce cioè limitazioni di carattere geometrico alle corsie di immissione e diversione ma verifica, avendo già acquisito i dati geometrici e di traffico come dati di base, il livello di servizio della corsia in esame.

Il Level of service (LOS) nelle corsie di immissione e diversione è definito in termini di densità veicolare, e si divide in 6 distinti livelli da A ad F.

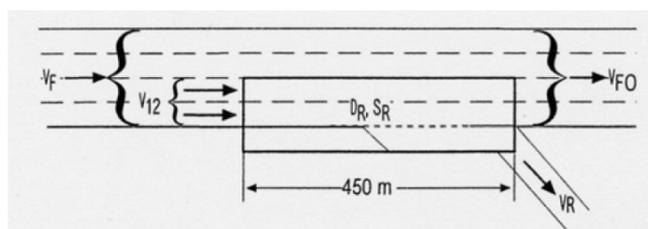
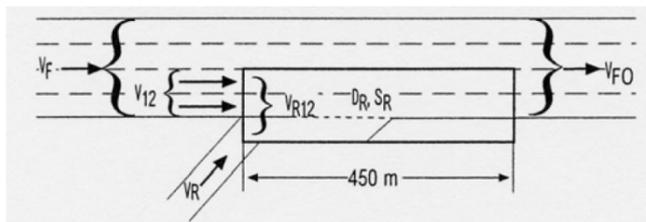
La tabella seguente esplica sinteticamente il significato dei vari livelli di servizio e la corrispondente densità veicolare.

L.O.S.	Densità (pc/km per corsia)	Descrizione
A	6.25	Bassa densità, circolazione uscita/entrata scorrevole
B	12.50	Necessaria regolazione della velocità per effettuare le manovre, possibile piccole turbolenze nel flusso di traffico
C	17.50	Risulta necessaria la diminuzione della velocità sia da parte dei veicoli interessati dalla manovra di entrata/uscita che da parte dei veicoli percorrenti il flusso principale. Evidenti turbolenze nei flussi
D	22.00	Turbolenza alta, possibili rallentamenti sulle rampe che però non interessano il flusso principale
E	<=27.00	Turbolenza alta, i rallentamenti coinvolgono sia le rampe che il flusso principale
F		Il numero di veicoli eccede la capacità

Le ipotesi e le definizioni alla base del metodo si possono così sinteticamente descrivere:

- La lunghezza L_a - L_d delle corsie è la distanza tra i due punti di stacco (v. figura)
- Viene definita una "influence area" della corsia di lunghezza pari a 450 m e larghezza pari a 2 corsie di marcia (v. figura)

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011



Il flusso di autoveicoli è definito tramite la variabile “passenger cars per hour” (pc/h) definita come i veicoli equivalenti in un’ora mettendo insieme i 4 quarti d’ora maggiormente trafficati della giornata. Questa valutazione di “picco” è diversa dalle usuali stime di traffico utilizzate in Italia che si riferiscono a precise ore di punta (nel caso in esame ad esempio è preso in considerazione l’ora tra le 8.00 e le 9.00 di mattina). La trasformazione del dato di traffico da veic/h a pc/h avviene tramite 3 coefficienti:

- Peak hour factor PHF= variazione del traffico in un ora consecutiva, valore compreso tra 0.8 e 0.95
- Coefficiente da traffico pesante, non influente in quanto i dati di traffico sono già espressi in termini di veicoli equivalenti ($F_{hv} = 1$)
- Driver population factor = fattore che tiene conto di differenti categorie di traffico, anche questo ininfluente nel caso in esame ($F_p = 1$)

Corsie di immissione (Merge area)

Il metodo si articola in tre step descritti di seguito sinteticamente.

- 1) Viene determinato il flusso di autoveicoli, trasformato in “passenger car per hour”, che entra nella “influence area” cioè nelle prime due corsie dell’autostrada per una lunghezza pari a 450 m. Se l’autostrada è costituita da 2 sole corsie per senso di marci questo flusso V_{12} coincide con il flusso totale che percorre l’autostrada, se le corsie sono superiori a 2 il flusso totale V_f viene ridotto tramite un coefficiente P_{fm} .

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- 2) Si determina la capacità della influence area che deve essere inferiore ad un valore stabilito come riferimento (max desirable flow entering $V_{12max} = 4400$ pc/h).

$$VR_{12} = V_{12} + V_r < V_{12max}$$

- 3) Dalla capacità si ricava la Densità veicolare dalla quale si determina il Level of Service - LOS.

$$DR = 3.402 + 0.00456 V_r + 0.0048 V_{12} - 0.01278 L_a$$

$$DR \blacktriangleright LOS$$

Corsie di diversione (Diverge area)

Il metodo si articola in tre step descritti di seguito sinteticamente.

- 1) Viene determinato il flusso di autoveicoli, trasformato in "passenger car per hour", che entra nella "influence area" cioè nelle prime due corsie dell'autostrada per una lunghezza pari a 450 m. Se l'autostrada è costituita da 2 sole corsie per senso di marcia questo flusso V_{12} coincide con il flusso totale che percorre l'autostrada, se le corsie sono superiori a 2 il flusso totale V_f viene ridotto tramite un coefficiente P_{fd} .
- 2) Si determina la capacità della influence area che deve essere inferiore ad un valore stabilito come riferimento (max desirable flow entering $V_{12max} = 4600$ pc/h)
in questo caso $VR_{12} = V_{12} < V_{12max}$
- 3) Dalla capacità si ricava la Densità veicolare dalla quale si determina il Level of Service - LOS.

$$DR = 2.642 + 0.0053 V_{12} - 0.0183 L_d$$

$$DR \blacktriangleright LOS$$

Corsie di scambio

Le zone di scambio si hanno quando avviene attraversamento reciproco di due correnti di traffico aventi medesima direzione e verso. Sono composte da un unico tratto elementare - lunghezza di scambio L_{sc} che è definita come la distanza tra il punto ubicato nel triangolo di immissione dove la distanza tra il margine destro della carreggiata corrente dista 0.60 dal margine sinistro della rampa di immissione, ed il punto del triangolo di uscita dove i due margini distano m 3.60.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

La zona di scambio è formata dal tratto di carreggiata in cui è eseguito l'allargamento. E' percorsa dall'insieme dei flussi di immissione e di uscita (flusso di scambio) e di quello lungo la carreggiata corrente che non è interessato alle manovre di immissione e di uscita (flusso non di scambio). In generale la geometria delle zone di scambio è tale che entrambi i flussi riescono a mantenere la stessa velocità media. Nel caso in cui la larghezza della carreggiata a disposizione del flusso di scambio risultasse insufficiente, la velocità di quest'ultimo potrebbe risultare alquanto inferiore a quella del flusso non di scambio: in questo caso si dice che il funzionamento della zona di scambio è vincolato.

Il metodo di calcolo proposto dalla normativa è quello dell'Highway Capacity Manual e si basa sul concetto di L.O.S. Level of service (v. tabella), in italiano Livello di servizio,

L.O.S.	D (veic/km per corsia)
A	6.25
B	12.50
C	17.50
D	22.00
E	<=27.00
F	>27.00

misurato attraverso la definizione di Densità veicolare D definita come:

$$D = \frac{f / N}{v_m}$$

Dove:

- f è il flusso totale nella zona di scambio (flusso di scambio fs + flusso non di scambio fns)
- N numero complessivo di corsie nella zona di scambio
- vm velocità media nella zona di scambio, che viene calcolata in funzione dei flussi di scambio e non di scambio, delle velocità del flusso di scambio e non di scambio, a loro volta funzione del fattore di intensità di scambio w, che è una misura dell'attività di scambio.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

$$v_m = \frac{f_s + f_{ns}}{f_s + f_{ns}} \text{ velocità media}$$

$$v_i = 24 + \frac{v_s - v_{ns} \cdot 16}{1 + w} \text{ velocità di scambio e non di scambio (} v_s, v_{ns} \text{)}$$

$$w = \frac{a \cdot (1 + f_s / f)^b \cdot (f / N)^c}{(L / 0.3)^d}$$

Il fattore w cambia (coefficienti a,b,c, e d) a seconda se il funzionamento dello scambio è vincolato o non vincolato (v. tabella sottostante).

Tabella coeff. per la determinazione del fattore di intensità di scambio								
	coeff. in vs				coeff. in vns			
	a	b	c	d	a	b	c	d
non vincolato	0,226	2,20	1,00	0,90	0,02	4,00	1,30	1,00
vincolato	0,28	2,20	1,00	0,90	0,02	4,00	0,88	0,60

Il metodo propone di calcolarlo considerando lo scambio non vincolato e ricavare, dopo aver calcolato la velocità del flusso di scambio con la formula precedente, il numero di corsie necessarie per un funzionamento non vincolato.

$$N_s = \frac{2.19 \cdot N \cdot V^{0.571} \cdot (L / 30)^{0.234}}{(v_s / 1.6)^{0.438}}$$

Se $N_s < 1.4$ il funzionamento è non vincolato, viceversa si ripete il calcolo considerando il funzionamento vincolato.

Il calcolo della densità veicolare D permette di stabilire il livello di servizio della zona di scambio di lunghezza determinata o, viceversa, di ricavare la lunghezza necessaria a mantenere un determinato livello di servizio.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3.8 Distanze di visibilità per l'arresto

Secondo quanto indicato dalle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" (DM 19/04/2006), deve essere verificata rispetto alla velocità di progetto l'esistenza, lungo le rampe, di visuali libere commisurate alla distanza di visibilità per l'arresto ai sensi del D.M. 05/11/2001 e ciò comporta che lungo il tracciato stradale della rampa la distanza di visuale libera deve essere confrontata con la distanza di visibilità per l'arresto, che è pari allo spazio minimo necessario perché un conducente possa arrestare il veicolo in condizione di sicurezza davanti ad un ostacolo imprevisto. Questo valore deve essere garantito lungo lo sviluppo dell'intero tracciato della rampa.

Il progetto ha verificato:

- la sussistenza delle opportune distanze di visibilità altimetriche in corrispondenza dei raccordi altimetrici.
- L'esistenza delle corrette visibilità planimetriche per l'arresto, condotte adottando la procedura prevista dal D.M. 05/11/2001, procedendo in caso di verifica negativa al ripristino delle condizioni mediante l'arretramento dell'ostacolo limitante la visibilità

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3.9 Progettazione delle Intersezioni a rotatoria

3.9.1 Dimensionamento degli elementi modulari delle rotatorie

In tabella si riportano le larghezze degli elementi modulari, come definite dal D.M. 19.04.2006:

ELEMENTO MODULARE	DIAMETRO ESTERNO DELLA ROTATORIA (m)	LARGHEZZA CORSIE (m)
Corsie nella corona rotatoria (*), per ingressi ad una corsia	≥ 40	6.00
	Compreso tra 25 e 40	7.00
	Compreso tra 14 e 25	7.00 – 8.00
Corsie nella corona rotatoria (*), per ingressi a più corsie	≥ 40	9.00
	< 40	8.50 – 9.00
Bracci di ingresso (**)		3.50 per una corsia
		6.00 per due corsie
Bracci di uscita (*)	< 25	4.00
	≥ 25	4.50

(*) : deve essere organizzata sempre su una sola corsia.

(**) : organizzati al massimo con due corsie.

La norma non fornisce indicazioni relativamente alle dimensioni delle banchine da prevedere nella corona rotatoria.

Per quanto riguarda la banchina esterna questa dovrebbe essere di larghezza variabile tra 1.00 e 1.50 m, da adeguare in funzione delle dimensioni delle banchine delle strade che confluiscono in rotatoria. Per la banchina interna dovranno essere utilizzate dimensioni minime (comprese tra 0.50 e 1.00 m), incrementabili se necessario ai fini della funzionalità della rotatoria in relazione agli ingombri dei veicoli pesanti, previa verifica del rispetto degli angoli di deflessione.

3.9.2 Geometria delle rotatorie

La regola principale per il disegno progettuale delle rotatorie riguarda il controllo della deflessione delle traiettorie in attraversamento del nodo, ed in particolare le traiettorie che interessano due rami opposti o adiacenti rispetto all'isola centrale.

Lo scopo primario delle rotatorie è un assoluto controllo delle velocità all'interno dell'incrocio ed è essenziale che la geometria complessiva impedisca valori cinematici superiori ai limiti usualmente

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

assunti a base di progetto, in modo che le velocità delle correnti di traffico siano omogenee tra di loro, facilitando il deflusso del traffico al nodo.

Situazioni in cui siamo in presenza di un flusso veicolare con una traiettoria diritta di attraversamento, determinano condizioni di pericolosità per gli altri flussi che devono entrare in rotatoria, in quanto l'utente non riesce a trovare l'intervallo veicolare per impegnare il nodo.

Pertanto viene a meno la funzionalità dell'intersezione sia intermini di sicurezza della circolazione che di capacità del nodo.

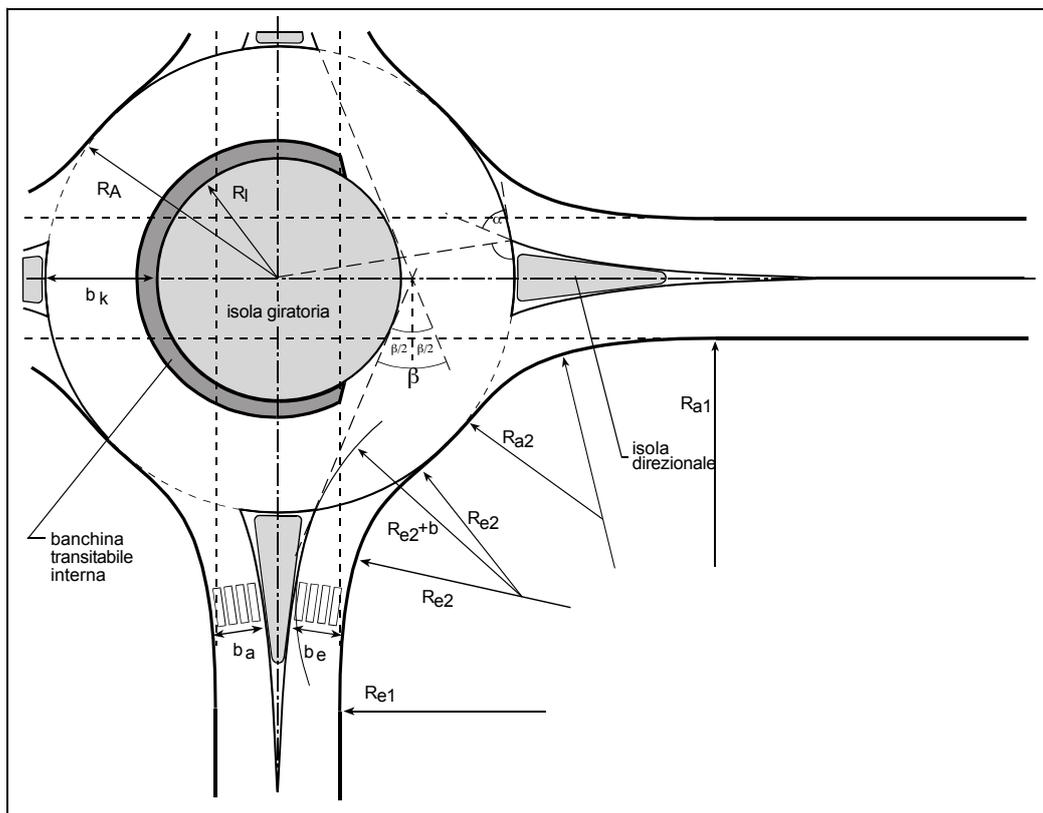


Figura 2 - Elementi di progetto delle rotatorie

in cui:

- b_e : larghezza della corsia in entrata;
- b_a : larghezza della corsia in uscita;
- b_k : larghezza dell'anello di circolazione;
- $R_{e\ 1,2}$: raggio di entrata;
- $R_{a\ 1,2}$: raggio di uscita;

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- R_A : raggio esterno;
- R_I : raggio interno;
- β : angolo di deviazione;
- b : arretramento di R_{e2} .

La valutazione del valore della deviazione viene effettuata per mezzo dell'angolo di deviazione β (vedi Figura 2). La costruzione geometrica per la determinazione dell'angolo di deviazione consiste nel costruire le tangenti tra la segnaletica sinistra delle corsie lungo la traiettoria di attraversamento la rotatoria ed il ciglio dell'isola centrale. Per ciascun braccio di immissione che può essere interessato da una traiettoria di attraversamento è raccomandato un angolo β di deviazione di almeno 45° .

Per gli altri elementi geometrici i valori di riferimento, indicati dalle Normative o da criteri di buona progettazione, sono:

- Valori Minimi Raggi di ingresso dei rami: 10m in ambito urbano e 12m in ambito extraurbano;
- Valori minimi Raggi di uscita dei rami: 12m in ambito urbano e 14m in ambito extraurbano
- angolo di deviazione β : almeno 45° (D.M. 19.04.2006)

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

4 VERIFICHE DI CONGRUENZA CON LA NORMATIVA

4.1 Assi autostradali

La configurazione del sistema dei rami principali di accesso (direzione Messina) e di uscita (direzione Salerno e direzione Reggio Calabria) all'opera di attraversamento prevede i seguenti collegamenti viari a carattere autostradale:

1. *sistema principale di uscita*, costituito dal ramo A (dalla struttura terminale del Ponte all'autostrada A3 in direzione Nord) e dal ramo B (dalla struttura terminale del Ponte all'autostrada A3 in direzione Reggio Calabria);
2. *sistema principale di accesso*, costituito dal ramo C (dall'autostrada A3 Salerno-Reggio Calabria in direzione Sud fino alla struttura terminale del Ponte) e dal ramo D (dall'autostrada A3 Salerno-Reggio Calabria in direzione Nord fino alla connessione con il ramo C);

Nel seguito si riportano i risultati delle analisi di congruenza del progetto stradale rispetto ai criteri indicati nella normativa DM 05/11/2001 che per il presente progetto assume carattere cogente.

4.1.1 Andamento planimetrico

Il rami autostradali denominati A, B, C e D sono stati classificati come strada di categoria A (autostrada in ambito extraurbano) e per gli stessi, come già illustrato in precedenza, è stata adottate una velocità di progetto pari a 90 km/h.

Nelle tabelle seguenti sono sintetizzati gli esisti della verifica. Dette tabelle risultano come di seguito articolate:

- a) Ogni elemento di tracciato (rettifilo, curva e clotoide) viene distinto, numerato progressivamente a partire da 1, e caratterizzato per le sue:
 - progressive iniziali e finali;
 - coordinate rispetto al sistema di riferimento adottato;
 - sviluppo;
 - azimut;
 - velocità di progetto.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- per le clotoidi: parametro N, parametro A, pendenze trasversali iniziali e finali, scostamento, angolo di deviazione, tangente lunga e tangente corta;
- per le curve: senso di percorrenza, coordinate del vertice, coordinate del primo e secondo punto di tangenza, sviluppo tangenti primaria e secondaria, angolo al vertice, n° archi.

b) sulla base di queste informazioni vengono sviluppate le verifiche geometriche richieste dalla normativa. (per i dettagli si vedano i criteri progettuali esposti ai capitoli precedenti).

c) I tracciati delle corsie di immissione e diversione previste lungo le carreggiate dell'autostada A3 Sa-RC non sono oggetto di verifica in quanto:

- gli assi di progetto ripercorrono il limite destro della corsia di marcia normale (linea corsia di emergenza) dell'autostada esistente;
- in questi tratti l'intervento, di estesa contenuta, prevede l'inserimento di una o più corsie parallelamente a quelle esistenti, mantenendo invariate le geometrie plan-altimetriche dal tracciato originario.

4.1.1.1 RAMO "A"

Il ramo A ha origine dalla struttura terminale del ponte, in corrispondenza dall'asse Torre, e termina sulla carreggiata direzione nord dell'autostrada A3 al km 2+336; in questo punto la rampa si trova all'esterno della direttrice nord della citata autostada e può inserirsi su di essa in destra con un tratto in complanare di sviluppo pari a 553 m che termina al km 2+890.

La sezione tipo adottata è costituita da una carreggiata composta da 2 corsie di marcia da 3,75 m ciascuna affiancate a destra dalla corsia di emergenza da 3,00 m ed a sinistra da una banchina di 0,70 m.

Il tracciato planimetrico della rampa presenta un'ampia curva verso destra, con raggio $R=585$ m, a cui segue una curva verso sinistra di notevole sviluppo e raggio pari a 380 m che precede l'ultima curva dell'asse, di 345 m di raggio, con la quale il tracciato si allinea alla carreggiata Nord della A3.

La larghezza della banchina di sinistra pari a 0.70 m, nel tratto caratterizzato dalla curva verso sinistra con raggio $R = 380$ m, non consente di ottenere la visuale libera necessaria con la velocità di progetto di 90 km/h prevista; è quindi previsto un allargamento della carreggiata di 1.45 m.

La livelletta non supera mai il 5% nei tratti a cielo aperto, ed il 4% nei tratti in galleria in salita.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA	<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0

VERIFICHE GEOMETRICHE ASSE RAMO A DIREZIONE MESSINA-SALERNO

Dati generali sul tracciato RAMO A			
Progressiva Iniziale (m): 0.00000	Lunghezza (m) : 2336.78924		
Progressiva Finale (m): 2336.78924			
Strada Tipo : Ale Autostrada extraurbana (2 corsie)			
Intervallo di Velocit� di progetto (Km/h): 90 <= Vp <= 90			
Rettifilo 1 ProgI 0.00000 - ProgF 376.81534			
Coordinate P.to Iniziale X:	202391.17082	Coordinate P.to Finale X:	202512.22455
Y:	533450.25983	Y:	533093.41841
Lunghezza :	376.81534	Azimut :	288.74
Vp (Km/h) = 90.0			
L >= Lmin	= 115.09176 OK	Rsucc =	585.00085 Rsucc > Rmin = 400.00000 OK
L <= Lmax	= 1980.00000 OK		
Clotoide 2 ProgI 376.81534 - ProgF 450.44277			
Coordinate vertice X:	202527.99660	Coordinate I punto Tg X:	202512.22455
		Coordinate I punto Tg Y:	533093.41841
Coordinate vertice Y:	533046.92567	Coordinate II punto Tg X:	202534.40619
		Coordinate II punto Tg Y:	533023.22536
Raggio :	585.00085	Angolo :	3.61
Parametro N :	1.00000	Tangente lunga :	49.09514
Parametro A :	207.53821	Tangente corta :	24.55174
Scostamento :	0.38606	Sviluppo :	73.62743
Pti (%) :	-2.5	Ptf (%) :	-4.9
Vp (Km/h) = 90.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 147.428 OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 83.907 OK		
A >= R/3	= 195.000 OK	A/Au = 0.965	A/Au >= 2/3 = 0.667 OK
A <= R	= 585.001 OK	A/Au = 0.965	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK
Curva 3 Destra ProgI 450.44277 - ProgF 578.00429			
Coordinate vertice X:	202551.12337	Coordinate I punto Tg X:	202534.40619
		Coordinate I punto Tg Y:	533023.22536
Coordinate vertice Y:	532961.41131	Coordinate II punto Tg X:	202554.07249
		Coordinate II punto Tg Y:	532897.44457
Tangente Prim. 1:	64.03469	TT1 Tangente 1:	64.03469
Tangente Prim. 2:	64.03469	TT2 Tangente 2:	64.03469
Alfa Ang. al Vert.:	167.51	Numero Archi :	1

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx

Arco ProgI 450.44277 - ProgF 578.00429			
Coordinate vertice X:	202551.12337	Coordinate I punto Tg X:	202534.40619
Coordinate vertice Y:	532961.41131	Coordinate I punto Tg Y:	533023.22536
Coordinate centro curva X:	201969.69238	Coordinate II punto Tg X:	202554.07249
Coordinate centro curva Y:	532870.50235	Coordinate II punto Tg Y:	532897.44457
Raggio :	585.00085	Angolo al vertice :	12.49
Tangente :	64.03469	Sviluppo :	127.56152
Saetta :	3.47346	Corda :	127.30896
Pt (%) :	4.9		

Vp (Km/h) = 90.0
R >= Rmin = 335.682 OK
Sv >= Smin = 62.500 OK
Pt >= Ptmin = 4.907 OK

Clotoide 4 ProgI 578.00429 - ProgF 657.05382			
Coordinate vertice X:	202555.28656	Coordinate I punto Tg X:	202554.07249
Coordinate vertice Y:	532871.11124	Coordinate I punto Tg Y:	532897.44457
Coordinate vertice X:		Coordinate II punto Tg X:	202554.15374
Coordinate vertice Y:		Coordinate II punto Tg Y:	532818.41112
Raggio :	585.00085	Angolo :	3.87
Parametro N :	1.00000	Tangente lunga :	52.71229
Parametro A :	215.04428	Tangente corta :	26.36130
Scostamento :	0.44500	Sviluppo :	79.04953
Pti (%) :	-4.9	Ptf (%) :	-2.5

Vp (Km/h) = 90.0
 $A \geq \text{radq}[(Vp^3 - gVR(Ptf - Pti))/c]$ = 147.428 OK
 $A \geq \text{radq}(R/\text{dimax} * Bi * |Pti - Ptf| * 100)$ = 83.907 OK
 $A \geq R/3$ = 195.000 OK
 $A \leq R$ = 585.001 OK
Ae/A = 0.965 Ae/A >= 2/3 = 0.667 OK
Ae/A = 0.965 Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

Rettifilo 5 ProgI 657.05382 - ProgF 660.25002			
Coordinate P.to Iniziale X:	202554.15374	Coordinate P.to Finale X:	202554.08505
Coordinate P.to Iniziale Y:	532818.41112	Coordinate P.to Finale Y:	532815.21566
Lunghezza :	3.19620	Azimut :	268.77
Vp (Km/h) =	90.0	Rprec =	585.00085
L <= Lmax =	1980.00000 OK	Rsucc =	380.00000
		Rprec > Rmin =	3.19620 OK
		Rsucc > Rmin =	3.19620 OK

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		Codice documento CS0003_F0.docx

Curva 6 Sinistra ProgI 660.25002 - ProgF 1743.61267					
Coordinate vertice	X:	202519.83536	Coordinate I punto Tg	X:	202554.08505
			Coordinate I punto Tg	Y:	532815.21566
Coordinate vertice	Y:	531221.88092	Coordinate II punto Tg	X:	203284.83323
			Coordinate II punto Tg	Y:	532619.97494
Tangente Prim. 1:		1555.58777	TT1 Tangente 1:		1593.70281
Tangente Prim. 2:		1555.58777	TT2 Tangente 2:		1593.70281
Alfa Ang. al Vert.:		27.45	Numero Archi :		1

Clotoide in entrata ProgI 660.25002 - ProgF 731.89476					
Coordinate vertice	X:	202553.05811	Coordinate I punto Tg	X:	202554.08505
			Coordinate I punto Tg	Y:	532815.21566
Coordinate vertice	Y:	532767.44128	Coordinate II punto Tg	X:	202554.79608
			Coordinate II punto Tg	Y:	532743.60274
Raggio :		380.00000	Angolo :		5.40
Parametro N :		1.00000	Tangente lunga :		47.78541
Parametro A :		165.00000	Tangente corta :		23.90181
Scostamento :		0.56265	Sviluppo :		71.64474
Pti (%) :		-2.5	Ptf (%) :		6.5

Vp (Km/h) = 90.0
 $A \geq \text{radq}[(Vp^3 - gVR(Ptf - Pti))/c]$ = 113.933 OK
 $A \geq \text{radq}(R/\text{dimax} \cdot Bi \cdot |Pti - Ptf| \cdot 100)$ = 130.519 OK
 $A \geq R/3$ = 126.667 OK
 $A \leq R$ = 380.000 OK

$A/Au = 1.000$ $A/Au \geq 2/3 = 0.667$ OK
 $A/Au = 1.000$ $A/Au \leq 3/2 = 1.500$ OK

Arco ProgI 731.89476 - ProgF 1671.96793					
Coordinate vertice	X:	202634.46047	Coordinate I punto Tg	X:	202554.79608
Coordinate vertice	Y:	531650.90051	Coordinate I punto Tg	Y:	532743.60274
Coordinate centro curva	X:	202933.79019	Coordinate II punto Tg	X:	203248.49966
Coordinate centro curva	Y:	532771.23363	Coordinate II punto Tg	Y:	532558.25957
Raggio :		380.00000	Angolo al vertice :		141.74
Tangente :		1095.60238	Sviluppo :		940.07317
Saetta :		255.47765	Corda :		718.03673
Pt (%) :		6.5			

Vp (Km/h) = 90.0
 $R \geq Rmin = 335.682$ OK
 $Sv \geq Smin = 62.500$ OK
 $Pt \geq Ptmin = 6.466$ OK

RELAZIONE TECNICA

Codice documento

CS0003_F0.docx

Rev

F0

Data

20/06/2011

Clotoide in uscita ProgI 1671.96793 - ProgF 1743.61267					
Coordinate vertice	X:	203261.89562	Coordinate I punto Tg X: 203248.49966 Coordinate I punto Tg Y: 532558.25957		
Coordinate vertice	Y:	532578.05464	Coordinate II punto Tg X: 203284.83323 Coordinate II punto Tg Y: 532619.97494		
Raggio	:	380.00000	Angolo	:	5.40
Parametro N	:	1.00000	Tangente lunga	:	47.78541
Parametro A	:	165.00000	Tangente corta	:	23.90181
Scostamento	:	0.56265	Sviluppo	:	71.64474
Pti (%)	:	6.5	Ptf (%)	:	-2.5
Vp (Km/h) = 90.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 113.933 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 130.519 OK					
A >= R/3 = 126.667 OK					
A <= R = 380.000 OK					
			Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3 = 0.667 OK	
			Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK	
Rettifilo 7 ProgI 1743.61267 - ProgF 2018.86959					
Coordinate P.to Iniziale	X:	203284.83323	Coordinate P.to Finale	X:	203416.96010
	Y:	532619.97494		Y:	532861.44722
Lunghezza	:	275.25692	Azimut	:	61.31
Vp (Km/h) = 90.0					
L >= Lmin = 115.09176 OK					
L <= Lmax = 1980.00000 OK					
			Rprec = 380.00000	Rprec > Rmin = 275.25692 OK	
			Rsucc = 345.00000	Rsucc > Rmin = 275.25692 OK	
Curva 8 Destra ProgI 2018.86959 - ProgF 2335.78924					
Coordinate vertice	X:	203495.66101	Coordinate I punto Tg X: 203416.96010 Coordinate I punto Tg Y: 532861.44722		
Coordinate vertice	Y:	533005.27935	Coordinate II punto Tg X: 203648.72221 Coordinate II punto Tg Y: 533064.04826		
Tangente Prim. 1:		126.62472	TF1 Tangente 1:		163.95583
Tangente Prim. 2:		126.62472	TF2 Tangente 2:		163.95583
Alfa Ang. al Vert.:		139.69	Numero Archi	:	1
Clotoide in entrata ProgI 2018.86959 - ProgF 2093.07248					
Coordinate vertice	X:	203440.72006	Coordinate I punto Tg X: 203416.96010 Coordinate I punto Tg Y: 532861.44722		
Coordinate vertice	Y:	532904.87043	Coordinate II punto Tg X: 203454.86881 Coordinate II punto Tg Y: 532925.19157		
Raggio	:	345.00000	Angolo	:	6.16
Parametro N	:	1.00000	Tangente lunga	:	49.49860
Parametro A	:	160.00000	Tangente corta	:	24.76157
Scostamento	:	0.66471	Sviluppo	:	74.20290
Pti (%)	:	-2.5	Ptf (%)	:	-6.9
Vp (Km/h) = 90.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 145.901 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 86.903 OK					
A >= R/3 = 115.000 OK					
A <= R = 345.000 OK					
			A/Au = 1.000	A/Au >= 2/3 = 0.667 OK	
			A/Au = 1.000	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Arco ProgI 2093.07248 - ProgF 2261.58634					
Coordinate vertice	X:	203503.99374	Coordinate I punto Tg	X:	203454.86881
Coordinate vertice	Y:	532995.74726	Coordinate I punto Tg	Y:	532925.19157
Coordinate centro curva	X:	203738.00073	Coordinate II punto Tg	X:	203580.48271
Coordinate centro curva	Y:	532728.05883	Coordinate II punto Tg	Y:	533035.00031
Raggio	:	345.00000	Angolo al vertice	:	27.99
Tangente	:	85.97305	Sviluppo	:	168.51386
Saetta	:	10.23770	Corda	:	166.84368
Pt (%)	:	6.9			

Vp (Km/h) = 90.0
R >= Rmin = 335.682 OK
Sv >= Smin = 62.500 OK
Pt >= Ptmin = 6.878 OK

Clotoide in uscita ProgI 2261.58634 - ProgF 2335.78924					
Coordinate vertice	X:	203602.51272	Coordinate I punto Tg	X:	203580.48271
Coordinate vertice	Y:	533046.30581	Coordinate I punto Tg	Y:	533035.00031
Coordinate vertice	Y:	533046.30581	Coordinate II punto Tg	X:	203648.72221
Coordinate vertice	Y:	533046.30581	Coordinate II punto Tg	Y:	533064.04826
Raggio	:	345.00000	Angolo	:	6.16
Parametro N	:	1.00000	Tangente lunga	:	49.49860
Parametro A	:	160.00000	Tangente corta	:	24.76157
Scostamento	:	0.66471	Sviluppo	:	74.20290
Pti (%)	:	-6.9	Ptf (%)	:	-2.5

Vp (Km/h) = 90.0
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 145.901 OK
A >= radq(R/dimax*Bi*|Pti-Ptf|*100) = 86.902 OK
A >= R/3 = 115.000 OK
A <= R = 345.000 OK
Ae/A = 1.000 Ae/A >= 2/3 = 0.667 OK
Ae/A = 1.000 Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

4.1.1.2 RAMO “B”

Il ramo B realizza il collegamento con la A3 in direzione Reggio Calabria. L’asse ha inizio al km 0+330 del ramo A e termina raccordandosi alla “Carreggiata per la Sicilia” dell’autostrada A3, all’altezza del km 1+300 circa. Il ramo B diverge dal ramo A dopo un tratto di decelerazione di lunghezza pari a 170 m (parallelo allo stesso ramo principale) e si conclude in corrispondenza della confluenza con la rampa L proveniente dal Centro Direzionale. Oltre detta confluenza il tracciato prosegue sul vecchio sedime dell’autostrada Sa-RC opportunamente sistemato ed organizzata nell’ambito dei lavori di ammodernamento della A3 allo scopo di garantire i collegamenti con la carreggiata sud dell’autostrada Salerno Reggio Calabria.

La sezione tipo presenta una corsia di larghezza pari a 3,75 m affiancata da corsia di emergenza di 3,00 m e da un franco laterale in sinistra di 2,25 m.

Il ramo B presenta un andamento planimetrico complesso, composto da un doppio flesso con raggi compresi tra 405 e 525 m; la presenza della banchina in sinistra da 2,25 m garantisce sempre la distanza di visuale libera anche nelle curve verso sinistra.

La livelletta non supera mai il 5% nei tratti a cielo aperto, ed il 4% nei tratti in galleria in salita.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA	<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0

VERIFICHE GEOMETRICHE ASSE RAMO B DIREZIONE MESSINA-REGGIO CALABRIA

Dati generali sul tracciato Rampa B			
Progressiva Iniziale (m): 0.000	Lunghezza (m) : 1768.3560		
Progressiva Finale (m): 1768.3560	Strada Tipo : Ale Autostrada extraurbana (1 corsia)		
Intervallo di Velocit� di progetto (Km/h): 90 <= Vp <= 90			
Rettifilo 1 ProgI 0.000 - ProgF 47.7039			
Coordinate P.to Iniziale X:	202386.5779	Coordinate P.to Finale X:	202492.8952
Y:	533448.7017	Y:	533135.3002
Lunghezza :	47.7039	Azimut :	289
Vp (Km/h) = 90.0			
L >= Lmin =	115.0918 OK	Rsucc =	525.0002
L <= Lmax =	1980.0000 OK	Rsucc > Rmin =	400.0000 OK
Clotoide 2 ProgI 47.7039 - ProgF 118.8849			
Coordinate vertice X:	202508.1437	Coordinate I punto Tg X:	202492.8952
Coordinate vertice Y:	533090.3508	Coordinate I punto Tg Y:	533135.3002
		Coordinate II punto Tg X:	202514.2292
		Coordinate II punto Tg Y:	533067.4067
Raggio :	525.0002	Angolo :	4
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	47.4654
Parametro A :	193.3133	Tangente corta :	23.7374
Scostamento :	0.4021	Sviluppo :	71.1810
Pti (%) :	-2.5	Ptf (%) :	5.3
Vp (Km/h) = 90.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 100.319 OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 142.707 OK		
A >= R/3	= 175.000 OK	A/Au = 0.966	A/Au >= 2/3 = 0.667 OK
A <= R	= 525.000 OK	A/Au = 0.966	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK
Curva 3 Destra ProgI 118.8849 - ProgF 264.3167			
Coordinate vertice X:	202532.9914	Coordinate I punto Tg X:	202514.2292
Coordinate vertice Y:	532996.6681	Coordinate I punto Tg Y:	533067.4067
		Coordinate II punto Tg X:	202531.6924
		Coordinate II punto Tg Y:	532923.4952
Tangente Prim. 1:	73.1845	TT1 Tangente 1:	73.1845
Tangente Prim. 2:	73.1845	TT2 Tangente 2:	73.1845
Alfa Ang. al Vert.:	164	Numero Archi :	1

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx

Arco ProgI 118.8849 - ProgF 264.3167					
Coordinate vertice	X:	202532.9914	Coordinate I punto Tg	X:	202514.2292
Coordinate vertice	Y:	532996.6681	Coordinate I punto Tg	Y:	533067.4067
Coordinate centro curva	X:	202006.7749	Coordinate II punto Tg	X:	202531.6924
Coordinate centro curva	Y:	532932.8135	Coordinate II punto Tg	Y:	532923.4952
Raggio	:	525.0000	Angolo al vertice	:	16
Tangente	:	73.1845	Sviluppo	:	145.4318
Saetta	:	5.0278	Corda	:	144.9673
Pt (%)	:	5.3			

Vp (Km/h) = 90.0
R >= Rmin = 335.682 OK
Sv >= Smin = 62.500 OK
Pt >= Ptmin = 5.258 OK

Clotoide 4 ProgI 264.3167 - ProgF 340.5381					
Coordinate vertice	X:	202531.2412	Coordinate I punto Tg	X:	202531.6924
Coordinate vertice	Y:	532898.0793	Coordinate I punto Tg	Y:	532923.4952
Coordinate vertice	Y:	532898.0793	Coordinate II punto Tg	X:	202526.6556
Coordinate vertice	Y:	532898.0793	Coordinate II punto Tg	Y:	532847.4583
Raggio	:	525.0002	Angolo	:	4
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	50.8283
Parametro A	:	200.0406	Tangente corta	:	25.4199
Scostamento	:	0.4610	Sviluppo	:	76.2214
Pti (%)	:	5.3	Ptf (%)	:	-2.5

Vp (Km/h) = 90.0
 $A \geq \text{radq}[(Vp^3 - gVR(Ptf - Pti))/c]$ = 100.319 OK
 $A \geq \text{radq}(R/\text{dimax} * Bi * |Pti - Ptf| * 100)$ = 142.707 OK
 $A \geq R/3$ = 175.000 OK
 $A \leq R$ = 525.000 OK
Ae/A = 0.966 Ae/A >= 2/3 = 0.667 OK
Ae/A = 0.966 Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

Rettifilo 5 ProgI 340.5381 - ProgF 368.8110					
Coordinate P.to Iniziale	X:	202526.6556	Coordinate P.to Finale	X:	202524.1048
Coordinate P.to Iniziale	Y:	532847.4583	Coordinate P.to Finale	Y:	532819.3007
Lunghezza	:	28.2729	Azimut	:	265
Vp (Km/h) =	90.0	Rprec =	525.0002	Rprec > Rmin =	28.2729 OK
L <= Lmax	= 1980.0000 OK	Rsucc =	510.0000	Rsucc > Rmin =	28.2729 OK

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		Codice documento CS0003_F0.docx

Curva 6 Sinistra ProgI 368.8110 - ProgF 773.4006					
Coordinate vertice	X:	202505.3168	Coordinate I punto Tg	X:	202524.1048
			Coordinate I punto Tg	Y:	532819.3007
Coordinate vertice	Y:	532611.9012	Coordinate II punto Tg	X:	202614.0209
			Coordinate II punto Tg	Y:	532434.2752
Tangente Prim. 1:		168.8745	TT1 Tangente 1:		208.2488
Tangente Prim. 2:		168.8745	TT2 Tangente 2:		208.2488
Alfa Ang. al Vert.:		143	Numero Archi :		1

Clotoide in entrata ProgI 368.8110 - ProgF 447.2424					
Coordinate vertice	X:	202519.3860	Coordinate I punto Tg	X:	202524.1048
			Coordinate I punto Tg	Y:	532819.3007
Coordinate vertice	Y:	532767.2102	Coordinate II punto Tg	X:	202519.0342
			Coordinate II punto Tg	Y:	532741.0541
Raggio :		510.0000	Angolo :		4
Parametro N :		1.0000	Tangente lunga :		52.3038
Parametro A :		200.0000	Tangente corta :		26.1585
Scostamento :		0.5025	Sviluppo :		78.4314
Pti (%) :		-2.5	Ptf (%) :		5.4

V_p (Km/h) = 90.0
 $A \geq \text{radq}[(V_p^3 - gVR(Ptf - Pti))/c]$ = 101.753 OK
 $A \geq \text{radq}(R/\text{dimax} \cdot Bi \cdot |Pti - Ptf| \cdot 100)$ = 141.543 OK
 $A \geq R/3$ = 170.000 OK $A/A_{u1} = 1.000$ $A/A_{u1} \geq 2/3$ = 0.667 OK
 $A \leq R$ = 510.000 OK $A/A_{u1} = 1.000$ $A/A_{u1} \leq 3/2$ = 1.500 OK

Arco ProgI 447.2424 - ProgF 694.9692					
Coordinate vertice	X:	202517.3350	Coordinate I punto Tg	X:	202519.0342
Coordinate vertice	Y:	532614.7078	Coordinate I punto Tg	Y:	532741.0541
Coordinate centro curva	X:	203028.9881	Coordinate II punto Tg	X:	202574.8186
Coordinate centro curva	Y:	532734.1956	Coordinate II punto Tg	Y:	532502.1827
Raggio :		510.0000	Angolo al vertice :		28
Tangente :		126.3577	Sviluppo :		247.7269
Saetta :		14.9675	Corda :		245.2987
Pt (%) :		5.4			
V_p (Km/h) = 90.0					
$R \geq R_{min}$	=	335.682 OK			
$S_v \geq S_{min}$	=	62.500 OK			
$Pt \geq Pt_{min}$	=	5.357 OK			

RELAZIONE TECNICA

Codice documento

CS0003_F0.docx

Rev

F0

Data

20/06/2011

Clotoide in uscita ProgI 694.9692 - ProgF 773.4006					
Coordinate vertice	X:	202586.7188	Coordinate I punto Tg X: 202574.8186 Coordinate I punto Tg Y: 532502.1827		
Coordinate vertice	Y:	532478.8877	Coordinate II punto Tg X: 202614.0209 Coordinate II punto Tg Y: 532434.2752		
Raggio	:	510.0000	Angolo	:	4
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	52.3038
Parametro A	:	200.0000	Tangente corta	:	26.1585
Scostamento	:	0.5025	Sviluppo	:	78.4314
Pti (%)	:	5.4	Ptf (%)	:	-2.5
Vp (Km/h) = 90.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 101.753 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 141.543 OK					
A >= R/3 = 170.000 OK					
A <= R = 510.000 OK					
Ae/A = 1.000 Ae/A >= 2/3 = 0.667 OK					
Ae/A = 1.000 Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK					
Rettifilo 7 ProgI 773.4006 - ProgF 798.9945					
Coordinate P.to Iniziale	X:	202614.0209	Coordinate P.to Finale X: 202627.3808		
	Y:	532434.2752	Coordinate P.to Finale Y: 532412.4448		
Lunghezza	:	25.5939	Azimut	:	301
Vp (Km/h) = 90.0					
= 0.0000 Rprec = 510.0000 Rprec > Rmin = 25.5939 OK					
L <= Lmax = 1980.0000 OK Rsucc = 405.0000 Rsucc > Rmin = 25.5939 OK					
Curva 8 Destra ProgI 798.9945 - ProgF 1076.1209					
Coordinate vertice	X:	202700.9616	Coordinate I punto Tg X: 202627.3808 Coordinate I punto Tg Y: 532412.4448		
Coordinate vertice	Y:	532292.2114	Coordinate II punto Tg X: 202706.7555 Coordinate II punto Tg Y: 532151.3688		
Tangente Prim. 1:		105.1560	TF1 Tangente 1:		140.9617
Tangente Prim. 2:		105.1560	TF2 Tangente 2:		140.9617
Alfa Ang. al Vert.:		151	Numero Archi	:	1
Clotoide in entrata ProgI 798.9945 - ProgF 870.3526					
Coordinate vertice	X:	202652.2230	Coordinate I punto Tg X: 202627.3808 Coordinate I punto Tg Y: 532412.4448		
Coordinate vertice	Y:	532371.8517	Coordinate II punto Tg X: 202662.8138 Coordinate II punto Tg Y: 532350.5340		
Raggio	:	405.0000	Angolo	:	5
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	47.5914
Parametro A	:	170.0000	Tangente corta	:	23.8036
Scostamento	:	0.5237	Sviluppo	:	71.3580
Pti (%)	:	-2.5	Ptf (%)	:	6.2
Vp (Km/h) = 90.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 111.610 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 132.791 OK					
A >= R/3 = 135.000 OK					
A <= R = 405.000 OK					
A/Au = 1.000 A/Au >= 2/3 = 0.667 OK					
A/Au = 1.000 A/Au <= 3/2 = 1.500 OK					

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx

Arco ProgI 870.3526 - ProgF 1004.7629					
Coordinate vertice	X:	202692.9924	Coordinate I punto Tg	X:	202662.8138
Coordinate vertice	Y:	532289.7886	Coordinate I punto Tg	Y:	532350.5340
Coordinate centro curva	X:	202300.1084	Coordinate II punto Tg	X:	202701.7322
Coordinate centro curva	Y:	532170.3403	Coordinate II punto Tg	Y:	532222.5251
Raggio	:	405.0000	Angolo al vertice	:	19
Tangente	:	67.8289	Sviluppo	:	134.4103
Saetta	:	5.5632	Corda	:	133.7943
Pt (%)	:	6.2			

Vp (Km/h) = 90.0
R >= Rmin = 335.682 OK
Sv >= Smin = 62.500 OK
Pt >= Ptmin = 6.208 OK

Clotoide in uscita ProgI 1004.7629 - ProgF 1076.1209					
Coordinate vertice	X:	202704.7994	Coordinate I punto Tg	X:	202701.7322
Coordinate vertice	Y:	532198.9199	Coordinate I punto Tg	Y:	532222.5251
Coordinate vertice	Y:	532198.9199	Coordinate II punto Tg	X:	202706.7555
Coordinate vertice	Y:	532198.9199	Coordinate II punto Tg	Y:	532151.3688
Raggio	:	405.0000	Angolo	:	5
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	47.5914
Parametro A	:	170.0000	Tangente corta	:	23.8036
Scostamento	:	0.5237	Sviluppo	:	71.3580
Pti (%)	:	6.2	Ptf (%)	:	-2.5

Vp (Km/h) = 90.0	
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 111.610 OK	
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 132.791 OK	
A >= R/3 = 135.000 OK	
A <= R = 405.000 OK	
Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3 = 0.667 OK
Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

Rettifilo 9 ProgI 1076.1209 - ProgF 1416.2505					
Coordinate P.to Iniziale	X:	202706.7555	Coordinate P.to Finale	X:	202720.7357
Coordinate P.to Iniziale	Y:	532151.3688	Coordinate P.to Finale	Y:	531811.5266
Lunghezza	:	340.1296	Azimut	:	272

Vp (Km/h) = 90.0		
L >= Lmin = 115.0918 OK	Rprec = 405.0000	Rprec > Rmin = 400.0000 OK
L <= Lmax = 1980.0000 OK	Rsucc = 866.5000	Rsucc > Rmin = 400.0000 OK

Clotoide 10 ProgI 1416.2505 - ProgF 1556.7716					
Coordinate vertice	X:	202724.5876	Coordinate I punto Tg	X:	202720.7357
Coordinate vertice	Y:	531717.8928	Coordinate I punto Tg	Y:	531811.5266
Coordinate vertice	Y:	531717.8928	Coordinate II punto Tg	X:	202722.7147
Coordinate vertice	Y:	531717.8928	Coordinate II punto Tg	Y:	531671.0605
Raggio	:	866.5000	Angolo	:	5
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	93.7131
Parametro A	:	348.9435	Tangente corta	:	46.8697
Scostamento	:	0.9493	Sviluppo	:	140.5212
Pti (%)	:	-2.5	Ptf (%)	:	3.8

Vp (Km/h) = 90.0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

A \geq $\text{radq}[(Vp^3 - gVR(Ptf - Pti))/c]$	=	62.715 OK
A \geq $\text{radq}(R/\text{dimax} \cdot Bi \cdot Pti - Ptf \cdot 100)$	=	165.423 OK
A \geq R/3	=	288.833 OK
A \leq R	=	866.500 OK

Curva 11 Destra ProgI 1556.7716 - ProgF 1768.3560					
Coordinate vertice	X:	202718.4660	Coordinate I punto Tg	X:	202722.7147
			Coordinate I punto Tg	Y:	531671.0605
Coordinate vertice	Y:	531564.8244	Coordinate II punto Tg	X:	202688.6594
			Coordinate II punto Tg	Y:	531462.7670
Tangente Prim. 1:		106.3210	TT1 Tangente 1:		106.3210
Tangente Prim. 2:		106.3210	TT2 Tangente 2:		106.3210
Alfa Ang. al Vert.:		166	Numero Archi	:	1

Arco ProgI 1556.7716 - ProgF 1768.3560					
Coordinate vertice	X:	202718.4660	Coordinate I punto Tg	X:	202722.7147
Coordinate vertice	Y:	531564.8244	Coordinate I punto Tg	Y:	531671.0605
Coordinate centro curva	X:	201856.9068	Coordinate II punto Tg	X:	202688.6594
Coordinate centro curva	Y:	531705.6863	Coordinate II punto Tg	Y:	531462.7670
Raggio	:	866.5000	Angolo al vertice	:	14
Tangente	:	106.3210	Sviluppo	:	211.5844
Saetta	:	6.4501	Corda	:	211.0591
Pt (%)	:	3.8			

Vp (Km/h) = 90.0
R \geq Rmin = 335.682 OK
Sv \geq Smin = 62.500 OK
Pt \geq Pmin = 3.816 OK

I tracciamento del ramo B consente di definire un asse in linea con gli standard prestazionali contenuti nel DM 05/11/2001 e una velocità di progetto pari a 90 km/h.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

4.1.1.3 RAMO "C"

Il ramo C rappresenta il collegamento principale da nord al Ponte. Esso si distacca dalla variante A3 in direzione sud al km 2+793,93 e termina sulla struttura terminale del Ponte in corrispondenza dall'asse Torre.

Il ramo C ha origine al termine della lungo corsia di diversione prevista sulla carreggiata sud della Salerno Reggio C. (tratto di preselezione dei flussi diretti al ponte). Oltre lo sfiocco, dopo circa 250 m, si forma la corsia di uscita della rampa F diretta al Centro Direzionale.

A valle dell'area di sosta e controllo, si inserisce sul tracciato la corsia di immissione della rampa U che raccoglie i traffici provenienti dalla rampa G di collegamento al Centro Direzionale e dalla rampa V in uscita dalla citata area di sosta e controllo.

In prossimità dell'opera di Attraversamento, alla pk 0+371 è prevista l'immissione del ramo D attraverso una corsia di accelerazione di sviluppo pari a 165 che termina alla pk 0+208,00.

La sezione tipo adottata è costituita da una carreggiata composta da 2 corsie di marcia da 3,75 m ciascuna affiancate a destra dalla corsia di emergenza da 3,00 m ed a sinistra da una banchina di 0,70 m.

Anche per questa ramo, il profilo altimetrico è stato studiato in modo tale da non presentare punti di minimo altimetrico in galleria. Inoltre la livelletta non supera mai il 5% nei tratti a cielo aperto, ed il 4% nei tratti in galleria in salita.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx

VERIFICHE GEOMETRICHE ASSE RAMO C DIREZIONE SALERNO-MESSINA

Dati generali sul tracciato RAMO C					
Progressiva Iniziale (m): 0.00000		Lunghezza (m) : 2793.93690			
Progressiva Finale (m): 2793.93690					
Strada Tipo : Ale Autostrada extraurbana (2 corsie)					
Intervallo di Velocit� di progetto (Km/h): 90 <= Vp <= 90					
Rettifilo 1 ProgI 0.00000 - ProgF 429.39808					
Coordinate P.to Iniziale X:		202425.07333	Coordinate P.to Finale X:		202563.01951
Y:		533461.76028	Y:		533055.12338
Lunghezza :		429.39808	Azimut :		288.74
Vp (Km/h) = 90.0					
L >= Lmin = 115.09176 OK					
L <= Lmax = 1980.00000 OK					
Clotoide 2 ProgI 429.39808 - ProgF 493.36318					
Coordinate vertice X:		202576.72490	Coordinate I punto Tg X:		202563.01951
Y:		533014.72271	Coordinate I punto Tg Y:		533055.12338
			Coordinate II punto Tg X:		202585.39542
			Coordinate II punto Tg Y:		532995.22500
Raggio :	350.00000	Angolo :	5.24		
Parametro N :	1.00000	Tangente lunga :	42.66206		
Parametro A :	149.62548	Tangente corta :	21.33867		
Scostamento :	0.48694	Sviluppo :	63.96510		
Pti (%) :	2.5	Ptf (%) :	6.8		
Vp (Km/h) = 90.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]		= 145.903 OK			
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)		= 86.898 OK			
A >= R/3		= 116.667 OK		A/Au = 0.972	A/Au >= 2/3 = 0.667 OK
A <= R		= 350.000 OK		A/Au = 0.972	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK
Curva 3 Sinistra ProgI 493.36318 - ProgF 1094.23390					
Coordinate vertice X:		202750.04832	Coordinate I punto Tg X:		202585.39542
Y:		532624.96410	Coordinate I punto Tg Y:		532995.22500
			Coordinate II punto Tg X:		203092.42093
			Coordinate II punto Tg Y:		532841.72366
Tangente Prim. 1:	405.22057	TT1 Tangente 1:	405.22057		
Tangente Prim. 2:	405.22057	TT2 Tangente 2:	405.22057		
Alfa Ang. al Vert.:	81.64	Numero Archi :	1		

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		Codice documento CS0003_F0.docx

Arco ProgI 493.36318 - ProgF 1094.23390					
Coordinate vertice	X:	202750.04832	Coordinate I punto Tg	X:	202585.39542
Coordinate vertice	Y:	532624.96410	Coordinate I punto Tg	Y:	532995.22500
Coordinate centro curva	X:	202905.19981	Coordinate II punto Tg	X:	203092.42093
Coordinate centro curva	Y:	533137.44017	Coordinate II punto Tg	Y:	532841.72366
Raggio	:	350.00000	Angolo al vertice	:	98.36
Tangente	:	405.22057	Sviluppo	:	600.87072
Saetta	:	121.21928	Corda	:	529.75232
Pt (%)	:	6.8			

Vp (Km/h) = 90.0
 R >= Rmin = 335.682 OK
 Sv >= Smin = 62.500 OK
 Pt >= Ptmin = 6.815 OK

Clotoide 4 ProgI 1094.23390 - ProgF 1161.96819					
Coordinate vertice	X:	203111.51429	Coordinate I punto Tg	X:	203092.42093
Coordinate vertice	Y:	532853.81186	Coordinate I punto Tg	Y:	532841.72366
Coordinate vertice	Y:	532853.81186	Coordinate II punto Tg	X:	203147.17231
Coordinate vertice	Y:	532853.81186	Coordinate II punto Tg	Y:	532881.55333
Raggio	:	350.00000	Angolo	:	5.54
Parametro N	:	1.00000	Tangente lunga	:	45.17836
Parametro A	:	153.97078	Tangente corta	:	22.59825
Scostamento	:	0.54600	Sviluppo	:	67.73429
Pti (%)	:	6.8	Ptf (%)	:	2.5

Vp (Km/h) = 90.0
 $A \geq \text{radq}[(Vp^3 - gVR(Ptf - Pti))/c]$ = 145.903 OK
 $A \geq \text{radq}(R/\text{dimax} \cdot Bi \cdot |Pti - Ptf| \cdot 100)$ = 86.898 OK
 $A \geq R/3$ = 116.667 OK
 $A \leq R$ = 350.000 OK
 $Ae/A = 0.972$ $Ae/A \geq 2/3 = 0.667$ OK
 $Ae/A = 0.972$ $Ae/A \leq 3/2 = 1.500$ OK

Rettifilo 5 ProgI 1161.96819 - ProgF 1172.62223					
Coordinate P.to Iniziale	X:	203147.17231	Coordinate P.to Finale	X:	203155.58125
	Y:	532881.55333		Y:	532888.09537
Lunghezza	:	10.65404	Azimut	:	37.88

Vp (Km/h) = 90.0
 $L \leq Lmax = 1980.00000$ OK
 $Rprec = 350.00000$ (*)
 $Rsucc = 800.00000$ (*)

(*) Il rapporto fra i raggio non è compreso nel campo buono, ma nel campo accettabile dell'abaco

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		Codice documento CS0003_F0.docx

Curva 6 Destra ProgI 1172.62223 - ProgF 1509.04307					
Coordinate vertice	X:	203289.15373	Coordinate I punto Tg	X:	203155.58125
			Coordinate I punto Tg	Y:	532888.09537
Coordinate vertice	Y:	532992.01299	Coordinate II punto Tg	X:	203447.81285
			Coordinate II punto Tg	Y:	533050.90073
Tangente Prim. 1:		123.27177	TT1 Tangente	1:	169.23498
Tangente Prim. 2:		123.27177	TT2 Tangente	2:	169.23498
Alfa Ang. al Vert.:		162.48	Numero Archi	:	1

Clotoide in entrata ProgI 1172.62223 - ProgF 1264.42348					
Coordinate vertice	X:	203203.89370	Coordinate I punto Tg	X:	203155.58125
			Coordinate I punto Tg	Y:	532888.09537
Coordinate vertice	Y:	532925.68182	Coordinate II punto Tg	X:	203229.09142
			Coordinate II punto Tg	Y:	532943.06135
Raggio	:	800.00000	Angolo	:	3.29
Parametro N	:	1.00000	Tangente lunga	:	61.21139
Parametro A	:	271.00000	Tangente corta	:	30.61001
Scostamento	:	0.43888	Sviluppo	:	91.80125
Pti (%)	:	2.5	Ptf (%)	:	-4.0

V_p (Km/h) = 90.0
 $A \geq \text{radq}[(V_p^3 - gVR(Ptf - Pti))/c]$ = 71.222 OK
 $A \geq \text{radq}(R/\text{dimax} \cdot Bi \cdot |Pti - Ptf| \cdot 100)$ = 161.443 OK
 $A \geq R/3$ = 266.667 OK
 $A \leq R$ = 800.000 OK

$A/A_{u1} = 1.000$ $A/A_{u1} \geq 2/3 = 0.667$ OK
 $A/A_{u1} = 1.000$ $A/A_{u1} \leq 3/2 = 1.500$ OK

Arco ProgI 1264.42348 - ProgF 1417.24182					
Coordinate vertice	X:	203292.18230	Coordinate I punto Tg	X:	203229.09142
Coordinate vertice	Y:	532986.57679	Coordinate I punto Tg	Y:	532943.06135
Coordinate centro curva	X:	203683.30955	Coordinate II punto Tg	X:	203362.38757
Coordinate centro curva	Y:	532284.51303	Coordinate II punto Tg	Y:	533017.32207
Raggio	:	800.00000	Angolo al vertice	:	10.94
Tangente	:	76.64237	Sviluppo	:	152.81834
Saetta	:	3.64620	Corda	:	152.58610
Pt (%)	:	4.0			
V_p (Km/h) = 90.0					
$R \geq R_{min}$	=	335.682	OK		
$S_v \geq S_{min}$	=	62.500	OK		
$Pt \geq Pt_{min}$	=	4.016	OK		

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		Codice documento CS0003_F0.docx

Clotoide in uscita ProgI 1417.24182 - ProgF 1509.04307					
Coordinate vertice	X:	203390.42669	Coordinate I punto Tg	X:	203362.38757
			Coordinate I punto Tg	Y:	533017.32207
Coordinate vertice	Y:	533029.60135	Coordinate II punto Tg	X:	203447.81285
			Coordinate II punto Tg	Y:	533050.90073
Raggio	:	800.00000	Angolo	:	3.29
Parametro N	:	1.00000	Tangente lunga	:	61.21139
Parametro A	:	271.00000	Tangente corta	:	30.61001
Scostamento	:	0.43888	Sviluppo	:	91.80125
Pti (%)	:	-4.0	Ptf (%)	:	1.8
Vp (Km/h) = 90.0 $A \geq \text{radq}[(Vp^3 - gVR(Ptf - Pti))/c]$ = 85.775 OK $A \geq \text{radq}(R/\text{dimax} * Bi * Pti - Ptf * 100)$ = 153.151 OK $A \geq R/3$ = 266.667 OK $A \leq R$ = 800.000 OK					
			Ae/A = 1.000	Ae/A \geq 2/3 = 0.667 OK	
			Ae/A = 1.000	Ae/A \leq 3/2 = 1.500 OK	
Rettifilo 7 ProgI 1509.04307 - ProgF 2615.49951					
Coordinate P.to Iniziale	X:	203447.81285	Coordinate P.to Finale	X:	204485.12436
	Y:	533050.90073		Y:	533435.90809
Lunghezza	:	1106.45644	Azimut	:	20.36
Vp (Km/h) = 90.0 $L \geq Lmin$ = 115.09176 OK $L \leq Lmax$ = 1980.00000 OK $Rprec$ = 800.00000 $Rprec > Rmin$ = 400.00000 OK $Rsucc$ = 3500.00000 $Rsucc > Rmin$ = 400.00000 OK					
Curva 8 Sinistra ProgI 2615.49951 - ProgF 2793.93690					
Coordinate vertice	X:	204568.78571	Coordinate I punto Tg	X:	204485.12436
			Coordinate I punto Tg	Y:	533435.90809
Coordinate vertice	Y:	533466.95974	Coordinate II punto Tg	X:	204650.75596
			Coordinate II punto Tg	Y:	533502.23443
Tangente Prim. 1:		89.23803	TT1 Tangente	1:	89.23803
Tangente Prim. 2:		89.23803	TT2 Tangente	2:	89.23803
Alfa Ang. al Vert.:		177.08	Numero Archi	:	1

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Arco ProgI 2615.49951 - ProgF 2793.93690					
Coordinate vertice	X:	204568.78571	Coordinate I punto Tg	X:	204485.12436
Coordinate vertice	Y:	533466.95974	Coordinate I punto Tg	Y:	533435.90809
Coordinate centro curva	X:	203267.24924	Coordinate II punto Tg	X:	204650.75596
Coordinate centro curva	Y:	536717.18531	Coordinate II punto Tg	Y:	533502.23443
Raggio	:	3500.00000	Angolo al vertice	:	2.92
Tangente	:	89.23803	Sviluppo	:	178.43739
Saetta	:	1.13708	Corda	:	178.41807
Pt (%)	:	2.5			
Vp (Km/h) = 90.0 R >= Rmin = 335.682 OK Sv >= Smin = 62.500 OK Pt >= Ptmin = 2.500 OK					

I tracciamento del ramo C consente di definire un asse in linea con gli standard prestazionali contenuti nel DM 05/11/2001. L'unica anomalia riscontrata riguarda la successione delle curve n°6 (R=800 m) e n°3 (R=350 m) i cui raggi hanno un rapporto che non rientra nella fascia buona, ma in quella accettabile, del diagramma proposta dalla normativa (vedi paragrafo 1.1 punto c).

In considerazione del fatto che:

- La velocità di progetto adottata per la definizione degli elementi geometrici dell'asse è pari a 90 km/h, ovvero alla velocità minima dell'intervallo di progetto indicato dal DM 2001 per le autostrade extraurbane (90-140 km/h). Lungo l'intero itinerario è pertanto previsto un limite di velocità di 80 km/h che si sviluppa dall'inizio del ramo C in corrispondenza dell'autostrada A3 Sa-RC sino alla barriera di esazione in Sicilia;
- Tutte le curva del tracciato hanno un valore di raggio che ne assicura la percorrenza alla velocità di progetto. Conseguentemente non si presentano situazioni di variazione di velocità fra elementi compositivi dell'asse successivi. Per cui la marcia lungo il tracciato avviene sempre a velocità costante pari a 90 km/h. Inoltre, il diagramma di velocità così definito garantisce i criteri costruttivi indicati dalla normativa stradale (DM 2001);
- Per una curva di raggio 800 m e intervalli di progetto come indicati dalla normativa, il diagramma indica:
 - o una curva successiva di raggio superiore a 420 m, nel caso di **zona buona** (caso richiesto dalla normativa per le autostrade);
 - o una curva successiva di raggio superiore a 320 m, nel caso di **zona accettabile** (caso permesso dalla normativa per le strade ordinarie).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Nel caso di zona buona, la successione delle due curve di raggio 800 e 420 m, implica una riduzione di velocità fra i due elementi di circa 30 km/h. Infatti il raggio 800 assicura una velocità di 130 km/h mentre il raggio 420 m limita la velocità a circa 100 km/h.

Inoltre, per le autostrade con $V_p=90-140$ km/h, una curva di raggio superiore a 500 m può essere preceduta da una curva di raggio qualsiasi, fermo restando il rispetto del raggio minimo. Anche in questo caso la riduzione di velocità ammessa è di circa 30 km/h.

In sostanza, nel caso di autostrade, è possibile realizzare una successione di curve di raggio diverso purchè la variazione di velocità fra le curve successive non sia mai superiore a 20/30 km/h, fermo restando la verifica del diagramma di velocità secondo i criteri indicati dalla normativa.

- Nel caso di strade con $V_p < 100$ km/h la normativa permette rapporti fra raggi di curve successive compresi anche nella zona accettabile del diagramma.
- I vincoli al contorno (Autostarda A3, Opera di Attraversamento, ramo D, cimitero) non permettono l'incremento del valore del raggio della curva n°3 al fine di ricondurre il rapporto fra i due raggi successivi all'interno della zona buona del diagramma;

In relazione a quanto espresso e in considerazione del fatto che lungo il tracciato non si presentano situazioni di variazione della velocità di progetto indotte dalle geometrie degli elementi compositivi l'asse di riferimento, si ritiene di poter accettare l'andamento planimetrico così definito del ramo C.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

4.1.1.4 RAMO "D"

Il ramo D serve il traffico diretto al Ponte proveniente da sud (Reggio Calabria). Esso si distacca dalla variante A3, in direzione nord, al km 1+792 e termina sul ramo C al km 0+371,00. La confluenza sul ramo principale avviene mediante una corsia di accelerazione di sviluppo pari a 165 m che termina a circa 208 m dall'asse Torre.

Questo ramo rappresenta il collegamento fra Reggio Calabria e il Ponte.

Planimetricamente, il ramo D si articola con una sequenza di curve secondo un doppio flesso di raggi rispettivamente 340, 385 e 520 m; la presenza della banchina in sinistra da 2,25 m garantisce la distanza di visuale libera anche nelle curve verso sinistra.

La sezione tipo presenta una corsia di larghezza pari a 3,75 m affiancata da corsia di emergenza di 3,00 m e da un franco laterale in sinistra di 2,25 m.

La livelletta non supera mai il 5% nei tratti a cielo aperto, ed il 4% nei tratti in galleria in salita.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		Codice documento CS0003_F0.docx

VERIFICHE GEOMETRICHE ASSE RAMO D DIREZIONE MESSINA-REGGIO CALABRIA

Dati generali sul tracciato Ramo D					
Progressiva Iniziale (m): 0.000		Lunghezza (m) : 1792.50360			
Progressiva Finale (m): 1792.50360					
Strada Tipo : Ale Autostrada extraurbana (1 corsia)					
Intervallo di Velocit� di progetto (Km/h): 90 <= Vp <= 90					
Rettifilo 1 ProgI 0.000 - ProgF 87.80762					
Coordinate P.to Iniziale X:		202429.66624	Coordinate P.to Finale X:		202548.86706
Y:		533463.31836	Y:		533111.93893
Lunghezza	:	87.80762	Azimut	:	288.74
Vp (Km/h) = 90.0					
L >= Lmin = 115.09176 OK					
L <= Lmax = 1980.00000 OK					
Curva 2 Sinistra ProgI 87.80762 - ProgF 447.12166					
Coordinate vertice X:		202607.63003	Coordinate I punto Tg X:		202548.86706
Y:		532938.71784	Coordinate I punto Tg Y:		533111.93893
Coordinate vertice X:			Coordinate II punto Tg X:		202785.96818
Y:			Coordinate II punto Tg Y:		532860.91963
Tangente Prim. 1:	150.28557	TT1 Tangente 1:	182.91702		
Tangente Prim. 2:	150.28557	TT2 Tangente 2:	194.56890		
Alfa Ang. al Vert.:	132.31	Numero Archi :	1		
Clotoide in entrata ProgI 87.80762 - ProgF 151.36351					
Coordinate vertice X:		202562.48505	Coordinate I punto Tg X:		202548.86706
Y:		533071.79592	Coordinate I punto Tg Y:		533111.93893
Coordinate vertice X:			Coordinate II punto Tg X:		202571.14081
Y:			Coordinate II punto Tg Y:		533052.44024
Raggio :	340.00000	Angolo :	5.36		
Parametro N :	1.00000	Tangente lunga :	42.38999		
Parametro A :	147.00000	Tangente corta :	21.20294		
Scostamento :	0.49486	Sviluppo :	63.55588		
Pti (%) :	2.5	Ptf (%) :	6.9		
Vp (Km/h) = 90.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 145.898 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 86.908 OK					
A >= R/3 = 113.333 OK					
A <= R = 340.000 OK					
		A/Au = 0.845	A/Au >= 2/3 = 0.667 OK		
		A/Au = 0.845	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK		

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx

Arco ProgI 151.36351 - ProgF 358.07460			
Coordinate vertice X:	202614.68363	Coordinate I punto Tg X:	202571.14081
Coordinate vertice Y:	532955.07145	Coordinate I punto Tg Y:	533052.44024
Coordinate centro curva X:	202881.51909	Coordinate II punto Tg X:	202706.04148
Coordinate centro curva Y:	533191.23982	Coordinate II punto Tg Y:	532900.02235
Raggio :	340.00000	Angolo al vertice :	34.83
Tangente :	106.66142	Sviluppo :	206.71109
Saetta :	15.58877	Corda :	203.54214
Pt (%) :	6.9		

Vp (Km/h) = 90.0
R >= Rmin = 335.682 OK
Sv >= Smin = 62.500 OK
Pt >= Ptmin = 6.943 OK

Clotoide in uscita ProgI 358.07460 - ProgF 447.12166			
Coordinate vertice X:	202731.50667	Coordinate I punto Tg X:	202706.04148
Coordinate vertice Y:	532884.67791	Coordinate I punto Tg Y:	532900.02235
		Coordinate II punto Tg X:	202785.96818
		Coordinate II punto Tg Y:	532860.91963
Raggio :	340.00000	Angolo :	7.50
Parametro N :	1.00000	Tangente lunga :	59.41812
Parametro A :	174.00000	Tangente corta :	29.73092
Scostamento :	0.97114	Sviluppo :	89.04706
Pti (%) :	6.9	Ptf (%) :	2.5

Vp (Km/h) = 90.0
 $A \geq \text{radq}[(Vp^3 - gVR(Ptf - Pti))/c]$ = 145.898 OK
 $A \geq \text{radq}(R/\text{dimax} * Bi * |Pti - Ptf| * 100)$ = 86.908 OK
 $A \geq R/3$ = 113.333 OK
 $A \leq R$ = 340.000 OK
Ae/A = 0.845 Ae/A >= 2/3 = 0.667 OK
Ae/A = 0.845 Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

Rettifilo 3 ProgI 447.12166 - ProgF 458.90710			
Coordinate P.to Iniziale X:	202785.96818	Coordinate P.to Finale X:	202796.77049
Coordinate P.to Iniziale Y:	532860.91963	Coordinate P.to Finale Y:	532856.20723
Lunghezza :	11.78544	Azimut :	336.43
Vp (Km/h) = 90.0		Rprec = 340.00000	Rprec > Rmin = 11.78544 OK
= 0.00000		Rsucc = 385.00000	Rsucc > Rmin = 11.78544 OK
L <= Lmax = 1980.00000 OK			

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		Codice documento CS0003_F0.docx

Curva 4 Destra ProgI 458.90710 - ProgF 1225.54474					
Coordinate vertice	X:	203271.74000	Coordinate I punto Tg	X:	202796.77049
			Coordinate I punto Tg	Y:	532856.20723
Coordinate vertice	Y:	532649.00661	Coordinate II punto Tg	X:	202968.45572
			Coordinate II punto Tg	Y:	532228.83192
Tangente Prim. 1:		477.58926	TT1 Tangente	1:	518.19700
Tangente Prim. 2:		477.58926	TT2 Tangente	2:	518.19700
Alfa Ang. al Vert.:		77.75	Numero Archi	:	1

Clotoide in entrata ProgI 458.90710 - ProgF 538.45255					
Coordinate vertice	X:	202845.40426	Coordinate I punto Tg	X:	202796.77049
			Coordinate I punto Tg	Y:	532856.20723
Coordinate vertice	Y:	532834.99125	Coordinate II punto Tg	X:	202868.50815
			Coordinate II punto Tg	Y:	532821.92622
Raggio	:	385.00000	Angolo	:	5.92
Parametro N	:	1.00000	Tangente lunga	:	53.05998
Parametro A	:	175.00000	Tangente corta	:	26.54213
Scostamento	:	0.68453	Sviluppo	:	79.54545
Pti (%)	:	2.5	Ptf (%)	:	-6.4

Vp (Km/h) = 90.0
 $A \geq \text{radq}[(Vp^3 - gVR(Ptf - Pti))/c]$ = 113.470 OK
 $A \geq \text{radq}(R/\text{dimax} \cdot Bi \cdot |Pti - Ptf| \cdot 100)$ = 130.979 OK
 $A \geq R/3$ = 128.333 OK $A/Au = 1.000$ $A/Au \geq 2/3$ = 0.667 OK
 $A \leq R$ = 385.000 OK $A/Au = 1.000$ $A/Au \leq 3/2$ = 1.500 OK

Arco ProgI 538.45255 - ProgF 1145.99928					
Coordinate vertice	X:	203206.07323	Coordinate I punto Tg	X:	202868.50815
Coordinate vertice	Y:	532631.03649	Coordinate I punto Tg	Y:	532821.92622
Coordinate centro curva	X:	202678.99683	Coordinate II punto Tg	X:	203012.74216
Coordinate centro curva	Y:	532486.79870	Coordinate II punto Tg	Y:	532294.86366
Raggio	:	385.00000	Angolo al vertice	:	90.42
Tangente	:	387.80030	Sviluppo	:	607.54673
Saetta	:	113.75214	Corda	:	546.44157
Pt (%)	:	6.4			

Vp (Km/h) = 90.0
 $R \geq Rmin$ = 335.682 OK
 $Sv \geq Smin$ = 62.500 OK
 $Pt \geq Ptmin$ = 6.412 OK

RELAZIONE TECNICA

Codice documento

CS0003_F0.docx

Rev

F0

Data

20/06/2011

Clotoide in uscita ProgI 1145.99928 - ProgF 1225.54474					
Coordinate vertice	X:	202999.51004	Coordinate I punto Tg X: 203012.74216 Coordinate I punto Tg Y: 532294.86366		
Coordinate vertice	Y:	532271.85506	Coordinate II punto Tg X: 202968.45572 Coordinate II punto Tg Y: 532228.83192		
Raggio	:	385.00000	Angolo	:	5.92
Parametro N	:	1.00000	Tangente lunga	:	53.05998
Parametro A	:	175.00000	Tangente corta	:	26.54213
Scostamento	:	0.68453	Sviluppo	:	79.54545
Pti (%)	:	-6.4	Ptf (%)	:	2.5
Vp (Km/h) = 90.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 113.470 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 130.979 OK					
A >= R/3 = 128.333 OK					
A <= R = 385.000 OK					
			Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3 = 0.667 OK	
			Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK	
Rettifilo 5 ProgI 1225.54474 - ProgF 1378.52112					
Coordinate P.to Iniziale	X:	202968.45572	Coordinate P.to Finale	X:	202878.92349
	Y:	532228.83192		Y:	532104.79260
Lunghezza	:	152.97638	Azimut	:	234.18
Vp (Km/h) = 90.0					
L >= Lmin = 115.09176 OK					
L <= Lmax = 1980.00000 OK					
			Rprec = 385.00000	Rprec > Rmin = 152.97638 OK	
			Rsucc = 520.00000	Rsucc > Rmin = 152.97638 OK	
Curva 6 Sinistra ProgI 1378.52112 - ProgF 1787.35841					
Coordinate vertice	X:	202755.75829	Coordinate I punto Tg X: 202878.92349 Coordinate I punto Tg Y: 532104.79260		
Coordinate vertice	Y:	531934.15766	Coordinate II punto Tg X: 202758.51199 Coordinate II punto Tg Y: 531723.73341		
Tangente Prim. 1:		171.83110	TF1 Tangente 1:		210.44227
Tangente Prim. 2:		171.83110	TF2 Tangente 2:		210.44227
Alfa Ang. al Vert.:		143.43	Numero Archi	:	1
Clotoide in entrata ProgI 1378.52112 - ProgF 1455.44419					
Coordinate vertice	X:	202848.90112	Coordinate I punto Tg X: 202878.92349 Coordinate I punto Tg Y: 532104.79260		
Coordinate vertice	Y:	532063.19916	Coordinate II punto Tg X: 202835.46465 Coordinate II punto Tg Y: 532041.34489		
Raggio	:	520.00000	Angolo	:	4.24
Parametro N	:	1.00000	Tangente lunga	:	51.29675
Parametro A	:	200.00000	Tangente corta	:	25.65439
Scostamento	:	0.47404	Sviluppo	:	76.92308
Pti (%)	:	2.5	Ptf (%)	:	5.3
Vp (Km/h) = 90.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 146.785 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 85.186 OK					
A >= R/3 = 173.333 OK					
A <= R = 520.000 OK					
			A/Au = 1.000	A/Au >= 2/3 = 0.667 OK	
			A/Au = 1.000	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA	<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0

Arco ProgI 1455.44419 - ProgF 1710.43533					
Coordinate vertice	X:	202767.31786	Coordinate I punto Tg	X:	202835.46465
Coordinate vertice	Y:	531930.50493	Coordinate I punto Tg	Y:	532041.34489
Coordinate centro curva	X:	203278.43828	Coordinate II punto Tg	X:	202759.40160
Coordinate centro curva	Y:	531768.99518	Coordinate II punto Tg	Y:	531800.63264
Raggio	:	520.00000	Angolo al vertice	:	28.10
Tangente	:	130.11334	Sviluppo	:	254.99114
Saetta	:	15.55178	Corda	:	252.44401
Pt (%)	:	5.3			
Vp (Km/h) = 90.0 R >= Rmin = 335.682 OK Sv >= Smin = 62.500 OK Pt >= Ptmin = 5.291 OK					
Clotoide in uscita ProgI 1710.43533 - ProgF 1787.35841					
Coordinate vertice	X:	202757.84076	Coordinate I punto Tg	X:	202759.40160
Coordinate vertice	Y:	531775.02577	Coordinate I punto Tg	Y:	531800.63264
Coordinate vertice	X:	202757.84076	Coordinate II punto Tg	X:	202758.51199
Coordinate vertice	Y:	531775.02577	Coordinate II punto Tg	Y:	531723.73341
Raggio	:	520.00000	Angolo	:	4.24
Parametro N	:	1.00000	Tangente lunga	:	51.29675
Parametro A	:	200.00000	Tangente corta	:	25.65439
Scostamento	:	0.47404	Sviluppo	:	76.92308
Pti (%)	:	5.3	Ptf (%)	:	-4.6
Vp (Km/h) = 90.0 A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 82.526 OK A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 155.176 OK A >= R/3 = 173.333 OK A <= R = 520.000 OK					
			Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3 = 0.667 OK	
			Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Rettifilo 7 ProgI 1787.35841 - ProgF 1792.50360			
Coordinate P.to Iniziale X: 202758.51199 Y: 531723.73341	Coordinate P.to Finale X: 202758.57931 Y: 531718.58866		
Lunghezza : 5.14519	Azimut : 270.75		
Vp (Km/h) = 90.0 L >= Lmin = 115.09176 OK Rprec = 520.00000 Rprec > Rmin = 5.14519 OK L <= Lmax = 1980.00000 OK			

I tracciamento del ramo C consente di definire un asse in linea con gli standard prestazionali contenuti nel DM 05/11/2001 e una velocità di progetto pari a 90 km/h.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA	<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0

4.1.2 Andamento altimetrico

La pendenza longitudinale delle livellette dei tracciati in esame risulta sempre inferiore al valore massimo indicato dalla normativa che prescrive per strade di categoria A – Autostrade extraurbane di non superare la pendenza del 5% nei tratti all'aperto e 4% in galleria.

Nelle tabelle successive sono riportati i risultati¹ della verifica della distanza di visibilità per l'arresto per i raccordi verticali, effettuata utilizzando per il calcolo i coefficienti di aderenza indicati dalla norma, riferibili a condizioni di pavimentazione debolmente bagnata e velocità desunta dal diagramma di velocità dell'asse stradale.

VERIFICHE RACCORDI VERTICALI ASSE A												
N	Dosso Sacca	Rv prog.	i1 %	i2 %	DELTA i %	DELTA i % medi	Sviluppo (m)	P.K. i. (m)	P.K.f. (m)	Vp (km/h)	Rv min	Verifica
1	S	4000	-0,9232	2,4800	3,4031	0,7784	136,12	99,69	235,80	90,00	2303	OK
2	D	6000	2,4800	-0,3170	-2,7970	1,0815	167,80	385,68	553,46	90,00	3147	OK
3	S	20000	-0,3170	0,3000	0,6170	-0,0085	123,40	553,55	676,95	90,00	1042	OK
4	S	4000	0,3000	4,0000	3,7000	2,1500	147,96	1340,79	1488,71	90,00	2429	OK
5	D	5000	4,0000	-1,9272	-5,9272	1,0364	296,30	1942,75	2238,99	90,00	3285	OK
6	S	6000	-1,9272	-1,0775	0,8498	-1,5024	50,98	2239,17	2290,14	90,00	1042	OK

VERIFICHE RACCORDI VERTICALI ASSE A – CORSIA DI IMMISSIONE SU A3												
N	Dosso Sacca	Rv prog.	i1 %	i2 %	DELTA i %	DELTA i % medio	Sviluppo (m)	P.K. i. (m)	P.K.f. (m)	Vp (km/h)	Rv min	Verifica
7	S	15000	-1,3960	1,1568	2,5528	-0,1196	382,90	2408,02	2790,92	140,00	4156	OK
8	S	10000	1,1568	2,0277	0,8709	1,5922	87,08	2791,00	2878,06	140,00	2521	OK

VERIFICHE RACCORDI VERTICALI ASSE B												
N	Dosso Sacca	Rv prog.	i1 %	i2 %	DELTA i %	DELTA i % medio	Sviluppo (m)	P.K. i. (m)	P.K.f. (m)	Vp (km/h)	Rv min	Verifica
1	D	5000	2,4800	0,3000	-2,1799	1,3900	108,98	84,43	193,40	90,00	2308	OK
2	S	5000	0,3000	3,3255	3,0255	1,8128	151,25	276,89	428,11	90,00	2002	OK
3	D	5000	3,3255	0,3500	-2,9755	1,8378	148,75	931,72	1080,43	90,00	3227	OK
4	S	5000	0,3500	1,5000	1,1500	0,9250	57,50	1116,40	1173,89	90,00	1042	OK

VERIFICHE RACCORDI VERTICALI ASSE C												
-------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

¹ Nelle tabelle i raccordi convessi sono indicati con l'abbreviazione D (Dosso), mentre i raccordi concavi con la lettera S (Sacca).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA	<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0

N	Dosso Sacca	Rv prog.	i1 %	i2 %	DELTA i %	DELTA i % medio	Sviluppo (m)	P.K. i. (m)	P.K.f. (m)	Vp (km/h)	Rv min	Verifica
1	S	4000	-0,9232	2,4800	3,4031	0,7784	136,12	99,69	235,80	90,00	2303	OK
2	D	10000	2,4800	1,3340	-1,1460	1,9070	114,58	361,07	475,63	90,00	1042	OK
3	S	6000	1,3340	4,0000	2,6661	2,6670	159,90	475,72	635,56	90,00	1459	OK
4	D	5000	4,0000	-3,1203	-7,1203	0,4399	355,93	1113,98	1469,84	90,00	3285	OK
5	S	6000	-3,1203	-1,0000	2,1203	-2,0601	127,19	1620,89	1748,05	90,00	1042	OK
6	S	8000	-1,0000	3,5000	4,5000	1,2500	359,94	1938,41	2298,29	90,00	2517	OK
7	D	20000	3,5000	2,4986	-1,0014	2,9993	200,18	2425,81	2625,91	90,00	1042	OK

VERIFICHE RACCORDI VERTICALI ASSE C – CORSIA DIVERSIONE A3

N	Dosso Sacca	Rv prog.	i1 %	i2 %	DELTA i %	DELTA i % medio	Sviluppo (m)	P.K. i. (m)	P.K.f. (m)	Vp (km/h)	Rv min	Verifica
8	D	19200	2,4259	1,1168	-1,3091	1,7713	251,30	2904,37	3155,63	140,00	13348	OK

VERIFICHE RACCORDI VERTICALI ASSE D

N	Dosso Sacca	Rv prog.	i1 %	i2 %	DELTA i %	DELTA i % medio	Sviluppo (m)	P.K. i. (m)	P.K.f. (m)	Vp (km/h)	Rv min	Verifica
1	D	10000	2,4800	2,1245	-0,3555	2,3022	35,54	77,82	113,34	90,00	1042	OK
2	D	4000	2,1245	0,3500	-1,7745	1,2373	70,97	113,38	184,34	90,00	1042	OK
3	S	4000	0,3500	4,0000	3,6500	2,1750	145,96	530,39	676,30	90,00	2413	OK
4	D	6000	4,0000	-2,4541	-6,4541	0,7729	387,17	1043,80	1430,89	90,00	3285	OK
5	S	3000	-2,4541	3,6132	6,0673	0,5795	181,99	1512,67	1694,63	90,00	2518	OK
6	D	4700	3,6132	1,5800	-2,0377	2,7770	95,775	1695,02	1790,79	90,00	1042	OK

VERIFICHE RACCORDI VERTICALI ASSE D – CORSIA DIVERSIONE A3

N	Dosso Sacca	Rv prog.	i1 %	i2 %	DELTA i %	DELTA i % medio	Sviluppo (m)	P.K. i. (m)	P.K.f. (m)	Vp (km/h)	Rv min	Verifica
7	D	11100	2,0406	1,0695	-0,9711	1,5551	107,7753	1740,8723	1848,6342	140,00	7852	OK
8	D	5950	1,0695	0,4817	-0,5878	0,7756	34,9745	1848,8109	1883,7843	140,00	2521	OK
9	D	11200	0,4817	-2,5779	-3,0596	-1,0481	342,6437	1885,1837	2227,7952	140,00	14199	NO

Dalla verifica risulta che i valori di progetto dei raggi sono sempre superiori a quelli minimi indicati

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

dalla norma fatta eccezione per il raccordo convesso n°9 dell'asse D, nel tratto che interessa la corsia di diversione in direzione Messina. Il valore di tale elemento non è da considerarsi incongruente con la normativa in quanto il raccordo ($R_v=11.200$ m) corrisponde di fatto ad un elemento del tracciato dell'asse autostradale della A3 Salerno-Reggio Calabria. Inoltre, lo stesso è stato verificato per una velocità limite pari a 140 km/h, considerando la corsia specializzata percorsa alla stessa velocità del tracciato principale; nel caso si adottasse una velocità di marcia leggermente inferiore, pari a 125 km/h (velocità in linea con il tipo di regime di circolazione del tratto e dei rami diretti al ponte che prevedono $V_p=90$ km/h) il raccordo risulterebbe verificato.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

4.1.3 Verifiche di visibilità

La definizione dell'asse stradale ha seguito un percorso iterativo di successivi affinamenti finalizzati all'ottimizzazione del progetto in relazione:

- Alla congruenza geometrica degli elementi componenti il tracciato, sia per quanto riguarda la loro successione, sia per gli aspetti cinematici che regolano le velocità di percorrenza dell'asse;
- Alla verifica delle visuali libere, attraverso la definizione degli opportuni allargamenti in curva.

In pratica, si è proceduto prima ad uno studio per l'ottimizzazione della composizione degli elementi del tracciato in modo tale che fossero coordinati e compatibili con le velocità di progetto, successivamente si è proceduto all'analisi delle visuali libere, sono state identificate le criticità di ostacolo e quindi definiti gli opportuni allargamenti: sulla base dei nuovi fattori correttivi è stato ricalibrato l'asse. Questo processo è stato sviluppato per ogni curva del tracciato, su entrambe le direttrici di marcia, pervenendo, alla fine, ad una configurazione geometrica della piattaforma stradale ottimizzata rispetto a tutte le prescrizioni di tracciamento.

La verifica delle visuali libere è stata sviluppata mediante l'utilizzo di un applicativo Autocad che, partendo da un modello 3D della strada, comprensivo degli ostacoli fissi limitanti la visibilità (Barriere di sicurezza, laterali e di spartitraffico, opere di sostegno) è in grado di stimare le distanze di visuali disponibili, valutando di fatto gli effetti combinati dell'andamento planimetrico e dell'altimetria del tracciato ai fini della percezione che l'utente ha della strada.

Il programma traccia tutti i raggi di visione a partire dall'asse della singola corsia, arrestandole in corrispondenza del primo ostacolo incontrato, sia esso il pavimentato od un ostacolo posizionato marginalmente alla carreggiata. Di seguito, in base al diagramma velocità ed all'andamento altimetrico, il programma calcola le relative distanze minime da garantire lungo il tracciato, che saranno confrontate con quelle effettivamente disponibili e calcolate secondo il procedimento grafico esposto prima. Negli appositi elaborati grafici predisposti in ottemperanza alle prescrizioni normative del D.M. 5/11/2001, sviluppati separatamente per ogni carreggiata, vengono riportate le analisi di visuale libera svolte sulla configurazione di progetto che prevede già gli allargamenti in curva. Come si evince dalla lettura di detti elaborati (ai quali si rimanda per i dettagli che si omettono nella presente relazione) lo studio degli allargamenti per le visuali libere ha permesso di definire una piattaforma autostradale che puntualmente riesce a garantire le idonee visuali libere per l'arresto e per il cambio corsia.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

4.1.4 Verifiche di perdita di tracciato.

Detta situazione si può configurare quanto l'utente che percorre un'infrastruttura stradale, a partire da una certa posizione e per un determinato tempo di percorrenza, in relazione alla propria velocità di marcia, non percepisca l'effettivo sviluppo del tracciato a causa della scomparsa di esso (mascheramento) o di una sua parte dal quadro prospettico.

Di fatto, come recita il DM 5/11/2001, quando un raccordo concavo segue un raccordo convesso, nel quadro prospettico dell'utente può rimanere mascherato un tratto intermedio del tracciato, e tale situazione diventa tanto più pericolosa se la perdita di tracciato si verifica in rettilineo subito prima di una curva circolare o di una zona di intersezione.

Infatti, se il tracciato riappare ad una distanza inferiore a quella di focalizzazione, il conducente si potrebbe trovare costretto a modificare la propria condizione reattiva in un tempo ristretto, accentuando l'attenzione così da adeguare la velocità del proprio mezzo.

Pertanto la verifica di congruenza normativa si concretizza nel verificare che il tracciato, in caso di successione di raccordi convessi e concavi, ricompaia ad una distanza (Drp):

- Superiore alla distanza di visuale libera (DVL) permessa dagli ostacoli laterali alla carreggiata stradale in grado di mascherare completamente il tracciato quali per es. paramenti di galleria o muri di controripa. In tal caso il tratto di strada oltre la sacca che può generare la perdita di tracciato non è visibile e quindi percepibile;

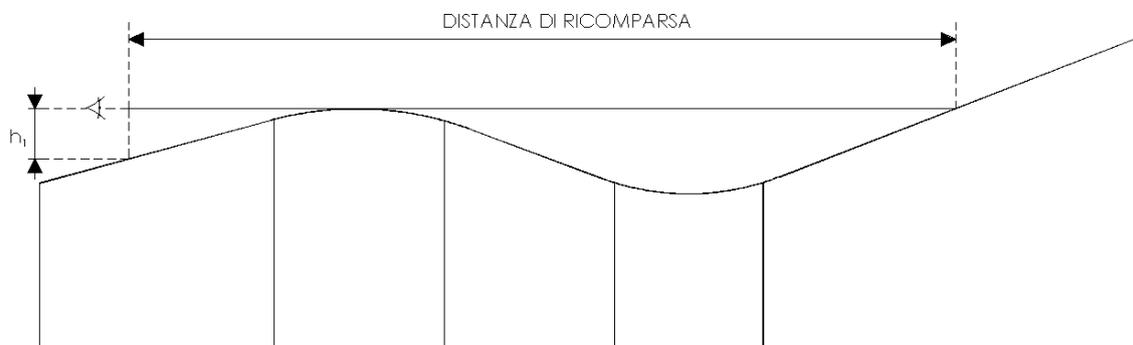
$Drp > DVL$ (no perdita di tracciato)

- Superiore alla distanza (Dr) riportata nella tabella seguente in relazione alla velocità di progetto dell'asse stradale.

$Drp > Dr$ se $Drp < DVL$ (no perdita di tracciato)

Velocità [km/h]	25	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Distanza di ricomparsa [m]	150	180	220	280	350	420	500	560	640	720	800	860

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011



ASSE A: L'andamento altimetrico dell'asse A presenta una successione di raccordi concavi e convessi riconducibili al caso in esame. In particolare il raccordo n°2 (dosso) ed il raccordo n°3 (sacca) hanno un andamento che prevede un'abbassamento del tracciato nel tratto successivo al massimo del dosso. Tale abbassamento, dell'ordine di qualche centimetro, genera una ricomparsa del tracciato ad una distanza di 271 m (misurata nel caso più critico illustrato nella figura precedente), inferiore alla distanza minima pari a 500 m fissata dalla normativa.

Tuttavia il tratto in esame si sviluppa in parte all'interno di una galleria che limita la visuale libera ad una distanza di circa 220 m, distanza che risultando inferiore a quella di ricomparsa (271 m) esclude la possibilità di una perdita di tracciato.

ASSE B: L'andamento altimetrico dell'asse B presenta una successione di raccordi concavi e convessi riconducibili al caso di perdita di tracciato indicato dal DM2001. In particolare il raccordo n°2 (dosso) ed il raccordo n°3 (sacca) hanno un andamento che prevede un'abbassamento del tracciato nel tratto successivo al massimo del dosso. Tale abbassamento, mai superiore a 2 m, genera una ricomparsa del tracciato ad una distanza (nel caso più critico pari a circa 200 m) inferiore alla distanza minima di 500 m fissata dalla normativa per una Vp di 90 km/h.

Tuttavia il tratto in esame si sviluppa in parte all'interno della galleria naturale che limita la visuale libera ad una distanza inferiore rispetto a quella di ricomparsa. Infatti solo nella posizione più critica (pk 0+085) il tracciato ricompare ad una distanza (circa 200 m) identica a quella di visuale libera. Per tutte le posizioni a progressiva inferiore, la ricomparsa del tracciato all'interno del quadro prospettico è mascherata dal paramento della galleria. In sostanza lungo tutto il tratto che precede il dosso non è possibile vedere oltre l'imbocco della galleria posizionato all'inizio del raccordo concavo e quindi prima della ricomparsa del tracciato.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

In ogni caso la corretta percezione delle caratteristiche geometriche del tracciato risulta comunque garantita in quanto le situazioni più sfavorevoli presentano la ricomparsa del tracciato all'interno della stessa curva percepita prima del dosso.

ASSE C: L'andamento altimetrico dell'asse C presenta, nel tratto compreso fra la pk 0+000 e la pk 1+250, una successione di raccordi concavi e convessi che non presentano punti ad una quota inferiore alla massima misurata lungo il dosso precedente. In sostanza il tracciato ha un andamento sempre crescente seppur con un alternanza di sacche e dossi.

Successivamente alla pk 1+250 l'andamento altimetrico presenta una sacca di ampio sviluppo che termina in corrispondenza dell'innesto con l'autostrada Salerno-Reggio Calabria.

Tale andamento esclude la possibilità di perdite di tracciato.

ASSE D: L'andamento altimetrico dell'asse D, molto simile a quello dell'asse C, prevede, nel tratto compreso fra la pk 0+000 e la pk 1+550, una successione di raccordi concavi e convessi che non presentano punti ad una quota inferiore alla massima misurata lungo il dosso precedente. In sostanza il tracciato ha un andamento sempre crescente seppur con un alternanza di sacche e dossi.

Oltre la pk 1+550 l'andamento altimetrico si sviluppa lungo un raccordo concavo seguito da un raccordo convesso di geometrie tali da garantire sempre una distanza di ricomparsa superiore a quella minima di 500 m.

Tale andamento esclude la possibilità di perdite di tracciato.

In conclusione, lungo i tracciati dei rami autostradali non si verificano situazioni di perdita di tracciato e pertanto gli assi sono da considerarsi a norma rispetto a tale criterio.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

4.2 Rami di svincolo

Nel seguito si riportano i risultati delle analisi di rispondenza del progetto stradale con le indicazioni della normativa DM 19/04/2006. In relazione alla categorie delle viabilità relazionate dalle rampe (autostrada e viabilità Centro Direzionale) le verifiche sono state condotte considerando per le 4 rampe autostradali un intervallo di velocità di progetto 40-60 km/h (Intersezione di Tipo 2 da normativa)

Nel seguito si riportano i risultati delle analisi di congruenza del progetto stradale delle 4 rampe autostradali che realizzano i collegamenti fra i tracciati autostradali e il Centro Direzionale, con i criteri esposti al § 3.6 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..**

4.2.1 Larghezza degli elementi modulari delle rampe e delle corsie specializzate

La sezione trasversale delle rampe monosenso prevede una corsia da 4.00 metri, banchina in destra da 1.50 metri e banchina in sinistra da 1.00 metri. L'immissione sulla carreggiata autostradale avviene con una corsia specializzata da 3.75 metri e banchina in destra da 2.50 metri. La diversione dalla carreggiata autostradale avviene anch'essa mediante una corsia specializzata da 3.75 metri e banchina in destra da 2.50 metri.

Per i tratti in cui la rampa di svincolo si porta a doppio senso di circolazione, ovvero quando due rampe monodirezionali si affiancano, la sezione stradale si porta a due corsie di marcia da 3.50 metri con banchine pavimentate di 1.00.

Pertanto le geometrie adottate sono conformi a quanto indicato dalla normativa di riferimento (paragrafo 4.7.3. del DM 19/04/2006).

4.2.2 Geometria degli elementi modulari della rampa – andamento planimetrico

Nelle tabelle seguenti sono sintetizzati gli esiti della verifica relativa ai tracciati dei rami di collegamento al Centro Direzionale.

Dette tabelle risultano come di seguito articolate:

- a) Ogni elemento di tracciato (rettifilo, curva e clotoide) viene distinto, numerato progressivamente a partire da 1, e caratterizzato per le sue
 - progressive iniziali e finali;
 - coordinate rispetto al sistema di riferimento adottato;

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- sviluppo;
- azimut;
- velocità di progetto.
- per le clotoidi: parametro N, parametro A, pendenze trasversali iniziali e finali, scostamento, angolo di deviazione, tangente lunga e tangente corta;
- per le curve: senso di percorrenza, coordinate del vertice, coordinate del primo e secondo punto di tangenza, sviluppo tangenti primaria e secondaria, angolo al vertice, n° archi.

b) sulla base di queste informazioni vengono sviluppate le verifiche geometriche richieste dalla normativa. (per i dettagli si vedano i criteri progettuali esposti ai capitoli precedenti)

Tutti gli assi sono categorizzati come “rampe di svincolo” con velocità di progetto 40-60 Km/h, ad eccezione dell’asse denominato G, per il quale, in relazione al suo sviluppo, si è adottata una velocità di progetto 40-70 Km/h.

Di seguito si riportano i tabulati relativi alle verifiche geometriche degli assi di tracciamento, che dimostrano la coerenza normativa del progetto.

4.2.2.1 RAMPA “F”

Si tratta di una rampa monodirezionale ad una corsia di marcia appartenente ad uno svincolo di tipo 2 alla quale è stata assegnato un intervallo di velocità di progetto pari a 40-60 km/h.



		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA	<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0

VERIFICHE GEOMETRICHE RAMPE COLLEGAMENTO CENTRO DIREZIONALE - RAMPA F

Dati generali sul tracciato RAMPA F			
Progressiva Iniziale (m): 0.00000	Lunghezza (m) : 597.31649		
Progressiva Finale (m): 597.31649	Strada Tipo : RAMPA di svincolo monodirezionale (1 corsia)		
Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 40 <= Vp <= 60			
Curva 1 Destra ProgI 0.00000 - ProgF 105.98990			
Coordinate vertice X:	203626.89083	Coordinate I punto Tg X:	203583.37479
Coordinate vertice Y:	533206.63337	Coordinate I punto Tg Y:	533174.05996
		Coordinate II punto Tg X:	203681.24693
		Coordinate II punto Tg Y:	533206.33766
Tangente Prim. 1:	30.22537	TF1 Tangente 1:	54.35690
Tangente Prim. 2:	30.22537	TF2 Tangente 2:	54.35690
Alfa Ang. al Vert.:	142.87	Numero Archi :	1
Clotoide in entrata ProgI 0.00000 - ProgF 47.66944			
Coordinate vertice X:	203608.91044	Coordinate I punto Tg X:	203583.37479
Coordinate vertice Y:	533193.17436	Coordinate I punto Tg Y:	533174.05996
		Coordinate II punto Tg X:	203623.77943
		Coordinate II punto Tg Y:	533199.07420
Raggio :	90.00000	Angolo :	15.17
Parametro N :	1.00000	Tangente lunga :	31.89717
Parametro A :	65.50000	Tangente corta :	15.99672
Scostamento :	1.04939	Sviluppo :	47.66944
Pti (%) :	0.0	Ptf (%) :	-7.0
Vp (Km/h) = 60.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]		= 65.462 OK	
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)		= 45.826 OK	
A >= R/3		= 30.000 OK	
A <= R		= 90.000 OK	
A/Au = 1.000		A/Au >= 2/3 = 0.667 OK	
A/Au = 1.000		A/Au <= 3/2 = 1.500 OK	
Arco ProgI 47.66944 - ProgF 58.32046			
Coordinate vertice X:	203628.73529	Coordinate I punto Tg X:	203623.77943
Coordinate vertice Y:	533201.04063	Coordinate I punto Tg Y:	533199.07420
Coordinate centro curva X:	203656.97285	Coordinate II punto Tg X:	203633.88865
Coordinate centro curva Y:	533115.41898	Coordinate II punto Tg Y:	533202.40817
Raggio :	90.00000	Angolo al vertice :	6.78
Tangente :	5.33173	Sviluppo :	10.65101
Saetta :	0.15752	Corda :	10.64480
Pt (%) :	7.0		
Vp (Km/h) = 53.7			
R >= Rmin = 44.994 OK			
Pt >= Ptmin = 7.000 OK			
Clotoide in uscita ProgI 58.32046 - ProgF 105.98990			
		Coordinate I punto Tg X:	203633.88865

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx

Coordinate vertice	X:	203649.35023	Coordinate I punto Tg	Y:	533202.40817
Coordinate vertice	Y:	533206.51119	Coordinate II punto Tg	X:	203681.24693
			Coordinate II punto Tg	Y:	533206.33766
Raggio	:	90.00000	Angolo	:	15.17
Parametro N	:	1.00000	Tangente lunga	:	31.89717
Parametro A	:	65.50000	Tangente corta	:	15.99672
Scostamento	:	1.04939	Sviluppo	:	47.66944
Pti (%)	:	-7.0	Ptf (%)	:	0.0

Vp (Km/h) = 60.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	65.462 OK			
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	45.825 OK			
A >= R/3	=	30.000 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3 = 0.667 OK	
A <= R	=	90.000 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK	

Rettifilo 2 ProgI 105.98990 - ProgF 106.11060					
Coordinate P.to Iniziale	X:	203681.24693	Coordinate P.to Finale	X:	203681.36763
	Y:	533206.33766		Y:	533206.33701
Lunghezza	:	0.12070	Azimut	:	359.69

Curva 3 Sinistra ProgI 106.11060 - ProgF 183.98188					
Coordinate vertice	X:	203719.80850	Coordinate I punto Tg	X:	203681.36763
			Coordinate I punto Tg	Y:	533206.33701
Coordinate vertice	Y:	533206.12788	Coordinate II punto Tg	X:	203757.39883
			Coordinate II punto Tg	Y:	533219.84118
Tangente Prim. 1:		21.54184	TT1 Tangente 1:		38.44144
Tangente Prim. 2:		21.54184	TT2 Tangente 2:		40.01359
Alfa Ang. al Vert.:		159.65	Numero Archi	:	1

Clotoide in entrata ProgI 106.11060 - ProgF 139.18560					
Coordinate vertice	X:	203703.43928	Coordinate I punto Tg	X:	203681.36763
			Coordinate I punto Tg	Y:	533206.33701
Coordinate vertice	Y:	533206.21693	Coordinate II punto Tg	X:	203714.38763
			Coordinate II punto Tg	Y:	533207.67471
Raggio	:	120.00000	Angolo	:	7.90
Parametro N	:	1.00000	Tangente lunga	:	22.07198
Parametro A	:	63.00000	Tangente corta	:	11.04498
Scostamento	:	0.37959	Sviluppo	:	33.07500
Pti (%)	:	0.0	Ptf (%)	:	6.9

Vp (Km/h) = 60.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	62.394 OK			
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	52.646 OK			
A >= R/3	=	40.000 OK	A/Au = 0.940	A/Au >= 2/3 = 0.667 OK	
A <= R	=	120.000 OK	A/Au = 0.940	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK	

Arco ProgI 139.18560 - ProgF 146.57355					
Coordinate vertice	X:	203718.05045	Coordinate I punto Tg	X:	203714.38763
Coordinate vertice	Y:	533208.16242	Coordinate I punto Tg	Y:	533207.67471
Coordinate centro curva	X:	203698.54930	Coordinate II punto Tg	X:	203721.67632
Coordinate centro curva	Y:	533326.62490	Coordinate II punto Tg	Y:	533208.87457

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Raggio :	120.00000	Angolo al vertice :	3.53
Tangente :	3.69514	Sviluppo :	7.38795
Saetta :	0.05685	Corda :	7.38679
Pt (%) :	6.9		

Vp (Km/h) = 60.0	
R >= Rmin = 44.994 OK	
Pt >= Ptmin = 6.900 OK	

Clotoide in uscita ProgI 146.57355 - ProgF 183.98188			
Coordinate vertice X:	203733.94038	Coordinate I punto Tg X:	203721.67632
Coordinate vertice Y:	533211.28332	Coordinate I punto Tg Y:	533208.87457
		Coordinate II punto Tg X:	203757.39883
		Coordinate II punto Tg Y:	533219.84118
Raggio :	120.00000	Angolo :	8.93
Parametro N :	1.00000	Tangente lunga :	24.97070
Parametro A :	67.00000	Tangente corta :	12.49837
Scostamento :	0.48548	Sviluppo :	37.40833
Pti (%) :	6.9	Ptf (%) :	2.5

Vp (Km/h) = 60.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 66.910 OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 42.090 OK		
A >= R/3	= 40.000 OK	Ae/A = 0.940	Ae/A >= 2/3 = 0.667 OK
A <= R	= 120.000 OK	Ae/A = 0.940	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

RELAZIONE TECNICA

Codice documento

CS0003_F0.docx

Rev

F0

Data

20/06/2011

Rettifilo 4 ProgI 183.98188 - ProgF 303.87044			
Coordinate P.to Iniziale X:	203757.39883	Coordinate P.to Finale X:	203870.02681
Y:	533219.84118	Y:	533260.92893
Lunghezza :	119.88856	Azimut :	20.04

Curva 5 Destra ProgI 303.87044 - ProgF 393.33834			
Coordinate vertice X:	203912.18535	Coordinate I punto Tg X:	203870.02681
		Coordinate I punto Tg Y:	533260.92893
Coordinate vertice Y:	533276.30876	Coordinate II punto Tg X:	203956.73061
		Coordinate II punto Tg Y:	533281.74938
Tangente Prim. 1:	28.65850	TT1 Tangente 1:	44.87629
Tangente Prim. 2:	28.65850	TT2 Tangente 2:	44.87629
Alfa Ang. al Vert.:	166.92	Numero Archi :	1

Clotoide in entrata ProgI 303.87044 - ProgF 336.27044			
Coordinate vertice X:	203890.32316	Coordinate I punto Tg X:	203870.02681
		Coordinate I punto Tg Y:	533260.92893
Coordinate vertice Y:	533268.33323	Coordinate II punto Tg X:	203900.69163
		Coordinate II punto Tg Y:	533271.37101
Raggio :	250.00000	Angolo :	3.71
Parametro N :	1.00000	Tangente lunga :	21.60475
Parametro A :	90.00000	Tangente corta :	10.80432
Scostamento :	0.17493	Sviluppo :	32.40000
Pti (%) :	2.5	Ptf (%) :	-4.3

Vp (Km/h) = 60.0

A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 46.760 OK

A >= radq(R/dimax*Bi*|Pti-Ptf|*100) = 75.459 OK

A >= R/3 = 83.333 OK

A <= R = 250.000 OK

A/Au = 1.000 A/Au >= 2/3 = 0.667 OK

A/Au = 1.000 A/Au <= 3/2 = 1.500 OK

Arco ProgI 336.27044 - ProgF 360.93834			
Coordinate vertice X:	203912.53764	Coordinate I punto Tg X:	203900.69163
Coordinate vertice Y:	533274.84169	Coordinate I punto Tg Y:	533271.37101
Coordinate centro curva X:	203970.98259	Coordinate II punto Tg X:	203924.66793
Coordinate centro curva Y:	533031.45607	Coordinate II punto Tg Y:	533277.12851
Raggio :	250.00000	Angolo al vertice :	5.65
Tangente :	12.34396	Sviluppo :	24.66790
Saetta :	0.30419	Corda :	24.65789
Pt (%) :	4.3		

Vp (Km/h) = 60.0

R >= Rmin = 44.994 OK

Pt >= Ptmin = 4.300 OK

Clotoide in uscita ProgI 360.93834 - ProgF 393.33834			
Coordinate vertice X:	203935.28522	Coordinate I punto Tg X:	203924.66793
		Coordinate I punto Tg Y:	533277.12851

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx

Coordinate vertice	Y:	533279.13011	Coordinate II punto Tg	X:	203956.73061
			Coordinate II punto Tg	Y:	533281.74938
Raggio	:	250.00000	Angolo	:	3.71
Parametro N	:	1.00000	Tangente lunga	:	21.60475
Parametro A	:	90.00000	Tangente corta	:	10.80432
Scostamento	:	0.17493	Sviluppo	:	32.40000
Pti (%)	:	-4.3	Ptf (%)	:	2.5

Vp (Km/h) = 60.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	46.760 OK			
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	75.459 OK			
A >= R/3	=	83.333 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3	= 0.667 OK
A <= R	=	250.000 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2	= 1.500 OK

Rettifilo 6 ProgI 393.33834 - ProgF 509.60674					
Coordinate P.to Iniziale	X:	203956.73061	Coordinate P.to Finale	X:	204072.14138
	Y:	533281.74938		Y:	533295.84531
Lunghezza	:	116.26840	Azimut	:	6.96

Curva 7 Sinistra ProgI 509.60674 - ProgF 593.97136					
Coordinate vertice	X:	204114.15089	Coordinate I punto Tg	X:	204072.14138
			Coordinate I punto Tg	Y:	533295.84531
Coordinate vertice	Y:	533300.97623	Coordinate II punto Tg	X:	204153.82287
			Coordinate II punto Tg	Y:	533315.71595
Tangente Prim. 1:		25.88026	TT1 Tangente 1:		42.32169
Tangente Prim. 2:		25.88026	TT2 Tangente 2:		42.32169
Alfa Ang. al Vert.:		166.58	Numero Archi	:	1

Clotoide in entrata ProgI 509.60674 - ProgF 542.44765					
Coordinate vertice	X:	204093.88017	Coordinate I punto Tg	X:	204072.14138
			Coordinate I punto Tg	Y:	533295.84531
Coordinate vertice	Y:	533298.50042	Coordinate II punto Tg	X:	204104.62287
			Coordinate II punto Tg	Y:	533300.63531
Raggio	:	220.00000	Angolo	:	4.28
Parametro N	:	1.00000	Tangente lunga	:	21.90033
Parametro A	:	85.00000	Tangente corta	:	10.95278
Scostamento	:	0.20423	Sviluppo	:	32.84091
Pti (%)	:	2.5	Ptf (%)	:	4.7
Vp (Km/h) = 60.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	67.591 OK			
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	40.184 OK			
A >= R/3	=	73.333 OK	A/Au = 1.000	A/Au >= 2/3	= 0.667 OK
A <= R	=	220.000 OK	A/Au = 1.000	A/Au <= 3/2	= 1.500 OK

Arco ProgI 542.44765 - ProgF 561.13045					
Coordinate vertice	X:	204113.79061	Coordinate I punto Tg	X:	204104.62287
Coordinate vertice	Y:	533302.45721	Coordinate I punto Tg	Y:	533300.63531
Coordinate centro curva	X:	204061.74099	Coordinate II punto Tg	X:	204122.77078
Coordinate centro curva	Y:	533516.41563	Coordinate II punto Tg	Y:	533305.05015
Raggio	:	220.00000	Angolo al vertice	:	4.87

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx

Tangente	:	9.34702	Sviluppo	:	18.68281
Saetta	:	0.19829	Corda	:	18.67719
Pt (%)	:	4.7			

Vp (Km/h) = 60.0					
R >= Rmin	=	44.994 OK			
Pt >= Ptmin	=	4.700 OK			

Clotoide in uscita ProgI 561.13045 - ProgF 593.97136					
Coordinate vertice	X:	204133.29369	Coordinate I punto Tg	X:	204122.77078
			Coordinate I punto Tg	Y:	533305.05015
Coordinate vertice	Y:	533308.08854	Coordinate II punto Tg	X:	204153.82287
			Coordinate II punto Tg	Y:	533315.71595
Raggio	:	220.00000	Angolo	:	4.28
Parametro N	:	1.00000	Tangente lunga	:	21.90033
Parametro A	:	85.00000	Tangente corta	:	10.95278
Scostamento	:	0.20423	Sviluppo	:	32.84091
Pti (%)	:	4.7	Ptf (%)	:	2.5

Vp (Km/h) = 60.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	67.591 OK			
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	40.184 OK			
A >= R/3	=	73.333 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3	= 0.667 OK
A <= R	=	220.000 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2	= 1.500 OK

Rettifilo 8 ProgI 593.97136 - ProgF 597.31649					
Coordinate P.to Iniziale	X:	204153.82287	Coordinate P.to Finale	X:	204156.95856
	Y:	533315.71595		Y:	533316.88099
Lunghezza	:	3.34513	Azimut	:	20.38

4.2.2.2 RAMPA "G"

Si tratta di una rampa bidirezionale ad una corsia di marcia appartenente ad uno svincolo di tipo 2 alla quale, in relazione al suo sviluppo e funzione, è stata assegnato un intervallo di velocità di progetto pari a 40-70 km/h.

VERIFICHE GEOMETRICHE RAMPE COLLEGAMENTO CENTRO DIREZIONALE - RAMPA G

Dati generali sul tracciato RAMPA G					
Progressiva Iniziale (m):	0.0000	Lunghezza (m):	637.4415		
Progressiva Finale (m):	637.4415				
Strada Tipo :	RAMPA di svincolo bidirezionale				
Intervallo di Velocit� di progetto (Km/h):	40 <= Vp <= 70				
Rettifilo 1 ProgI 0.0000 - ProgF 73.8306					
Coordinate P.to Iniziale	X:	203012.3568	Coordinate P.to Finale	X:	203086.1587
	Y:	532924.3933		Y:	532926.4536

RELAZIONE TECNICA

Codice documento

CS0003_F0.docx

Rev

F0

Data

20/06/2011

Lunghezza	:	73.8306	Azimuth	:	2
-----------	---	---------	---------	---	---

Clotoide 2 ProgI 73.8306 - ProgF 141.0529

Coordinate vertice	X:	203131.0381	Coordinate I punto Tg	X:	203086.1587
			Coordinate I punto Tg	Y:	532926.4536
Coordinate vertice	Y:	532927.7065	Coordinate II punto Tg	X:	203153.0044
			Coordinate II punto Tg	Y:	532932.4950
Raggio	:	180.0000	Angolo	:	11
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	44.8970
Parametro A	:	110.0000	Tangente corta	:	22.4821
Scostamento	:	1.0447	Sviluppo	:	67.2223
Pti (%)	:	0.0	Ptf (%)	:	6.9

Vp (Km/h) = 55.1

A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	44.284 OK			
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	60.280 OK			
A >= R/3	=	60.000 OK	A/Au = 1.000	A/Au >= 2/3	= 0.667 OK
A <= R	=	180.000 OK	A/Au = 1.000	A/Au <= 3/2	= 1.500 OK

Curva 3 Sinistra ProgI 141.0529 - ProgF 175.2182

Coordinate vertice	X:	203169.7453	Coordinate I punto Tg	X:	203153.0044
			Coordinate I punto Tg	Y:	532932.4950
Coordinate vertice	Y:	532936.1445	Coordinate II punto Tg	X:	203185.4971
			Coordinate II punto Tg	Y:	532942.8869
Tangente Prim. 1:		17.1341	TT1 Tangente	1:	17.1341
Tangente Prim. 2:		17.1341	TT2 Tangente	2:	17.1341
Alfa Ang. al Vert.:		169	Numero Archi	:	1

Arco ProgI 141.0529 - ProgF 175.2182

Coordinate vertice	X:	203169.7453	Coordinate I punto Tg	X:	203153.0044
Coordinate vertice	Y:	532936.1445	Coordinate I punto Tg	Y:	532932.4950
Coordinate centro curva	X:	203114.6655	Coordinate II punto Tg	X:	203185.4971
Coordinate centro curva	Y:	533108.3647	Coordinate II punto Tg	Y:	532942.8869
Raggio	:	180.0000	Angolo al vertice	:	11
Tangente	:	17.1341	Sviluppo	:	34.1653
Saetta	:	0.8100	Corda	:	34.1140
Pt (%)	:	6.9			

Vp (Km/h) = 61.2

R >= Rmin	=	44.994 OK
Pt >= Ptmin	=	6.900 OK

Clotoide 4 ProgI 175.2182 - ProgF 242.4404

Coordinate vertice	X:	203206.1653	Coordinate I punto Tg	X:	203185.4971
			Coordinate I punto Tg	Y:	532942.8869
Coordinate vertice	Y:	532951.7338	Coordinate II punto Tg	X:	203243.4427
			Coordinate II punto Tg	Y:	532976.7564
Raggio	:	180.0000	Angolo	:	11
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	44.8969
Parametro A	:	110.0000	Tangente corta	:	22.4821

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA	<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0

Scostamento	:	1.0447	Sviluppo	:	67.2222
Pti (%)	:	6.9	Ptf (%)	:	-2.5

Vp (Km/h) = 70.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	75.734 OK			
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	81.048 OK			
A >= R/3	=	60.000 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3	= 0.667 OK
A <= R	=	180.000 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2	= 1.500 OK

Rettifilo 5 ProgI 242.4404 - ProgF 260.5175					
Coordinate P.to Iniziale X:		203243.4427	Coordinate P.to Finale X:		203258.4519
Y:		532976.7564	Y:		532986.8314
Lunghezza	:	18.0771	Azimut	:	34

Curva 6 Destra ProgI 260.5175 - ProgF 387.0079					
Coordinate vertice X:		203311.0948	Coordinate I punto Tg X:		203258.4519
Coordinate vertice Y:		533022.1683	Coordinate I punto Tg Y:		532986.8314
			Coordinate II punto Tg X:		203369.7646
			Coordinate II punto Tg Y:		533046.2063
Tangente Prim. 1:		40.6025	TT1 Tangente 1:		63.4033
Tangente Prim. 2:		40.6025	TT2 Tangente 2:		63.4033
Alfa Ang. al Vert.:		168	Numero Archi	:	1

Clotoide in entrata ProgI 260.5175 - ProgF 306.0800					
Coordinate vertice X:		203283.6761	Coordinate I punto Tg X:		203258.4519
Coordinate vertice Y:		533003.7634	Coordinate I punto Tg Y:		532986.8314
			Coordinate II punto Tg X:		203296.7515
			Coordinate II punto Tg Y:		533011.4988
Raggio	:	400.0000	Angolo	:	3
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	30.3802
Parametro A	:	135.0000	Tangente corta	:	15.1922
Scostamento	:	0.2162	Sviluppo	:	45.5625
Pti (%)	:	-2.5	Ptf (%)	:	4.1

Vp (Km/h) = 70.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	56.424 OK			
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	101.562 OK			
A >= R/3	=	133.333 OK	A/Au = 1.000	A/Au >= 2/3	= 0.667 OK
A <= R	=	400.000 OK	A/Au = 1.000	A/Au <= 3/2	= 1.500 OK

Arco ProgI 306.0800 - ProgF 341.4454					
Coordinate vertice X:		203311.9803	Coordinate I punto Tg X:		203296.7515
Coordinate vertice Y:		533020.5081	Coordinate I punto Tg Y:		533011.4988
Coordinate centro curva X:		203500.4195	Coordinate II punto Tg X:		203327.9452
Coordinate centro curva Y:		532667.2324	Coordinate II punto Tg Y:		533028.1376
Raggio	:	400.0000	Angolo al vertice	:	5
Tangente	:	17.6942	Sviluppo	:	35.3654
Saetta	:	0.3908	Corde	:	35.3539
Pt (%)	:	4.1			

Vp (Km/h) = 70.0					
R >= Rmin	=	44.994 OK			

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		Codice documento CS0003_F0.docx

Pt >= P_{tmin} = 4.131 OK

Clotoide in uscita ProgI 341.4454 - ProgF 387.0079					
Coordinate vertice	X:	203341.6525	Coordinate I punto Tg	X:	203327.9452
			Coordinate I punto Tg	Y:	533028.1376
Coordinate vertice	Y:	533034.6883	Coordinate II punto Tg	X:	203369.7646
			Coordinate II punto Tg	Y:	533046.2063
Raggio	:	400.0000	Angolo	:	3
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	30.3802
Parametro A	:	135.0000	Tangente corta	:	15.1922
Scostamento	:	0.2162	Sviluppo	:	45.5625
P _{ti} (%)	:	4.1	P _{tf} (%)	:	-2.5
V _p (Km/h) = 70.0					
A >= radq[(V _p ³ -gVR(P _{tf} -P _{ti}))/c] = 56.425 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* P _{ti} -P _{tf} *100) = 101.562 OK					
A >= R/3 = 133.333 OK					
A <= R = 400.000 OK					
			Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3 = 0.667 OK	
			Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK	

Rettifilo 7 ProgI 387.0079 - ProgF 430.7504					
Coordinate P.to Iniziale	X:	203369.7646	Coordinate P.to Finale	X:	203410.2416
	Y:	533046.2063		Y:	533062.7903
Lunghezza	:	43.7425	Azimut	:	22

Curva 8 Sinistra ProgI 430.7504 - ProgF 547.1972					
Coordinate vertice	X:	203464.3322	Coordinate I punto Tg	X:	203410.2416
			Coordinate I punto Tg	Y:	533062.7903
Coordinate vertice	Y:	533084.9520	Coordinate II punto Tg	X:	203511.1287
			Coordinate II punto Tg	Y:	533119.9810
Tangente Prim. 1:		38.2622	TT1 Tangente 1:		58.4546
Tangente Prim. 2:		38.2622	TT2 Tangente 2:		58.4546
Alfa Ang. al Vert.:		165	Numero Archi	:	1

Clotoide in entrata ProgI 430.7504 - ProgF 471.0838					
Coordinate vertice	X:	203435.1289	Coordinate I punto Tg	X:	203410.2416
			Coordinate I punto Tg	Y:	533062.7903
Coordinate vertice	Y:	533072.9870	Coordinate II punto Tg	X:	203447.2044
			Coordinate II punto Tg	Y:	533078.9109
Raggio	:	300.0000	Angolo	:	4
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	26.8953
Parametro A	:	110.0000	Tangente corta	:	13.4502
Scostamento	:	0.2259	Sviluppo	:	40.3333
P _{ti} (%)	:	-2.5	P _{tf} (%)	:	5.0

V _p (Km/h) = 70.0					
A >= radq[(V _p ³ -gVR(P _{tf} -P _{ti}))/c] = 65.404 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* P _{ti} -P _{tf} *100) = 93.322 OK					
A >= R/3 = 100.000 OK					
A <= R = 300.000 OK					
			A/Au = 1.000	A/Au >= 2/3 = 0.667 OK	
			A/Au = 1.000	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK	

Arco ProgI 471.0838 - ProgF 506.8638

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx

Coordinate vertice X:	203463.2849	Coordinate I punto Tg X:	203447.2044
Coordinate vertice Y:	533086.7995	Coordinate I punto Tg Y:	533078.9109
Coordinate centro curva X:	203315.0759	Coordinate II punto Tg X:	203478.3126
Coordinate centro curva Y:	533348.2472	Coordinate II punto Tg Y:	533096.5454
Raggio :	300.0000	Angolo al vertice :	7
Tangente :	17.9113	Sviluppo :	35.7801
Saetta :	0.5333	Corda :	35.7589
Pt (%) :	5.0		
Vp (Km/h) = 70.0			
R >= Rmin =	44.994 OK		
Pt >= Ptmin =	5.000 Ok		

Clotoide in uscita ProgI 506.8638 - ProgF 547.1972			
Coordinate vertice X:	203489.5974	Coordinate I punto Tg X:	203478.3126
Coordinate vertice Y:	533103.8640	Coordinate I punto Tg Y:	533096.5454
		Coordinate II punto Tg X:	203511.1287
		Coordinate II punto Tg Y:	533119.9810
Raggio :	300.0000	Angolo :	4
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	26.8953
Parametro A :	110.0000	Tangente corta :	13.4502
Scostamento :	0.2259	Sviluppo :	40.3333
Pti (%) :	5.0	Ptf (%) :	-2.5
Vp (Km/h) = 70.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 65.403 OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 93.323 OK		
A >= R/3	= 100.000 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3 = 0.667 OK
A <= R	= 300.000 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

Rettifilo 9 ProgI 547.1972 - ProgF 637.4415			
Coordinate P.to Iniziale X:	203511.1287	Coordinate P.to Finale X:	203583.3748
Coordinate P.to Iniziale Y:	533119.9810	Coordinate P.to Finale Y:	533174.0600
Lunghezza :	90.2443	Azimut :	37

VERIFICA ISCRIZINE VEICOLO IN CURVA

Nel presente paragrafo vengono illustrati i risultati riguardanti la determinazione degli allargamenti da introdurre lungo le curve allo scopo di consentire la sicura iscrizione dei veicoli nei tratti curvilinei del tracciato, conservando i necessari franchi fra la sagoma limite dei veicoli ed i margini delle corsie.

I criteri adottati per la definizione di detti allargamenti sono quelli esposti nel capitolo 3.4 "allargamento della carreggiata in curva". In particolare ciascuna corsia di marcia dovrà essere allargata di una quantità E definita dal rapporto K/R dove K=45 e R è il raggio esterno (m) della

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

curva. Inoltre, se l'allargamento E, così calcolato, è inferiore a 20 cm la corsia conserva la larghezza del rettifilo, ovvero non è necessario l'allargamento per $R > 225$ m.

La strada in esame è caratterizzata da un'unica carreggiata composta da due corsie, una per senso di marcia. Quindi, il valore del raggio per il calcolo dell'allargamento si assume uguale a quello dell'asse della carreggiata.

Nella tabella successiva sono riportati i valori di allargamento delle corsie di marcia necessari per la corretta iscrizione dei veicoli in curva.

ALLARGAMENTO DELLA CARREGGIATA IN CURVA				
N	Raggio (m)	K	E (m)	Verifica
1	180	45	0.25	OK
2	400	45	0	OK
3	300	45	0	OK

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx

4.2.2.3 RAMPA "U"

Si tratta di una rampa monodirezionale ad una corsia di marcia appartenente ad uno svincolo di tipo 2 alla quale è stata assegnato un intervallo di velocità di progetto pari a 30-60 km/h.

VERIFICHE GEOMETRICHE RAMPE COLLEGAMENTO CENTRO DIREZIONALE - RAMPA U

Dati generali sul tracciato RAMPA U					
Progressiva Iniziale (m): 0.00000		Lunghezza (m) : 397.29822			
Progressiva Finale (m): 397.29822					
Strada Tipo : RAMPA di svincolo monodirezionale (1 corsia)					
Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 30 <= v _p <= 60					
Clotoide 1 ProgI 0.00000 - ProgF 47.66944					
Coordinate vertice	X:	203608.91044	Coordinate I punto Tg	X:	203583.37479
			Coordinate I punto Tg	Y:	533174.05996
Coordinate vertice	Y:	533193.17436	Coordinate II punto Tg	X:	203623.77943
			Coordinate II punto Tg	Y:	533199.07420
Raggio	:	90.00000	Angolo	:	15.17
Parametro N	:	1.00000	Tangente lunga	:	31.89717
Parametro A	:	65.50000	Tangente corta	:	15.99672
Scostamento	:	1.04939	Sviluppo	:	47.66944
Pti (%)	:	2.5	Ptf (%)	:	-7.0
Vp (Km/h) = 51.5					
A >= radq[(Vp ³ -gVR(Ptf-Pti))/c]		= 45.790 OK			
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)		= 42.474 OK			
A >= R/3		= 30.000 OK			
A <= R		= 90.000 OK			
		A/Au = 1.498		A/Au >= 2/3 = 0.667 OK	
		A/Au = 1.498		A/Au <= 3/2 = 1.500 OK	
Curva 2 Destra ProgI 47.66944 - ProgF 49.84203					
Coordinate vertice	X:	203624.78920	Coordinate I punto Tg	X:	203623.77943
			Coordinate I punto Tg	Y:	533199.07420
Coordinate vertice	Y:	533199.47487	Coordinate II punto Tg	X:	203625.80833
			Coordinate II punto Tg	Y:	533199.85104
Tangente Prim. 1:	1.08635	TT1 Tangente	1:	1.08635	
Tangente Prim. 2:	1.08635	TT2 Tangente	2:	1.08635	
Alfa Ang. al Vert.:	178.62	Numero Archi	:	1	
Arco ProgI 47.66944 - ProgF 49.84203					
Coordinate vertice	X:	203624.78920	Coordinate I punto Tg	X:	203623.77943
Coordinate vertice	Y:	533199.47487	Coordinate I punto Tg	Y:	533199.07420
Coordinate centro curva	X:	203656.97285	Coordinate II punto Tg	X:	203625.80833
Coordinate centro curva	Y:	533115.41898	Coordinate II punto Tg	Y:	533199.85104
Raggio	:	90.00000	Angolo al vertice	:	1.38

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx

Tangente	:	1.08635	Sviluppo	:	2.17259
Saetta	:	0.00656	Corda	:	2.17254
Pt (%)	:	7.0			

Vp (Km/h) = 40.8					
R >= Rmin	=	44.994 OK			
Pt >= Ptm	=	7.000 OK			
			Rsucc =	60.000	R >= Rmin = 40.000 OK
					R <= Rmax = 120.000 OK

Clotoide di Continuità 3 ProgI 49.84203 - ProgF 60.46106					
Coordinate vertice	X:	203631.13053	Coordinate I punto Tg	X:	203625.80833
			Coordinate I punto Tg	Y:	533199.85104
Coordinate vertice	Y:	533201.81550	Coordinate II punto Tg	X:	203635.99044
			Coordinate II punto Tg	Y:	533202.83160
Raggio Iniziale	:	90.00000	Angolo Iniziale	:	6.76
Raggio Finale	:	60.00000	Angolo Finale	:	15.21
Parametro N	:	1.00000	Tangente lunga	:	5.67318
Parametro A	:	43.71984	Tangente corta	:	4.96499
Sviluppo	:	10.61903			
Pti (%)	:	-7.0	Ptf (%)	:	-7.0

Vp (Km/h) = 40.3					
A >= radq[(Vp3-gV(Pf-Pi)/ 1/Ri-1/Rf)/c]	=	33.475 OK	A/Aprec	=	0.667
A >= radq(B*dPt*100/(1/Ri-1/Rf *dm))	=	0.000 OK		=	0.667
A >= Rmax/3	=	30.000 OK		=	1.478
A <= Rmin	=	60.000 OK	A/Asucc	=	1.478
					A/Asucc >= 2/3 = 0.667 OK
					A/Asucc <= 3/2 = 1.500 OK

Curva 4 Destra ProgI 60.46106 - ProgF 62.15618					
Coordinate vertice	X:	203636.82010	Coordinate I punto Tg	X:	203635.99044
			Coordinate I punto Tg	Y:	533202.83160
Coordinate vertice	Y:	533203.00506	Coordinate II punto Tg	X:	203637.65436
			Coordinate II punto Tg	Y:	533203.15502
Tangente Prim. 1:		0.84760	TT1 Tangente	1:	0.84760
Tangente Prim. 2:		0.84760	TT2 Tangente	2:	0.84763
Alfa Ang. al Vert.:		178.38	Numero Archi	:	1

Arco ProgI 60.46106 - ProgF 62.15618					
Coordinate vertice	X:	203636.82010	Coordinate I punto Tg	X:	203635.99044
Coordinate vertice	Y:	533203.00506	Coordinate I punto Tg	Y:	533202.83160
Coordinate centro curva	X:	203648.26956	Coordinate II punto Tg	X:	203637.65436
Coordinate centro curva	Y:	533144.10151	Coordinate II punto Tg	Y:	533203.15502
Raggio	:	60.00000	Angolo al vertice	:	1.62
Tangente	:	0.84760	Sviluppo	:	1.69512
Saetta	:	0.00599	Corda	:	1.69506
Pt (%)	:	7.0			

Vp (Km/h) = 37.5					
R >= Rmin	=	44.994 OK	Rprec	=	90.000
					R >= Rminp = 45.000 OK
					R <= Rmaxp = 135.000 OK
Pt >= Ptm	=	7.000 OK	Rsucc	=	29.900
					R >= Rmin = 40.000 OK
					R <= Rmax = 120.000 OK

Clotoide di Continuità 5 ProgI 62.15618 - ProgF 76.84050					
---	--	--	--	--	--

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx

Coordinate vertice	X:	203645.76972	Coordinate I punto Tg	X:	203637.65436
Coordinate vertice	Y:	533204.61381	Coordinate I punto Tg	Y:	533203.15502
Coordinate vertice	X:	203645.76972	Coordinate II punto Tg	X:	203652.25385
Coordinate vertice	Y:	533204.61381	Coordinate II punto Tg	Y:	533203.36631
Raggio Iniziale	:	60.00000	Angolo Iniziale	:	6.96
Raggio Finale	:	29.90000	Angolo Finale	:	28.05
Parametro N	:	1.00000	Tangente lunga	:	8.24543
Parametro A	:	29.58387	Tangente corta	:	6.60305
Sviluppo	:	14.68432			
Pti (%)	:	-7.0	Ptf (%)	:	-7.0

Vp (Km/h) = 37.0					
A >= radq[(Vp3-gV(Pf-Pi)/ 1/Ri-1/Rf)/c]=	28.209 OK	A/Aprec =	0.677	A/Aprec >= 2/3 =	0.667 OK
A >= radq(B*dPt*100/(1/Ri-1/Rf *dm))=	0.000 OK		0.677	A/Aprec <= 3/2 =	1.500 OK
A >= Rmax/3	= 20.000 OK		1.008	A/Asucc >= 2/3 =	0.667 OK
A <= Rmin	= 29.900 OK	A/Asucc =	1.008	A/Asucc <= 3/2 =	1.500 OK

Curva 6 Destra ProgI 76.84050 - ProgF 142.80931					
Coordinate vertice	X:	203710.39559	Coordinate I punto Tg	X:	203652.25385
Coordinate vertice	Y:	533192.18025	Coordinate I punto Tg	Y:	533203.36631
Coordinate vertice	X:	203710.39559	Coordinate II punto Tg	X:	203666.88082
Coordinate vertice	Y:	533192.18025	Coordinate II punto Tg	Y:	533152.02986
Tangente Prim. 1:		59.20802	TT1 Tangente 1:		59.20802
Tangente Prim. 2:		59.20802	TT2 Tangente 2:		59.20802
Alfa Ang. al Vert.:		53.59	Numero Archi	:	1

Arco ProgI 76.84050 - ProgF 142.80931					
Coordinate vertice	X:	203710.39559	Coordinate I punto Tg	X:	203652.25385
Coordinate vertice	Y:	533192.18025	Coordinate I punto Tg	Y:	533203.36631
Coordinate centro curva	X:	203646.60491	Coordinate II punto Tg	X:	203666.88082
Coordinate centro curva	Y:	533174.00478	Coordinate II punto Tg	Y:	533152.02986
Raggio	:	29.90000	Angolo al vertice	:	126.41
Tangente	:	59.20802	Sviluppo	:	65.96881
Saetta	:	16.42168	Corda	:	53.37958
Pt (%)	:	7.0			

Vp (Km/h) = 32.6					
R >= Rmin =	25.000 OK	Rprec =	60.000	R >= Rminp =	25.000 OK
Pt >= Ptmin =	7.000 OK			R <= Rmaxp =	120.000 OK

Clotoide 7 ProgI 142.80931 - ProgF 171.60815					
Coordinate vertice	X:	203659.66597	Coordinate I punto Tg	X:	203666.88082
Coordinate vertice	Y:	533145.37282	Coordinate I punto Tg	Y:	533152.02986
Coordinate vertice	X:	203659.66597	Coordinate II punto Tg	X:	203640.89972
Coordinate vertice	Y:	533145.37282	Coordinate II punto Tg	Y:	533140.30775
Raggio	:	29.90000	Angolo	:	27.59
Parametro N	:	1.00000	Tangente lunga	:	19.43777
Parametro A	:	29.34425	Tangente corta	:	9.81684
Scostamento	:	1.14623	Sviluppo	:	28.79884
Pti (%)	:	-7.0	Ptf (%)	:	-2.5

Vp (Km/h) = 40.8

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx

A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	32.433	No				
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	17.453	OK				
A >= R/3	=	9.967	OK	Ae/A	=	1.008	Ae/A >= 2/3 = 0.667 OK
A <= R	=	29.900	OK	Ae/A	=	1.008	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

Rettifilo 8 ProgI 171.60815 - ProgF 236.49644							
Coordinate P.to Iniziale X:		203640.89972	Coordinate P.to Finale X:		203578.25316		
Y:		533140.30775	Y:		533123.39924		
Lunghezza	:	64.88829	Azimut	:	195.10		

Curva 9 Sinistra ProgI 236.49644 - ProgF 314.47780							
Coordinate vertice X:		203540.35179	Coordinate I punto Tg X:		203578.25316		
Y:		533113.16954	Coordinate I punto Tg Y:		533123.39924		
Coordinate vertice Y:		533113.16954	Coordinate II punto Tg X:		203508.01488		
			Coordinate II punto Tg Y:		533090.91007		
Tangente Prim. 1:		22.05113	TT1 Tangente 1:		39.25761		
Tangente Prim. 2:		22.05113	TT2 Tangente 2:		39.25761		
Alfa Ang. al Vert.:		160.56	Numero Archi	:	1		

Clotoide in entrata ProgI 236.49644 - ProgF 270.79934							
Coordinate vertice X:		203556.15405	Coordinate I punto Tg X:		203578.25316		
Y:		533117.43462	Coordinate I punto Tg Y:		533123.39924		
Coordinate vertice Y:		533117.43462	Coordinate II punto Tg X:		203545.59048		
			Coordinate II punto Tg Y:		533113.00775		
Raggio	:	128.75000	Angolo	:	7.63		
Parametro N	:	1.00000	Tangente lunga	:	22.88989		
Parametro A	:	66.45674	Tangente corta	:	11.45366		
Scostamento	:	0.38056	Sviluppo	:	34.30290		
Pti (%)	:	-2.5	Ptf (%)	:	6.6		

Vp (Km/h) = 60.0							
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	56.789	OK				
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	62.575	OK				
A >= R/3	=	42.917	OK	A/Au	=	1.000	A/Au >= 2/3 = 0.667 OK
A <= R	=	128.750	OK	A/Au	=	1.000	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK

Arco ProgI 270.79934 - ProgF 280.17490							
Coordinate vertice X:		203541.26508	Coordinate I punto Tg X:		203545.59048		
Y:		533111.19511	Coordinate I punto Tg Y:		533113.00775		
Coordinate centro curva X:		203595.35272	Coordinate II punto Tg X:		203537.08303		
Y:		532994.26314	Coordinate II punto Tg Y:		533109.07257		
Raggio	:	128.75000	Angolo al vertice	:	4.17		
Tangente	:	4.68985	Sviluppo	:	9.37556		
Saetta	:	0.08533	Corde	:	9.37349		
Pt (%)	:	6.625					

Vp (Km/h) = 60.0							
R >= Rmin	=	44.994	OK				
Pt >= Ptmin	=	6.624	OK				

RELAZIONE TECNICA

Codice documento

CS0003_F0.docx

Rev

F0

Data

20/06/2011

Clotoide in uscita ProgI 280.17490 - ProgF 314.47780					
Coordinate vertice	X:	203526.86953	Coordinate I punto Tg X: 203537.08303 Coordinate I punto Tg Y: 533109.07257		
Coordinate vertice	Y:	533103.88887	Coordinate II punto Tg X: 203508.01488 Coordinate II punto Tg Y: 533090.91007		
Raggio	:	128.75000	Angolo	:	7.63
Parametro N	:	1.00000	Tangente lunga	:	22.88989
Parametro A	:	66.45674	Tangente corta	:	11.45366
Scostamento	:	0.38056	Sviluppo	:	34.30290
Pti (%)	:	6.6	Ptf (%)	:	-2.5
Vp (Km/h) = 60.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 56.789 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 62.576 OK					
A >= R/3 = 42.917 OK					
A <= R = 128.750 OK					
			Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3 = 0.667 OK	
			Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK	
Rettifilo 10 ProgI 314.47780 - ProgF 315.88229					
Coordinate P.to Iniziale	X:	203508.01488	Coordinate P.to Finale	X:	203506.85798
	Y:	533090.91007		Y:	533090.11371
Lunghezza	:	1.40449	Azimut	:	214.54
Curva 11 Destra ProgI 315.88229 - ProgF 396.14752					
Coordinate vertice	X:	203473.67859	Coordinate I punto Tg X: 203506.85798 Coordinate I punto Tg Y: 533090.11371		
Coordinate vertice	Y:	533067.27431	Coordinate II punto Tg X: 203435.91541 Coordinate II punto Tg Y: 533053.25817		
Tangente Prim. 1:		24.40798	TT1 Tangente 1:		40.28039
Tangente Prim. 2:		24.40798	TT2 Tangente 2:		40.28039
Alfa Ang. al Vert.:		165.82	Numero Archi	:	1
Clotoide in entrata ProgI 315.88229 - ProgF 347.58096					
Coordinate vertice	X:	203489.44501	Coordinate I punto Tg X: 203506.85798 Coordinate I punto Tg Y: 533090.11371		
Coordinate vertice	Y:	533078.12729	Coordinate II punto Tg X: 203480.28085 Coordinate II punto Tg Y: 533072.85453		
Raggio	:	196.25000	Angolo	:	4.63
Parametro N	:	1.00000	Tangente lunga	:	21.13967
Parametro A	:	78.87245	Tangente corta	:	10.57279
Scostamento	:	0.21328	Sviluppo	:	31.69867
Pti (%)	:	-2.5	Ptf (%)	:	-5.1
Vp (Km/h) = 60.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 67.338 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 40.906 OK					
A >= R/3 = 65.417 OK					
A <= R = 196.250 OK					
			A/Au = 1.000	A/Au >= 2/3 = 0.667 OK	
			A/Au = 1.000	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK	
Arco ProgI 347.58096 - ProgF 364.44885					
Coordinate vertice	X:	203472.96607	Coordinate I punto Tg X:		203480.28085

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Coordinate vertice	Y:	533068.64584	Coordinate I punto Tg	Y:	533072.85453
Coordinate centro curva	X:	203382.40884	Coordinate II punto Tg	X:	203465.31699
Coordinate centro curva	Y:	533242.95783	Coordinate II punto Tg	Y:	533065.08062
Raggio	:	196.25000	Angolo al vertice	:	4.92
Tangente	:	8.43914	Sviluppo	:	16.86789
Saetta	:	0.18120	Corda	:	16.86270
Pt (%)	:	5.1			
Vp (Km/h) = 60.0 R >= Rmin = 44.994 OK Pt >= Ptmin = 5.058 OK					

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx

Clotoide in uscita ProgI 364.44885 - ProgF 396.14752					
Coordinate vertice	X:	203455.73402	Coordinate I punto Tg	X:	203465.31699
			Coordinate I punto Tg	Y:	533065.08062
Coordinate vertice	Y:	533060.61402	Coordinate II punto Tg	X:	203435.91541
			Coordinate II punto Tg	Y:	533053.25817
Raggio	:	196.25000	Angolo	:	4.63
Parametro N	:	1.00000	Tangente lunga	:	21.13967
Parametro A	:	78.87245	Tangente corta	:	10.57279
Scostamento	:	0.21328	Sviluppo	:	31.69867
Pti (%)	:	-5.1	Ptf (%)	:	-2.5
Vp (Km/h) = 60.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	67.338 OK			
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	40.906 OK			
A >= R/3	=	65.417 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3	= 0.667 OK
A <= R	=	196.250 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2	= 1.500 OK
Rettilifilo 12 ProgI 396.14752 - ProgF 397.29822					
Coordinate P.to Iniziale	X:	203435.91541	Coordinate P.to Finale	X:	203434.83663
	Y:	533053.25817		Y:	533052.85777
Lunghezza	:	1.15070	Azimut	:	200.36

Come si evince dai tabulati di verifica, la rampa è tutta pienamente rispondente alla Normativa di riferimento, fatta eccezione per il parametro A della clotoide in uscita alla curva 6 non rispettoso del criterio del solo contraccollo (gli altri due criteri, ottico e di sovrappendenza risultano rispettati).

In considerazione del fatto che:

- il tratto interessato dell'anomalia si limita ad un tratto a curvatura variabile percorso nella sola direzione da uscita curva verso il rettilifilo, dove le velocità di inizio percorrenza della clotoide sono contenute e comunque inferiori alla velocità di progetto della clotoide identificata come quella massima di percorrenza dell'elemento;
- il rispetto del criterio del contraccollo significa disattendere il criterio ottico, il quale garantisce la corretta percezione dell'inizio di variazione di curvatura dell'asse, e quindi assicura un corretto comportamento alla guida da parte degli utenti;
- Tutto il tratto rimanente della Rampa fino alla tangenza con l'asse autostradale, tratto entro il quale il veicolo progressivamente accelera per inserirsi con le corrette velocità lungo la corsia immissione, risulta verificato rispetto tutti i criteri normativi;

si ritiene di poter accettare la geometria così definita della Rampa U.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA	<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0

4.2.2.4 RAMPA "V"

Si tratta di una rampa monodirezionale ad una corsia di marcia che realizza l'accesso all'area di sosta e controllo Zagarella lungo il ramo C in prossimità dell'autostrada A3 Sa-RC.

La rampa è stata progettata con un intervallo di velocità di progetto pari a 40-60 km/h fatta eccezione per il tratto interno al piazzale per il quale è stata prevista una velocità pari a 30 km/h.

VERIFICHE GEOMETRICHE RAMPE COLLEGAMENTO CENTRO DIREZIONALE - RAMPA V

Dati generali sul tracciato V					
Progressiva Iniziale (m): 0.0000		Lunghezza (m) : 419.8048			
Progressiva Finale (m): 419.8048					
Strada Tipo : Rampa monosenso (1 corsia)					
Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 40 <= Vp <= 60					
Rettifilo 1 ProgI 0.0000 - ProgF 1.0000					
Coordinate P.to Iniziale X:		203635.0407	Coordinate P.to Finale X:		203636.0061
Y:		533138.7264	Y:		533138.9869
Lunghezza :	1.0000	Azimut :	15.1044		
Curva 2 Sinistra ProgI 1.0000 - ProgF 47.5296					
Coordinate vertice X:		203664.9364	Coordinate I punto Tg X:		203636.0061
Y:		533146.7953	Coordinate I punto Tg Y:		533138.9869
Coordinate vertice Y:		533146.7953	Coordinate II punto Tg X:		203679.5895
			Coordinate II punto Tg Y:		533154.9020
Tangente Prim. 1:	15.3325	TT1 Tangente 1:	29.9655		
Tangente Prim. 2:	15.3325	TT2 Tangente 2:	16.7461		
Alfa Ang. al Vert.:	166.1512	Numero Archi :	1		
Clotoide in entrata ProgI 1.0000 - ProgF 33.0281					
Coordinate vertice X:		203656.6379	Coordinate I punto Tg X:		203636.0061
Y:		533144.5555	Coordinate I punto Tg Y:		533138.9869
Coordinate vertice Y:		533144.5555	Coordinate II punto Tg X:		203666.5256
			Coordinate II punto Tg Y:		533148.6253
Raggio :	126.2500	Angolo :	7.2676		
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	21.3701		
Parametro A :	63.5889	Tangente corta :	10.6924		
Scostamento :	0.3384	Sviluppo :	32.0281		
Pti (%) :	2.5	Ptf (%) :	6.7		
Vp (Km/h) = 40.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]		= 25.082 OK			
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)		= 34.360 OK			
A >= R/3		= 42.083 OK		A/Au >= 2/3 = 0.667 OK	
A <= R		= 126.250 OK			

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Arco ProgI 33.0281 - ProgF 47.5296			
Coordinate vertice X:	203673.2380	Coordinate I punto Tg X:	203666.5256
Coordinate vertice Y:	533151.3881	Coordinate I punto Tg Y:	533148.6253
Coordinate centro curva X:	203618.4724	Coordinate II punto Tg X:	203679.5895
Coordinate centro curva Y:	533265.3727	Coordinate II punto Tg Y:	533154.9020
Raggio :	126.2500	Angolo al vertice :	6.5812
Tangente :	7.2587	Sviluppo :	14.5015
Saetta :	0.2082	Corda :	14.4936
Pt (%) :	6.7		

Vp (Km/h) =	40.0
R >= Rmin =	44.994 OK
Pt >= Ptmin =	3.618 OK

Rettifilo 3 ProgI 47.5296 - ProgF 51.2098			
Coordinate P.to Iniziale X:	203679.5895	Coordinate P.to Finale X:	203682.8097
Coordinate P.to Iniziale Y:	533154.9020	Coordinate P.to Finale Y:	533156.6836
Lunghezza :	3.6802	Azimut :	28.9532

Curva 4 Destra ProgI 51.2098 - ProgF 91.0694			
Coordinate vertice X:	203694.8561	Coordinate I punto Tg X:	203682.8097
Coordinate vertice Y:	533163.3482	Coordinate I punto Tg Y:	533156.6836
		Coordinate II punto Tg X:	203719.4285
		Coordinate II punto Tg Y:	533172.3124
Tangente Prim. 1:	11.9994	TT1 Tangente 1:	13.7671
Tangente Prim. 2:	11.9994	TT2 Tangente 2:	26.1565
Alfa Ang. al Vert.:	171.0892	Numero Archi :	1

Arco ProgI 51.2098 - ProgF 59.2512			
Coordinate vertice X:	203686.3286	Coordinate I punto Tg X:	203682.8097
Coordinate vertice Y:	533158.6304	Coordinate I punto Tg Y:	533156.6836
Coordinate centro curva X:	203757.3604	Coordinate II punto Tg X:	203689.9444
Coordinate centro curva Y:	533021.9312	Coordinate II punto Tg Y:	533160.3909
Raggio :	154.0000	Angolo al vertice :	2.9918
Tangente :	4.0216	Sviluppo :	8.0414
Saetta :	0.0525	Corda :	8.0405
Pt (%) :	0.0		

Clotoide in uscita ProgI 59.2512 - ProgF 91.0694			
Coordinate vertice X:	203699.4899	Coordinate I punto Tg X:	203689.9444
Coordinate vertice Y:	533165.0386	Coordinate I punto Tg Y:	533160.3909
		Coordinate II punto Tg X:	203719.4285
		Coordinate II punto Tg Y:	533172.3124
Raggio :	154.0000	Angolo :	5.9190
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	21.2240
Parametro A :	70.0000	Tangente corta :	10.6169
Scostamento :	0.2738	Sviluppo :	31.8182
Pti (%) :	2.5	Ptf (%) :	2.5

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx

Vp (Km/h) = 40.0
R >= Rmin = 44.994 OK
Pt >= Ptmin = 2.500 OK (Piazzale)

Rettifilo 5 ProgI 91.0694 - ProgF 320.2821

Coordinate P.to Iniziale X:	203719.4285	Coordinate P.to Finale X:	203934.7600
Y:	533172.3124	Y:	533250.8674
Lunghezza :	229.2128	Azimut :	20.0424

Curva 6 Sinistra ProgI 320.2821 - ProgF 367.8929

Coordinate vertice X:	203963.4194	Coordinate I punto Tg X:	203934.7600
		Coordinate I punto Tg Y:	533250.8674
Coordinate vertice Y:	533261.3226	Coordinate II punto Tg X:	203977.4909
		Coordinate II punto Tg Y:	533271.4640
Tangente Prim. 1:	16.0325	TT1 Tangente 1:	30.5069
Tangente Prim. 2:	16.0325	TT2 Tangente 2:	17.3452
Alfa Ang. al Vert.:	164.2619	Numero Archi :	1

Clotoide in entrata ProgI 320.2821 - ProgF 351.7774

Coordinate vertice X:	203954.5043	Coordinate I punto Tg X:	203934.7600
		Coordinate I punto Tg Y:	533250.8674
Coordinate vertice Y:	533258.0703	Coordinate II punto Tg X:	203963.8056
		Coordinate II punto Tg Y:	533262.9786
Raggio :	116.0000	Angolo :	7.7782
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	21.0171
Parametro A :	60.4438	Tangente corta :	10.5169
Scostamento :	0.3561	Sviluppo :	31.4953
Pti (%) :	2.5	Ptf (%) :	2.5

Vp (Km/h) = 40.0
 $A \geq \text{radq}[(Vp^3 - gVR(Ptf - Pti))/c]$ = 32.995 OK
 $A \geq \text{radq}(R/\text{dimax} \cdot Bi \cdot |Pti - Ptf| \cdot 100)$ = 0.000 OK
 $A \geq R/3$ = 38.667 OK
 $A \leq R$ = 116.000 OK

Arco ProgI 351.7774 - ProgF 367.8929

Coordinate vertice X:	203970.9434	Coordinate I punto Tg X:	203963.8056
Coordinate vertice Y:	533266.7452	Coordinate I punto Tg Y:	533262.9786
Coordinate centro curva X:	203909.6677	Coordinate II punto Tg X:	203977.4909
Coordinate centro curva Y:	533365.5704	Coordinate II punto Tg Y:	533271.4640
Raggio :	116.0000	Angolo al vertice :	7.9599
Tangente :	8.0707	Sviluppo :	16.1155
Saetta :	0.2797	Corda :	16.1026
Pt (%) :	2.5		

Vp (Km/h) = 40.0
R >= Rmin = 44.994 OK
Pt >= Ptmin = 2.500 OK (Piazzale)

Rettifilo 7 ProgI 367.8929 - ProgF 370.3246

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx

Coordinate P.to Iniziale X:	203977.4909	Coordinate P.to Finale X:	203979.4636
Y:	533271.4640	Y:	533272.8858
Lunghezza :	2.4317	Azimut :	35.7806

Curva 8 Destra ProgI 370.3246 - ProgF 415.9996			
Coordinate vertice X:	203993.3855	Coordinate I punto Tg X:	203979.4636
Coordinate vertice Y:	533282.9194	Coordinate I punto Tg Y:	533272.8858
		Coordinate II punto Tg X:	204021.6952
		Coordinate II punto Tg Y:	533289.3006
Tangente Prim. 1:	16.1287	TT1 Tangente 1:	17.1607
Tangente Prim. 2:	16.1287	TT2 Tangente 2:	29.0200
Alfa Ang. al Vert.:	156.9220	Numero Archi :	1

Arco ProgI 370.3246 - ProgF 388.2898			
Coordinate vertice X:	203986.7825	Coordinate I punto Tg X:	203979.4636
Coordinate vertice Y:	533278.1605	Coordinate I punto Tg Y:	533272.8858
Coordinate centro curva X:	204025.6536	Coordinate II punto Tg X:	203995.1020
Coordinate centro curva Y:	533208.7961	Coordinate II punto Tg Y:	533281.6494
Raggio :	79.0000	Angolo al vertice :	13.0295
Tangente :	9.0215	Sviluppo :	17.9652
Saetta :	0.5101	Corda :	17.9265
Pt (%) :	0.0		

Vp (Km/h) = 40.0	
R >= Rmin	= 44.994 OK
Pt >= Ptmin	= 2.500 OK

Clotoide in uscita ProgI 388.2898 - ProgF 415.9996			
Coordinate vertice X:	204003.6450	Coordinate I punto Tg X:	203995.1020
Coordinate vertice Y:	533285.2320	Coordinate I punto Tg Y:	533281.6494
		Coordinate II punto Tg X:	204021.6952
		Coordinate II punto Tg Y:	533289.3006
Raggio :	79.0000	Angolo :	10.0485
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	18.5031
Parametro A :	46.7876	Tangente corta :	9.2638
Scostamento :	0.4045	Sviluppo :	27.7098
Pti (%) :	2.5	Ptf (%) :	2.5

Vp (Km/h) = 40.0	
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 32.995 OK
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 0.000 OK
A >= R/3	= 26.333 OK

Rettifilo 9 ProgI 415.9996 - ProgF 419.8048			
Coordinate P.to Iniziale X:	204021.6952	Coordinate P.to Finale X:	204025.4072
Y:	533289.3006	Y:	533290.1373
Lunghezza :	3.8051	Azimut :	12.7026

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx

4.2.2.5 RAMPA "L"

Si tratta di una rampa monodirezionale ad una corsia di marcia appartenente ad uno svincolo di tipo 2 alla quale è stata assegnato un intervallo di velocità di progetto pari a 40-60 km/h.

VERIFICHE GEOMETRICHE RAMPE COLLEGAMENTO CENTRO DIREZIONALE - RAMPA L

Dati generali sul tracciato RAMPA L					
Progressiva Iniziale (m): 0.0000		Lunghezza (m) : 805.5431			
Progressiva Finale (m): 805.5431					
Strada Tipo : RAMPA di svincolo monodirezionale (1 corsia)					
Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 40 ≤ Vp ≤ 60					
Rettifilo 1 ProgI 0.0000 - ProgF 22.4590					
Coordinate P.to Iniziale X:		202481.7740	Coordinate P.to Finale X:		202478.9802
Y:		532664.9659	Y:		532642.6813
Lunghezza	:	22.4590	Azimut	:	263
Clotoide 2 ProgI 22.4590 - ProgF 77.5632					
Coordinate vertice X:		202474.4071	Coordinate I punto Tg X:		202478.9802
Coordinate I punto Tg Y:			Coordinate I punto Tg Y:		532642.6813
Coordinate vertice Y:		532606.2054	Coordinate II punto Tg X:		202474.2247
Coordinate II punto Tg Y:			Coordinate II punto Tg Y:		532587.8151
Raggio	:	240.0000	Angolo	:	7
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	36.7615
Parametro A	:	115.0000	Tangente corta	:	18.3911
Scostamento	:	0.5269	Sviluppo	:	55.1042
Pti (%)	:	0.0	Ptf (%)	:	4.45
Vp (Km/h) = 41.4					
A ≥ radq[(Vp ³ -gVR(Ptf-Pti))/c]		= 17.985 OK			
A ≥ radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)		= 47.967 OK			
A ≥ R/3		= 80.000 OK			
A ≤ R		= 240.000 OK			
		A/Au	=	0.673	A/Au ≥ 2/3 = 0.667 OK
		A/Au	=	0.673	A/Au ≤ 3/2 = 1.500 OK

RELAZIONE TECNICA

Codice documento

CS0003_F0.docx

Rev

F0

Data

20/06/2011

Curva 3 Sinistra ProgI 77.5632 - ProgF 176.1939			
Coordinate vertice	X:	202473.7284	Coordinate I punto Tg X: 202474.2247
			Coordinate I punto Tg Y: 532587.8151
Coordinate vertice	Y:	532537.7963	Coordinate II punto Tg X: 202493.2556
			Coordinate II punto Tg Y: 532491.7438
Tangente Prim. 1:		50.0214	TT1 Tangente 1: 50.0214
Tangente Prim. 2:		50.0214	TT2 Tangente 2: 50.0214
Alfa Ang. al Vert.:		156	Numero Archi : 1

Arco ProgI 77.5632 - ProgF 176.1939			
Coordinate vertice	X:	202473.7284	Coordinate I punto Tg X: 202474.2247
Coordinate vertice	Y:	532537.7963	Coordinate I punto Tg Y: 532587.8151
Coordinate centro curva	X:	202714.2129	Coordinate II punto Tg X: 202493.2556
Coordinate centro curva	Y:	532585.4342	Coordinate II punto Tg Y: 532491.7438
Raggio :		240.0000	Angolo al vertice : 24
Tangente :		50.0214	Sviluppo : 98.6307
Saetta :		5.0489	Corda : 97.9381
Pt (%) :		4.45	

Vp (Km/h) = 60.0
R >= Rmin = 44.994 OK
Pt >= Ptmin = 4.45 OK

Clotoide 4 ProgI 176.1939 - ProgF 297.7873			
Coordinate vertice	X:	202509.1754	Coordinate I punto Tg X: 202493.2556
			Coordinate I punto Tg Y: 532491.7438
Coordinate vertice	Y:	532454.1991	Coordinate II punto Tg X: 202558.6809
			Coordinate II punto Tg Y: 532389.6637
Raggio :		240.0000	Angolo : 15
Parametro N :		1.0000	Tangente lunga : 81.3364
Parametro A :		170.8286	Tangente corta : 40.7805
Scostamento :		2.5610	Sviluppo : 121.5934
Pti (%) :		4.45	Ptf (%) : -2.5

Vp (Km/h) = 60.0
 $A \geq \text{radq}[(Vp^3 - gVR(Ptf - Pti))/c]$ = 47.603 OK
 $A \geq \text{radq}(R/\text{dimax} \cdot Bi \cdot |Pti - Ptf| \cdot 100)$ = 74.552 OK
 $A \geq R/3$ = 80.000 OK
 $A \leq R$ = 240.000 OK
 $Ae/A = 0.673$ $Ae/A \geq 2/3 = 0.667$ OK
 $Ae/A = 0.673$ $Ae/A \leq 3/2 = 1.500$ OK

Rettifilo 5 ProgI 297.7873 - ProgF 428.6822			
Coordinate P.to Iniziale	X:	202558.6809	Coordinate P.to Finale X: 202638.3503
	Y:	532389.6637	Coordinate P.to Finale Y: 532285.8068
Lunghezza :		130.8948	Azimut : 307

Clotoide 6 ProgI 428.6822 - ProgF 472.6822			
Coordinate vertice	X:	202656.2101	Coordinate I punto Tg X: 202638.3503
			Coordinate I punto Tg Y: 532285.8068
Coordinate vertice	Y:	532262.5249	Coordinate II punto Tg X: 202664.1833

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		Codice documento CS0003_F0.docx

		Coordinate II punto Tg	Y:	532250.2041	
Raggio	:	275.0000	Angolo	:	5
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	29.3432
Parametro A	:	110.0000	Tangente corta	:	14.6756
Scostamento	:	0.2933	Sviluppo	:	44.0000
Pti (%)	:	-2.5	Ptf (%)	:	-4.1

Vp (Km/h) = 60.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	68.320	OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	38.015	OK		
A >= R/3	=	91.667	OK	A/Au = 1.000	A/Au >= 2/3 = 0.667 OK
A <= R	=	275.000	OK	A/Au = 1.000	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK

Curva 7 Destra ProgI 472.6822 - ProgF 597.3248					
Coordinate vertice	X:	202698.6341	Coordinate I punto Tg	X:	202664.1833
			Coordinate I punto Tg	Y:	532250.2041
Coordinate vertice	Y:	532196.9683	Coordinate II punto Tg	X:	202706.2953
			Coordinate II punto Tg	Y:	532134.0222
Tangente Prim. 1:		63.4106	TT1 Tangente 1:		63.4106
Tangente Prim. 2:		63.4106	TT2 Tangente 2:		63.4106
Alfa Ang. al Vert.:		154	Numero Archi	:	1

Arco ProgI 472.6822 - ProgF 597.3248					
Coordinate vertice	X:	202698.6341	Coordinate I punto Tg	X:	202664.1833
Coordinate vertice	Y:	532196.9683	Coordinate I punto Tg	Y:	532250.2041
Coordinate centro curva	X:	202433.3098	Coordinate II punto Tg	X:	202706.2953
Coordinate centro curva	Y:	532100.7972	Coordinate II punto Tg	Y:	532134.0222
Raggio	:	275.0000	Angolo al vertice	:	26
Tangente	:	63.4106	Sviluppo	:	124.6426
Saetta	:	7.0316	Corda	:	123.5785
Pt (%)	:	4.1			

Vp (Km/h) = 60.0					
R >= Rmin	=	44.994	OK		
Pt >= Ptmin	=	4.076	OK		

Clotoide 8 ProgI 597.3248 - ProgF 641.3248					
Coordinate vertice	X:	202708.0684	Coordinate I punto Tg	X:	202706.2953
			Coordinate I punto Tg	Y:	532134.0222
Coordinate vertice	Y:	532119.4541	Coordinate II punto Tg	X:	202709.2745
			Coordinate II punto Tg	Y:	532090.1358
Raggio	:	275.0000	Angolo	:	5
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	29.3432
Parametro A	:	110.0000	Tangente corta	:	14.6756
Scostamento	:	0.2933	Sviluppo	:	44.0000
Pti (%)	:	-4.1	Ptf (%)	:	-2.5

Vp (Km/h) = 60.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	68.320	OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	38.015	OK		
A >= R/3	=	91.667	OK	Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3 = 0.667 OK
A <= R	=	275.000	OK	Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Rettifilo 9 ProgI 641.3248 - ProgF 805.5431				
Coordinate P.to Iniziale X:	202709.2745	Coordinate P.to Finale X:	202716.0243	
Y:	532090.1358	Y:	531926.0562	
Lunghezza	:	164.2183	Azimut	:
				272

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx

4.2.2.6 RAMPA "M"

Si tratta di una rampa monodirezionale ad una corsia di marcia appartenente ad uno svincolo di tipo 2 alla quale è stata assegnato un intervallo di velocità di progetto pari a 40-60 km/h.

VERIFICHE GEOMETRICHE RAMPE COLLEGAMENTO CENTRO DIREZIONALE - RAMPA M

Dati generali sul tracciato RAMPA M					
Progressiva Iniziale (m): 0.0000		Lunghezza (m) : 824.7695			
Progressiva Finale (m): 824.7695					
Strada Tipo : RAMPA di svincolo monodirezionale (1 corsia)					
Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 40 <= Vp <= 60					
Rettifilo 1 ProgI 0.0000 - ProgF 22.4590					
Coordinate P.to Iniziale X:		202481.7740	Coordinate P.to Finale X:		202478.9802
Y:		532664.9659	Y:		532642.6813
Lunghezza	:	22.4590	Azimet	:	263
Curva 2 Sinistra ProgI 22.4590 - ProgF 273.6696					
Coordinate vertice X:		202462.6010	Coordinate I punto Tg X:		202478.9802
Y:		532512.0366	Coordinate I punto Tg Y:		532642.6813
			Coordinate II punto Tg X:		202546.6546
			Coordinate II punto Tg Y:		532410.6890
Tangente Prim. 1:	103.8994	TT1 Tangente 1:	131.6675		
Tangente Prim. 2:	103.8994	TT2 Tangente 2:	131.6675		
Alfa Ang. al Vert.:	133	Numero Archi :	1		
Clotoide in entrata ProgI 22.4590 - ProgF 77.5632					
Coordinate vertice X:		202474.4071	Coordinate I punto Tg X:		202478.9802
Y:		532606.2054	Coordinate I punto Tg Y:		532642.6813
			Coordinate II punto Tg X:		202474.2247
			Coordinate II punto Tg Y:		532587.8151
Raggio	:	240.0000	Angolo	:	7
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	36.7615
Parametro A	:	115.0000	Tangente corta	:	18.3911
Scostamento	:	0.5269	Sviluppo	:	55.1042
Pti (%)	:	0.0	Ptf (%)	:	4.45
Vp (Km/h) = 41.4					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]		= 17.985 OK			
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)		= 47.967 OK			
A >= R/3		= 80.000 OK			
A <= R		= 240.000 OK			
		A/Au = 1.000	A/Au >= 2/3 = 0.667 OK		
		A/Au = 1.000	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK		
Arco ProgI 77.5632 - ProgF 218.5654					

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx

Coordinate vertice X:	202473.5044	Coordinate I punto Tg X:	202474.2247
Coordinate vertice Y:	532515.2172	Coordinate I punto Tg Y:	532587.8151
Coordinate centro curva X:	202714.2129	Coordinate II punto Tg X:	202513.1452
Coordinate centro curva Y:	532585.4342	Coordinate II punto Tg Y:	532454.3930
Raggio :	240.0000	Angolo al vertice :	34
Tangente :	72.6015	Sviluppo :	141.0022
Saetta :	10.2808	Corda :	138.9830
Pt (%) :	4.45		

Vp (Km/h) = 60.0	
R >= Rmin =	44.994 OK
Pt >= Ptmin =	4.450 OK

Clotoide in uscita ProgI 218.5654 - ProgF 273.6696			
Coordinate vertice X:	202523.1869	Coordinate I punto Tg X:	202513.1452
Coordinate vertice Y:	532438.9852	Coordinate I punto Tg Y:	532454.3930
		Coordinate II punto Tg X:	202546.6546
		Coordinate II punto Tg Y:	532410.6890
Raggio :	240.0000	Angolo :	7
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	36.7615
Parametro A :	115.0000	Tangente corta :	18.3911
Scostamento :	0.5269	Sviluppo :	55.1042
Pti (%) :	4.45	Ptf (%) :	2.5

Vp (Km/h) = 60.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 67.836 OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 39.470 OK		
A >= R/3	= 80.000 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3 = 0.667 OK
A <= R	= 240.000 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

Rettifilo 3 ProgI 273.6696 - ProgF 424.6027			
Coordinate P.to Iniziale X:	202546.6546	Coordinate P.to Finale X:	202643.0070
Coordinate P.to Iniziale Y:	532410.6890	Coordinate P.to Finale Y:	532294.5123
Lunghezza :	150.9332	Azimut :	310

Curva 4 Sinistra ProgI 424.6027 - ProgF 557.0379			
Coordinate vertice X:	202685.4009	Coordinate I punto Tg X:	202643.0070
Coordinate vertice Y:	532243.3959	Coordinate I punto Tg Y:	532294.5123
		Coordinate II punto Tg X:	202737.7712
		Coordinate II punto Tg Y:	532202.5611
Tangente Prim. 1:	43.8327	TT1 Tangente 1:	66.4088
Tangente Prim. 2:	43.8327	TT2 Tangente 2:	66.4088
Alfa Ang. al Vert.:	168	Numero Archi :	1

Clotoide in entrata ProgI 424.6027 - ProgF 469.7141			
Coordinate vertice X:	202662.2089	Coordinate I punto Tg X:	202643.0070
Coordinate vertice Y:	532271.3596	Coordinate I punto Tg Y:	532294.5123
		Coordinate II punto Tg X:	202672.4422
		Coordinate II punto Tg Y:	532260.3356
Raggio :	404.0000	Angolo :	3

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	30.0792
Parametro A	:	135.0000	Tangente corta	:	15.0416
Scostamento	:	0.2099	Sviluppo	:	45.1114
Pti (%)	:	2.5	Ptf (%)	:	3.2

Vp (Km/h) = 60.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	70.505	OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	30.423	OK		
A >= R/3	=	134.667	OK	A/Au = 1.000	A/Au >= 2/3 = 0.667 OK
A <= R	=	404.000	OK	A/Au = 1.000	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK

Arco ProgI 469.7141 - ProgF 511.9265					
Coordinate vertice	X:	202686.8146	Coordinate I punto Tg	X:	202672.4422
Coordinate vertice	Y:	532244.8528	Coordinate I punto Tg	Y:	532260.3356
Coordinate centro curva	X:	202968.5343	Coordinate II punto Tg	X:	202702.7233
Coordinate centro curva	Y:	532535.1910	Coordinate II punto Tg	Y:	532230.9533
Raggio	:	404.0000	Angolo al vertice	:	6
Tangente	:	21.1254	Sviluppo	:	42.2124
Saetta	:	0.5512	Corda	:	42.1932
Pt (%)	:	3.2			

Vp (Km/h) = 60.0					
R >= Rmin	=	44.994	OK		
Pt >= Ptmin	=	3.187	OK		

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

Clotoide in uscita ProgI 511.9265 - ProgF 557.0379					
Coordinate vertice	X:	202714.0506	Coordinate I punto Tg X: 202702.7233		
			Coordinate I punto Tg Y: 532230.9533		
Coordinate vertice	Y:	532221.0568	Coordinate II punto Tg X: 202737.7712		
			Coordinate II punto Tg Y: 532202.5611		
Raggio	:	404.0000	Angolo	:	3
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	30.0792
Parametro A	:	135.0000	Tangente corta	:	15.0416
Scostamento	:	0.2099	Sviluppo	:	45.1114
Pti (%)	:	3.2	Ptf (%)	:	2.5
Vp (Km/h) = 60.0 A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 70.505 OK A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 30.423 OK A >= R/3 = 134.667 OK A <= R = 404.000 OK					
			Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3 = 0.667 OK	
			Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK	
<hr/>					
Rettifilo 5 ProgI 557.0379 - ProgF 574.2289					
Coordinate P.to Iniziale	X:	202737.7712	Coordinate P.to Finale	X:	202751.3281
	Y:	532202.5611		Y:	532191.9903
Lunghezza	:	17.1910	Azimut	:	322
<hr/>					
Clotoide 6 ProgI 574.2289 - ProgF 623.6701					
Coordinate vertice	X:	202777.3663	Coordinate I punto Tg X: 202751.3281		
			Coordinate I punto Tg Y: 532191.9903		
Coordinate vertice	Y:	532171.6875	Coordinate II punto Tg X: 202788.3514		
			Coordinate II punto Tg Y: 532159.3324		
Raggio	:	136.0000	Angolo	:	10
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	33.0180
Parametro A	:	82.0000	Tangente corta	:	16.5324
Scostamento	:	0.7480	Sviluppo	:	49.4412
Pti (%)	:	2.5	Ptf (%)	:	-6.4
Vp (Km/h) = 60.0 A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 56.183 OK A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 63.505 OK A >= R/3 = 45.333 OK A <= R = 136.000 OK					
			A/Au = 1.084	A/Au >= 2/3 = 0.667 OK	
			A/Au = 1.084	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK	

RELAZIONE TECNICA

Codice documento

CS0003_F0.docx

Rev

F0

Data

20/06/2011

Curva 7 Destra ProgI 623.6701 - ProgF 758.5055			
Coordinate vertice	X:	202837.2174	Coordinate I punto Tg X: 202788.3514
			Coordinate I punto Tg Y: 532159.3324
Coordinate vertice	Y:	532104.3720	Coordinate II punto Tg X: 202817.9794
			Coordinate II punto Tg Y: 532033.3900
Tangente Prim. 1:		73.5428	TT1 Tangente 1: 73.5428
Tangente Prim. 2:		73.5428	TT2 Tangente 2: 73.5428
Alfa Ang. al Vert.:		123	Numero Archi : 1

Arco ProgI 623.6701 - ProgF 758.5055			
Coordinate vertice	X:	202837.2174	Coordinate I punto Tg X: 202788.3514
Coordinate vertice	Y:	532104.3720	Coordinate I punto Tg Y: 532159.3324
Coordinate centro curva	X:	202686.7150	Coordinate II punto Tg X: 202817.9794
Coordinate centro curva	Y:	532068.9662	Coordinate II punto Tg Y: 532033.3900
Raggio :		136.0000	Angolo al vertice : 57
Tangente :		73.5428	Sviluppo : 134.8354
Saetta :		16.3707	Corda : 129.3805
Pt (%) :		6.4	

Vp (Km/h) = 60.0			
R >= Rmin =	44.994	OK	
Pt >= Ptmin =	6.396	OK	

Clotoide 8 ProgI 758.5055 - ProgF 800.5519			
Coordinate vertice	X:	202814.3048	Coordinate I punto Tg X: 202817.9794
			Coordinate I punto Tg Y: 532033.3900
Coordinate vertice	Y:	532019.8317	Coordinate II punto Tg X: 202802.8797
			Coordinate II punto Tg Y: 531994.1963
Raggio :		136.0000	Angolo : 9
Parametro N :		1.0000	Tangente lunga : 28.0661
Parametro A :		75.6195	Tangente corta : 14.0474
Scostamento :		0.5412	Sviluppo : 42.0464
Pti (%) :		-6.4	Ptf (%) : 0.0

Vp (Km/h) = 60.0				
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	59.570	OK	A1/A2 = 0.670
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	57.979	OK	A1/A2 <= 3/2 = 1.500
A >= R/3	=	45.333	OK	= 1.084
A <= R	=	136.000	OK	Ae/A >= 2/3 = 0.667
				Ae/A <= 3/2 = 1.500

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Clotoide 9 ProgI 800.5519 - ProgF 824.7695			
Coordinate vertice X: 202796.3072	Coordinate I punto Tg X: 202793.1915 Coordinate I punto Tg Y: 531972.0015		
Coordinate vertice Y: 531979.4490	Coordinate II punto Tg X: 202802.8797 Coordinate II punto Tg Y: 531994.1963		
Raggio : 526.0000 Parametro N : 1.0000 Parametro A : 112.8649 Scostamento : 0.0465 Pti (%) : -6.4	Angolo : 1 Tangente lunga : 16.1456 Tangente corta : 8.0730 Sviluppo : 24.2177		
Vp (Km/h) = 60.0 A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 59.570 OK A1/A2 = 0.670 A1/A2 >= 2/3 = 0.667 OK A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 57.979 OK A1/A2 = 0.670 A1/A2 <= 3/2 = 1.500 OK A >= R/3 = 45.333 OK Ae/A = 1.084 Ae/A >= 2/3 = 0.667 OK A <= R = 136.000 OK Ae/A = 1.084 Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK			

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx

4.2.2.7 ASSE "S"

L'asse "S" definisce il tratto parallelo all'autostrada A3 Sa-RC lungo il quale è previsto l'adeguamento delle corsie di immissione in direzione nord dello svincolo di Villa San Giovanni al fine di renderle compatibili con la prevista area di sosta e controllo Solaro. Si tratta pertanto di un asse che ricostruisce le geometrie plano-altimetriche della carreggiata autostradale esistente in corrispondenza della linea che delimita la corsia di emergenza.

Per tale asse si prevede un intervallo di velocità di progetto pari a 90-140 km/h in linea con il regime di circolazione atteso lungo l'itinerario principale.

VERIFICHE GEOMETRICHE RAMPE COLLEGAMENTO CENTRO DIREZIONALE - RAMPA S

Dati generali sul tracciato Asse S					
Progressiva Iniziale (m): 2587.5770		Lunghezza (m) : 869.4317			
Progressiva Finale (m): 3457.0087					
Strada Tipo : Ale Autostrada extraurbana (2 corsie)					
Intervallo di Velocit� di progetto (Km/h): 90 <= Vp <= 140					
Rettifilo 1 ProgI 2587.5770 - ProgF 2698.1276					
Coordinate P.to Iniziale X:		202456.9873	Coordinate P.to Finale X:		202385.0111
Y:		531009.4061	Y:		530925.4963
Lunghezza :	110.5506	Azimut :	229.3776		
Vp (Km/h) = 140.0					
L >= Lmin = 359.5436 OK					
L <= Lmax = 3080.0000 OK					
Rsucc = 990.5000 Rsucc > Rmin = 110.5506 OK					
Curva 2 Sinistra ProgI 2698.1276 - ProgF 3451.8061					
Coordinate vertice X:		202130.8391	Coordinate I punto Tg X:		202385.0111
Y:		530629.1829	Coordinate I punto Tg Y:		530925.4963
Coordinate vertice Y:		530629.1829	Coordinate II punto Tg X:		202118.5515
			Coordinate II punto Tg Y:		530238.9854
Tangente Prim. 1:		348.9914	TT1 Tangente 1:		390.3909
Tangente Prim. 2:		348.9914	TT2 Tangente 2:		390.3909
Alfa Ang. al Vert.:		141.1813	Numero Archi :		1
Clotoide in entrata ProgI 2698.1276 - ProgF 2780.7290					
Coordinate vertice X:		202349.1549	Coordinate I punto Tg X:		202385.0111
Y:		530883.6952	Coordinate I punto Tg Y:		530925.4963
			Coordinate II punto Tg X:		202332.1123
			Coordinate II punto Tg Y:		530862.0639
Raggio :	990.5000	Angolo :	2.3891		

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx

Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	55.0727
Parametro A	:	286.0363	Tangente corta	:	27.5384
Scostamento	:	0.2870	Sviluppo	:	82.6015
Pti (%)	:	2.5	Ptf (%)	:	6.9

Vp (Km/h) = 140.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	342.600	No	(Accettato in quanto curva esistente)	
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	183.735	OK		
A >= R/3	=	330.167	No	= 1.000	A/Au >= 2/3 = 0.667 OK
A <= R	=	990.500	OK	A/Au = 1.000	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK

Arco ProgI 2780.7290 - ProgF 3369.2046					
Coordinate vertice	X:	202144.4665	Coordinate I punto Tg	X:	202332.1123
Coordinate vertice	Y:	530623.8936	Coordinate I punto Tg	Y:	530862.0639
Coordinate centro curva	X:	203110.1474	Coordinate II punto Tg	X:	202122.2983
Coordinate centro curva	Y:	530249.0780	Coordinate II punto Tg	Y:	530321.4955
Raggio	:	990.5000	Angolo al vertice	:	34.0405
Tangente	:	303.2095	Sviluppo	:	588.4755
Saetta	:	43.3827	Corda	:	579.8587
Pt (%)	:	6.9			

Vp (Km/h) = 140.0					
R >= Rmin	=	335.682	OK		
Sv >= Smin	=	97.222	OK		
Pt >= Pmin	=	6.900	OK		

Clotoide in uscita ProgI 3369.2046 - ProgF 3451.8061					
Coordinate vertice	X:	202120.2849	Coordinate I punto Tg	X:	202122.2983
Coordinate vertice	Y:	530294.0308	Coordinate I punto Tg	Y:	530321.4955
Coordinate vertice	X:	202120.2849	Coordinate II punto Tg	X:	202118.5515
Coordinate vertice	Y:	530294.0308	Coordinate II punto Tg	Y:	530238.9854
Raggio	:	990.5000	Angolo	:	2.3891
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	55.0727
Parametro A	:	286.0363	Tangente corta	:	27.5384
Scostamento	:	0.2870	Sviluppo	:	82.6015
Pti (%)	:	6.9	Ptf (%)	:	2.5

Vp (Km/h) = 140.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	342.600	No	(Accettato in quanto curva esistente)	
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	183.735	OK		
A >= R/3	=	330.167	No	= 1.000	Ae/A >= 2/3 = 0.667 OK
A <= R	=	990.500	OK	Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

Rettifilo 3 ProgI 3451.8061 - ProgF 3457.0087					
Coordinate P.to Iniziale	X:	202118.5515	Coordinate P.to Finale	X:	202118.3877
	Y:	530238.9854		Y:	530233.7854
Lunghezza	:	5.2026	Azimut	:	268.1963
Vp (Km/h) = 140.0					
L >= Lmin	=	359.5436	OK	Rprec = 990.5000	Rprec > Rmin = 5.2026 OK
L <= Lmax	=	3080.0000	OK		

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx

4.2.2.8 RAMPA "T"

Si tratta di una rampa monodirezionale ad una corsia di marcia che realizza l'accesso all'area di sosta e controllo Solaro lungo l'autostrada A3 Sa-RC.

La rampa è stata progettata con un intervallo di velocità di progetto pari a 40-60 km/h fatta eccezione per il tratto interno al piazzale per il quale è stata prevista una velocità pari a 30 km/h.

VERIFICHE GEOMETRICHE RAMPE COLLEGAMENTO CENTRO DIREZIONALE - RAMPA T

Dati generali sul tracciato ASSE T					
Progressiva Iniziale (m): 2124.86000		Lunghezza (m) : 715.51379			
Progressiva Finale (m): 2840.37379					
Strada Tipo : SALUSX RAMPA di svincolo monodirezionale (1 corsia)					
Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 40 <= Vp <= 60					
Rettifilo 1 ProgI 2124.8600 - ProgF 2216.7190					
Coordinate P.to Iniziale X:		202703.6009	Coordinate P.to Finale X:		202672.8034
Y:		531392.2303	Y:		531305.6879
Lunghezza	:	91.8590	Azimut	:	250.4111
Curva 2 Destra ProgI 2216.7190 - ProgF 2368.8375					
Coordinate vertice X:		202647.1435	Coordinate I punto Tg X:		202672.8034
Y:		531233.5827	Coordinate I punto Tg Y:		531305.6879
Coordinate vertice X:		202647.1435	Coordinate II punto Tg X:		202600.6422
Y:		531233.5827	Coordinate II punto Tg Y:		531172.7944
Tangente Prim. 1:	54.8899	TT1 Tangente 1:	76.5349		
Tangente Prim. 2:	54.8899	TT2 Tangente 2:	76.5349		
Alfa Ang. al Vert.:	162.1740	Numero Archi :	1		
Clotoide in entrata ProgI 2216.7190 - ProgF 2259.9447					
Coordinate vertice X:		202663.1399	Coordinate I punto Tg X:		202672.8034
Y:		531278.5332	Coordinate I punto Tg Y:		531305.6879
Coordinate vertice X:		202663.1399	Coordinate II punto Tg X:		202657.4786
Y:		531278.5332	Coordinate II punto Tg Y:		531265.2778
Raggio	:	350.0000	Angolo	:	3.5381
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	28.8229
Parametro A	:	123.0000	Tangente corta	:	14.4138
Scostamento	:	0.2224	Sviluppo	:	43.2257
Pti (%)	:	-2.5	Ptf (%)	:	-3.5
Vp (Km/h) = 60.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]		= 69.531 OK			
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)		= 34.049 OK			
A >= R/3		= 116.667 OK	A/Au = 1.000	A/Au >= 2/3	= 0.667 OK
A <= R		= 350.000 OK	A/Au = 1.000	A/Au <= 3/2	= 1.500 OK

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		Codice documento CS0003_F0.docx

Arco ProgI 2259.9447 - ProgF 2325.6118					
Coordinate vertice	X:	202644.5446	Coordinate I punto Tg	X:	202657.4786
Coordinate vertice	Y:	531234.9939	Coordinate I punto Tg	Y:	531265.2778
Coordinate centro curva	X:	202335.6059	Coordinate II punto Tg	X:	202626.1889
Coordinate centro curva	Y:	531402.7476	Coordinate II punto Tg	Y:	531207.6541
Raggio	:	350.0000	Angolo al vertice	:	10.7499
Tangente	:	32.9302	Sviluppo	:	65.6671
Saetta	:	1.5389	Corda	:	65.5708
Pt (%)	:	3.5			

Vp (Km/h) = 60.0
 R >= Rmin = 44.994 OK
 Pt >= Ptmin = 3.494 OK

Clotoide in uscita ProgI 2325.6118 - ProgF 2368.8375					
Coordinate vertice	X:	202618.1545	Coordinate I punto Tg	X:	202626.1889
Coordinate vertice	Y:	531195.6872	Coordinate I punto Tg	Y:	531207.6541
Coordinate vertice	X:	202618.1545	Coordinate II punto Tg	X:	202600.6422
Coordinate vertice	Y:	531195.6872	Coordinate II punto Tg	Y:	531172.7944
Raggio	:	350.0000	Angolo	:	3.5381
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	28.8229
Parametro A	:	123.0000	Tangente corta	:	14.4138
Scostamento	:	0.2224	Sviluppo	:	43.2257
Pti (%)	:	-3.5	Ptf (%)	:	1.6

Vp (Km/h) = 60.0
 A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 45.078 OK
 A >= radq(R/dimax*Bi*|Pti-Ptf|*100) = 77.193 OK
 A >= R/3 = 116.667 OK
 A <= R = 350.000 OK
 Ae/A = 1.000 Ae/A >= 2/3 = 0.667 OK
 Ae/A = 1.000 Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

Rettifilo 3 ProgI 2368.8375 - ProgF 2469.6986					
Coordinate P.to Iniziale	X:	202600.6422	Coordinate P.to Finale	X:	202539.3607
	Y:	531172.7944		Y:	531092.6849
Lunghezza	:	100.8611	Azimut	:	232.5851

Curva 4 Sinistra ProgI 2469.6986 - ProgF 2488.6462					
Coordinate vertice	X:	202533.5563	Coordinate I punto Tg	X:	202539.3607
Coordinate vertice	Y:	531085.0971	Coordinate I punto Tg	Y:	531092.6849
Coordinate vertice	X:	202533.5563	Coordinate II punto Tg	X:	202530.3954
Coordinate vertice	Y:	531085.0971	Coordinate II punto Tg	Y:	531076.0818
Tangente Prim. 1:		9.5533	TT1 Tangente 1:		9.5533
Tangente Prim. 2:		9.5533	TT2 Tangente 2:		9.5533
Alfa Ang. al Vert.:		161.9064	Numero Archi	:	1

Arco ProgI 2469.6986 - ProgF 2488.6462					
Coordinate vertice	X:	202533.5563	Coordinate I punto Tg	X:	202539.3607
Coordinate vertice	Y:	531085.0971	Coordinate I punto Tg	Y:	531092.6849

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx

Coordinate centro curva X:	202587.0161	Coordinate II punto Tg X:	202530.3954
Coordinate centro curva Y:	531056.2299	Coordinate II punto Tg Y:	531076.0818
Raggio :	60.0000	Angolo al vertice :	18.0936
Tangente :	9.5533	Sviluppo :	18.9476
Saetta :	0.7464	Corda :	18.8690
Pt (%) :	2.5		

Vp (Km/h) = 45.3
R >= Rmin = 44.994 OK
Pt >= Ptmin = 2.500 OK (Piazzale)

Curva 5 Destra ProgI 2488.6462 - ProgF 2509.6347

Coordinate vertice X:	202526.8874	Coordinate I punto Tg X:	202530.3954
Coordinate vertice Y:	531066.0764	Coordinate I punto Tg Y:	531076.0818
		Coordinate II punto Tg X:	202520.1628
		Coordinate II punto Tg Y:	531057.8792
Tangente Prim. 1:	10.6026	TT1 Tangente 1:	10.6026
Tangente Prim. 2:	10.6026	TT2 Tangente 2:	10.6026
Alfa Ang. al Vert.:	159.9574	Numero Archi :	1

Arco ProgI 2488.6462 - ProgF 2509.6347

Coordinate vertice X:	202526.8874	Coordinate I punto Tg X:	202530.3954
Coordinate vertice Y:	531066.0764	Coordinate I punto Tg Y:	531076.0818
Coordinate centro curva X:	202473.7748	Coordinate II punto Tg X:	202520.1628
Coordinate centro curva Y:	531095.9337	Coordinate II punto Tg Y:	531057.8792
Raggio :	60.0000	Angolo al vertice :	20.0426
Tangente :	10.6026	Sviluppo :	20.9885
Saetta :	0.9154	Corda :	20.8817
Pt (%) :	2.5		

Vp (Km/h) = 45.3
R >= Rmin = 44.994 OK
Pt >= Ptmin = 2.500 OK (Piazzale)

Rettifilo 6 ProgI 2509.6347 - ProgF 2665.3206

Coordinate P.to Iniziale X:	202520.1628	Coordinate P.to Finale X:	202421.4201
Coordinate P.to Iniziale Y:	531057.8792	Coordinate P.to Finale Y:	530937.5132
Lunghezza :	155.6858	Azimut :	230.6361

Curva 7 Destra ProgI 2665.3206 - ProgF 2728.9397

Coordinate vertice X:	202401.2077	Coordinate I punto Tg X:	202421.4201
Coordinate vertice Y:	530912.8745	Coordinate I punto Tg Y:	530937.5132
		Coordinate II punto Tg X:	202376.9629
		Coordinate II punto Tg Y:	530892.1910
Tangente Prim. 1:	17.7938	TT1 Tangente 1:	31.8686
Tangente Prim. 2:	17.7938	TT2 Tangente 2:	31.8686
Alfa Ang. al Vert.:	169.8317	Numero Archi :	1

Clotoide in entrata ProgI 2665.3206 - ProgF 2693.4456

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		Codice documento CS0003_F0.docx

Coordinate vertice	X:	202409.5250	Coordinate I punto Tg	X:	202421.4201
Coordinate vertice	Y:	530923.0132	Coordinate I punto Tg	Y:	530937.5132
Coordinate vertice	X:	202403.0814	Coordinate II punto Tg	X:	202403.0814
Coordinate vertice	Y:	530916.1975	Coordinate II punto Tg	Y:	530916.1975
Raggio	:	200.0000	Angolo	:	4.0286
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	18.7549
Parametro A	:	75.0000	Tangente corta	:	9.3794
Scostamento	:	0.1648	Sviluppo	:	28.1250
Pti (%)	:	2.5	Ptf (%)	:	2.5

Vp (Km/h) = 60.0
 $A \geq \text{radq}[(Vp^3 - gVR(Ptf - Pti))/c]$ = 74.239 OK
 $A \geq \text{radq}(R/\text{dimax} \cdot Bi \cdot |Pti - Ptf| \cdot 100)$ = 0.000 OK
 $A \geq R/3$ = 66.667 OK
 $A \leq R$ = 200.000 OK

$A/Au = 1.000$ $A/Au \geq 2/3 = 0.667$ OK
 $A/Au = 1.000$ $A/Au \leq 3/2 = 1.500$ OK

Arco ProgI 2693.4456 - ProgF 2700.8147

Coordinate vertice	X:	202400.5499	Coordinate I punto Tg	X:	202403.0814
Coordinate vertice	Y:	530913.5197	Coordinate I punto Tg	Y:	530916.1975
Coordinate centro curva	X:	202257.7484	Coordinate II punto Tg	X:	202397.9214
Coordinate centro curva	Y:	531053.5959	Coordinate II punto Tg	Y:	530910.9370
Raggio	:	200.0000	Angolo al vertice	:	2.1111
Tangente	:	3.6850	Sviluppo	:	7.3692
Saetta	:	0.0339	Corda	:	7.3687
Pt (%)	:	2.5			

Vp (Km/h) = 60.0
 $R \geq Rmin = 44.994$ OK
 $Pt \geq Ptmin = 2.500$ OK (Piazzale)

Clotoide in uscita ProgI 2700.8147 - ProgF 2728.9397

Coordinate vertice	X:	202391.2311	Coordinate I punto Tg	X:	202397.9214
Coordinate vertice	Y:	530904.3633	Coordinate I punto Tg	Y:	530910.9370
Coordinate vertice	X:	202376.9629	Coordinate II punto Tg	X:	202376.9629
Coordinate vertice	Y:	530892.1910	Coordinate II punto Tg	Y:	530892.1910
Raggio	:	200.0000	Angolo	:	4.0286
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	18.7549
Parametro A	:	75.0000	Tangente corta	:	9.3794
Scostamento	:	0.1648	Sviluppo	:	28.1250
Pti (%)	:	2.5	Ptf (%)	:	2.5

Vp (Km/h) = 60.0
 $A \geq \text{radq}[(Vp^3 - gVR(Ptf - Pti))/c]$ = 74.239 OK
 $A \geq \text{radq}(R/\text{dimax} \cdot Bi \cdot |Pti - Ptf| \cdot 100)$ = 0.000 OK
 $A \geq R/3$ = 66.667 OK
 $A \leq R$ = 200.000 OK

$Ae/A = 1.000$ $Ae/A \geq 2/3 = 0.667$ OK
 $Ae/A = 1.000$ $Ae/A \leq 3/2 = 1.500$ OK

Rettifilo 8 ProgI 2728.9397 - ProgF 2756.1193

Coordinate P.to Iniziale	X:	202376.9629	Coordinate P.to Finale	X:	202356.2855
	Y:	530892.1910		Y:	530874.5509
Lunghezza	:	27.1796	Azimut	:	220.4678

Curva 9 Sinistra ProgI 2756.1193 - ProgF 2840.3738

RELAZIONE TECNICA

Codice documento

CS0003_F0.docx

Rev

F0

Data

20/06/2011

Coordinate vertice	X:	202324.1039	Coordinate I punto Tg	X:	202356.2855
			Coordinate I punto Tg	Y:	530874.5509
Coordinate vertice	Y:	530847.0965	Coordinate II punto Tg	X:	202299.9671
			Coordinate II punto Tg	Y:	530812.3573
Tangente Prim. 1:		28.4571	TT1 Tangente 1:		42.3013
Tangente Prim. 2:		28.4571	TT2 Tangente 2:		42.3013
Alfa Ang. al Vert.:		165.2594	Numero Archi :		1

Clotoide in entrata ProgI 2756.1193 - ProgF 2783.7738					
Coordinate vertice	X:	202342.2568	Coordinate I punto Tg	X:	202356.2855
			Coordinate I punto Tg	Y:	530874.5509
Coordinate vertice	Y:	530862.5829	Coordinate II punto Tg	X:	202335.6310
			Coordinate II punto Tg	Y:	530856.1690
Raggio :		220.0000	Angolo :		3.6011
Parametro N :		1.0000	Tangente lunga :		18.4402
Parametro A :		78.0000	Tangente corta :		9.2217
Scostamento :		0.1448	Sviluppo :		27.6545
Pti (%) :		2.5	Ptf (%) :		6.8
Vp (Km/h) = 60.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 60.582 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 56.154 OK					
A >= R/3 = 73.333 OK					
A <= R = 220.000 OK					
			A/Au = 1.000	A/Au >= 2/3 = 0.667 OK	
			A/Au = 1.000	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK	

Arco ProgI 2783.7738 - ProgF 2812.7192					
Coordinate vertice	X:	202325.2172	Coordinate I punto Tg	X:	202335.6310
Coordinate vertice	Y:	530846.0883	Coordinate I punto Tg	Y:	530856.1690
Coordinate centro curva	X:	202488.6461	Coordinate II punto Tg	X:	202316.2160
Coordinate centro curva	Y:	530698.0982	Coordinate II punto Tg	Y:	530834.7286
Raggio :		220.0000	Angolo al vertice :		7.5384
Tangente :		14.4936	Sviluppo :		28.9454
Saetta :		0.4759	Corda :		28.9245
Pt (%) :		6.8			
Vp (Km/h) = 60.0					
R >= Rmin = 44.994 OK					
Pt >= Ptmn = 4.702 OK					

Clotoide in uscita ProgI 2812.7192 - ProgF 2840.3738					
Coordinate vertice	X:	202310.4889	Coordinate I punto Tg	X:	202316.2160
			Coordinate I punto Tg	Y:	530834.7286
Coordinate vertice	Y:	530827.5010	Coordinate II punto Tg	X:	202299.9671
			Coordinate II punto Tg	Y:	530812.3573
Raggio :		220.0000	Angolo :		3.6011
Parametro N :		1.0000	Tangente lunga :		18.4402
Parametro A :		78.0000	Tangente corta :		9.2217
Scostamento :		0.1448	Sviluppo :		27.6545
Pti (%) :		6.8	Ptf (%) :		6.8
Vp (Km/h) = 60.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 74.239 OK					

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

$A \geq \text{radq}(R/\text{dimax} \cdot \text{Bi} \cdot \text{Pti} - \text{Pt f} \cdot 100)$	= 0.000 OK			
$A \geq R/3$	= 73.333 OK	= 1.000	$Ae/A \geq 2/3$	= 0.667 OK
$A \leq R$	= 220.000 OK	$Ae/A = 1.000$	$Ae/A \leq 3/2$	= 1.500 OK

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA	<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0

4.2.3 Geometria degli elementi modulari delle rampe: andamento altimetrico

Nelle tabelle successive sono riportati risultati² della verifica della distanza di visibilità per l'arresto per i raccordi verticali per le rampe di collegamento al Centro Direzionale, effettuata utilizzando per il calcolo i coefficienti di aderenza indicati dalla norma, riferibili a condizioni di pavimentazione debolmente bagnata e velocità desunta dal diagramma di velocità dell'asse stradale.

VERIFICHE RACCORDI VERTICALI RAMPA F												
N	Dosso Sacca	Rv prog.	i1 %	i2 %	DELTA i %	DELTA i % medio	Sviluppo (m)	P.K. i. (m)	P.K.f. (m)	Vp (km/h)	Rv min	Verifica
1	S	2000	-1,5400	2,0100	3,5991	0,2350	71,08	0,00	71,97	60,00	998	OK
2	D	2500	2,0100	-0,3000	-2,3346	0,8673	57,78	71,97	129,09	60,00	463	OK
3	S	2000	-0,3000	4,0000	4,3000	1,8500	85,96	327,38	413,32	60,00	1168	OK
4	D	5000	4,0000	2,9058	-1,0942	3,4529	54,65	495,31	549,92	60,00	463	OK

VERIFICHE RACCORDI VERTICALI RAMPA G												
N	Dosso Sacca	Rv prog.	i1 %	i2 %	DELTA i %	DELTA i % medio	Sviluppo (m)	P.K. i. (m)	P.K.f. (m)	Vp (km/h)	Rv min	Verifica
1	D	0	0,0000	-2,0000	-2,0000	-1,0000	0,0000	16,7453	16,7453	25,00	80	OK
2	S	1500	-2,0000	2,3340	4,3336	0,1670	64,9982	28,2004	93,1934	45,16	651	OK
3	D	3000	2,3340	-4,1960	-6,5292	-0,9310	195,8339	93,3061	289,0967	70,00	1568	OK
4	D	8000	-4,1960	-5,0000	-0,8043	-4,5980	64,2776	393,2979	457,5074	70,00	630	OK
5	S	2000	-5,0000	-1,5430	3,4574	-3,2715	69,1080	568,3213	637,3889	70,00	1353	OK

VERIFICHE RACCORDI VERTICALI RAMPA U												
N	Dosso Sacca	Rv prog.	i1 %	i2 %	DELTA i %	DELTA i % medio	Sviluppo (m)	P.K. i. (m)	P.K.f. (m)	Vp (km/h)	Rv min	Verifica
1	S	2000	-1,5573	4,7500	6,3073	1,5964	126,07	0,00	126,03	49,87	877	OK
2	D	6000	4,7500	3,3659	-1,3841	4,0580	82,91	226,58	309,42	60,00	463	OK
3	S	5000	3,3659	3,7242	0,3583	3,5451	17,89	372,32	390,21	60,00	463	OK

² Nelle tabelle i raccordi convessi sono indicati con l'abbreviazione D (Dosso), mentre i raccordi concavi con la lettera S (Sacca).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA	<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0

VERIFICHE RACCORDI VERTICALI RAMPA V												
N	Dosso Sacca	Rv prog.	i1 %	i2 %	DELTA i %	DELTA i % medio	Sviluppo (m)	P.K. i. (m)	P.K.f. (m)	Vp (km/h)	Rv min	Verifica
1	S	850	-4,7500	0,1500	4,8999	-2,3000	15,3114	56,9301	41,6188	40,00	556	OK
2	D	4000	0,1500	-0,6000	-0,7498	-0,2250	57,2167	87,2090	29,9923	40,00	206	OK
3	S	4000	-0,6000	0,6000	1,2000	0,0000	272,8111	320,8105	47,9994	40,00	206	OK
4	S	1200	0,6000	4,0000	3,4000	2,3000	356,9571	397,7316	40,7745	40,00	2600	OK

VERIFICHE RACCORDI VERTICALI RAMPA L												
N	Dosso Sacca	Rv prog.	i1 %	i2 %	DELTA i %	DELTA i % medio	Sviluppo (m)	P.K. i. (m)	P.K.f. (m)	Vp (km/h)	Rv min	Verifica
1	D	4000	-1,0000	-3,1010	-2,1010	-2,0505	86,12	124,69	210,78	60,00	463	OK
2	S	2000	-3,1010	-1,7906	1,3103	-2,4458	26,19	263,62	289,81	60,00	463	OK
3	S	4000	-1,7906	-0,3000	1,4906	-1,0453	59,62	376,89	436,50	60,00	463	OK
4	S	4000	-0,3000	1,0245	1,3245	0,3623	52,98	519,74	572,72	60,00	463	OK
5	D	6000	1,0245	0,3226	-0,7019	0,6736	42,11	576,82	618,93	60,00	463	OK
6	S	5000	0,3226	1,5000	1,1774	0,9113	58,86	618,93	677,79	60,00	463	OK

VERIFICHE RACCORDI VERTICALI RAMPA M												
N	Dosso Sacca	Rv prog.	i1 %	i2 %	DELTA i %	DELTA i % medio	Sviluppo (m)	P.K. i. (m)	P.K.f. (m)	Vp (km/h)	Rv min	Verifica
1	D	4000	-1,0000	-3,2746	-2,2746	-2,1373	93,39	124,60	217,70	60,00	463	OK
2	S	1500	-3,2746	5,0000	8,2746	0,8627	124,04	261,82	385,82	60,00	1211	OK
3	D	2300	5,0000	-4,5326	-9,5326	0,2337	219,08	386,66	605,66	60,00	1027	OK
4	S	3000	-4,5326	-3,6029	0,9296	-4,0678	27,84	605,66	633,48	60,00	463	OK
5	S	2000	-3,6029	-1,6938	1,9092	-2,6484	38,16	742,94	781,40	60,00	463	OK

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA	<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0

VERIFICHE RACCORDI VERTICALI RAMPA S												
N	Dosso Sacca	Rv prog.	i1 %	i2 %	DELTA i %	DELTA i % medio	Sviluppo (m)	P.K. i. (m)	P.K.f. (m)	Vp (km/h)	Rv min	Verifica
1	D	4250	-4,1660	-5,0470	-0,8810	-4,6064	37,36	2732,99	2760,45	140,00	4231	OK
2	S	4000	-5,0470	-4,0532	0,9938	-4,5501	39,67	2764,51	2804,14	140,00	2521	OK
3	S	10000	-4,0532	-3,2307	0,8225	-3,6419	82,14	2827,36	2909,45	140,00	2521	OK

VERIFICHE RACCORDI VERTICALI RAMPA T												
N	Dosso Sacca	Rv prog.	i1 %	i2 %	DELTA i %	DELTA i % medio	Sviluppo (m)	P.K. i. (m)	P.K.f. (m)	Vp (km/h)	Rv min	Verifica
1	D	8000	-1,6985	-4,2773	-2,5787	-2,9879	206,10	2180,33	2386,34	60,00	463	OK
2	S	4000	-4,2773	-3,0000	1,2773	-3,6386	51,02	2444,38	2495,37	48,08	297	OK
3	D	6000	-3,0000	-3,5000	-0,5000	-3,2500	29,97	2536,66	2566,62	30,00	116	OK
4	D	1000	-3,5000	-7,5000	-4,0000	-5,5000	39,87	2647,19	2687,00	30,00	116	OK
5	S	1000	-7,5000	-3,6339	-3,8661	-5,5669	38,54	2745,33	2783,80	53,80	854	OK
6	D	3000	-3,6339	-3,9689	-0,3350	-3,8014	10,04	2807,42	2817,45	59,94	462	OK

Le rampe rispettano a pieno i criteri normative del DM 19/04/2006, sia per le pendenze longitudinali, sia per la scelta dei raccordi verticali, in relazione all'intervallo di progetto adottato.

La rampa T presenta un breve tratto con una pendenza longitudinale pari al 7.50% (rampa in salita), che non rispetta la tabella 8 della Normativa di riferimento.

Tali situazione interessa il tratto di ingresso all'area di sosta e controllo Solaro lungo il quale i veicoli effettuano un progressivo rallentamento della velocità per assumere il regime di circolazione a velocità moderata interno al parcheggio.

In considerazione del fatto che detta situazione:

- si presenta nel tratto iniziale della rampa, dove comunque le velocità sono modeste;
- il tratto in oggetto sviluppa circa 60 metri;
- l'area di sosta e controllo a cui da accesso la rampa non è aperta a tutta l'utenza autostradale, ma di utilizzo esclusivo del personale di controllo dei traffici diretti al Ponte.

si ritiene che l'andamento altimetrico della Rampa T non comporti un decadimento delle condizioni di esercizio e sicurezza attese e che pertanto sia accettabile da un punto di vista tecnico.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

4.2.4 Verifiche di visuale libera

Anche il progetto delle rampe di svincolo è stato condotto con lo stesso metodo “iterativo” esposto per il caso dell’asse autostradale, al fine di garantire un risultato omogeneo su tutto l’intervento.

Negli appositi elaborati grafici predisposti in ottemperanza alle prescrizioni normative del D.M. 19/04/2066, vengono riportate le analisi di visuale libera svolte sulla configurazione di progetto che prevede già gli allargamenti in curva.

Come si evince dalla lettura di detti elaborati (ai quali si rimanda per i dettagli che si omettono nella presente relazione) lo studio degli allargamenti per le visuali libere ha permesso di definire una piattaforma stradale che puntualmente riesce a garantire le idonee visuali libere per l’arresto.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

4.2.1 Corsie specializzate

Nelle pagine seguenti si riportano i valori utilizzati per il calcolo delle lunghezze minime cinematiche di accelerazione e decelerazione (raggio della curva circolare e velocità in corrispondenza di tale curva e dell'asse autostradale) unitamente alla lunghezza minima della corsia risultante dal calcolo e a quella corrispondente realizzata in progetto. Inoltre si riportano i valori di progetto dei tratti di manovra e di raccordo.

Ramo A - Deviazione provenienza Messina e direzione Reggio Calabria (asse B)

La deviazione dal ramo principale, di tipo "parallela" avviene con una corsia specializzata da 3.75 m e banchina in destra di 2.50 m. Lo sviluppo complessivo della corsia specializzata è di 165 m costituito da un tratto parallelo di 90 m e un tratto di raccordo a larghezza variabile di 75 m.

L'assetto geometrico della curva circolare in uscita permette una velocità di 90 km/h pari a quella prevista sul tracciato principale (rama A).

Tuttavia, a titolo cautelativo, si è preferito assumere una velocità di progetto $V_2=60$ km/h. Ossia si è ipotizzato un possibile rallentamento della circolazione in uscita verso il ramo B con un valore di decelerazione, anche questo prudenziale, pari $1,5$ m/sec² (in luogo di 3 m/sec²).

La corsia di deviazione è stata dimensionata in funzione dei seguenti parametri, i cui valori sono da considerarsi minimi di progetto:

CORSIA DI DIVERSIONE (DECELERAZIONE) DA MESSINA (ASSE A) VERSO REGGIO C. (ASSE B)			
Velocità di progetto asse autostradale	Vp	(km/h)	90,00
Velocità inizio corsia decelerazione	V1	(km/h)	90,00
Raggio curva circolare	Rf	(m)	525,00
Pendenza trasversale curva circolare	ic	(%)	5,26
Velocità di progetto curva circolare	V2	(km/h)	60,00
Decelerazione	dec	(m/sec ²)	1,50
Lunghezza di calcolo tratto decelerazione	Ld,u	(m)	87,00
Lunghezza tratto manovra	Lm,u	(m)	75,00

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Lunghezza di calcolo tratto parallelo	Lp	(m)	78,50
Lunghezza minima corsia diversione	Lt	(m)	153,50
Lunghezza progetto corsia diversione	Lt	(m)	165,00

Ramo A - Immissione provenienza Messina e direzione Salerno (asse autostrada A3)

L'immissione del ramo A sulla carreggiata nord dell'autostrada Sa-RC, di tipo "parallela", avviene con una doppia corsia specializzata da 3.75 m e banchina in destra di 2.50 m. Lo sviluppo complessivo della corsia specializzata è di 624.2 m costituito dalla successione dei seguenti tratti:

- tratto a curvatura variabile (clotoide) di 74,2 m
- tratto parallelo di 200 m a 2 corsie
- tratto di raccordo a larghezza variabile di 75 m
- tratto parallelo di 200 m a 1 corsia
- tratto di raccordo a larghezza variabile di 75 m

L'assetto geometrico della curva circolare in uscita permette una velocità di 90 km/h pari a quella prevista sul tracciato principale (rama C).

Tuttavia, a titolo cautelativo, si è preferito assumere una velocità di progetto $V1=140$ km/h e $V2=80$ km/h. Ossia si è ipotizzata:

- una percorrenza della corsia di marcia normale ad una velocità pari a quella di progetto, invece di una velocità pari al 80% di V_p .
- una percorrenza del ramo secondario ad una velocità più bassa rispetto a quella consentita dall'andamento planimetrico del tracciato.

La corsia di diversione è stata dimensionata in funzione dei seguenti parametri, i cui valori sono da considerarsi minimi di progetto:

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

CORSIA DI IMMISSIONE (ACCELERAZIONE) DA MESSINA (ASSE A) VERSO SALERNO (A3 SA-RC)			
Raggio curva circolare	Rf	(m)	345
Pendenza trasversale curva circolare	ic	(%)	7
Velocità di progetto curva circolare	V2	(km/h)	80,0
Velocità di progetto asse autostradale	V0	(km/h)	140,0
Velocità fine tratto accelerazione	V1	(km/h)	140,0
Accelerazione	acc	(m/sec ²)	1,00
Lunghezza di calcolo tratto accelerazione	La,e	(m)	510,0
Lunghezza curva raggio variabile	Lc	(m)	74,2
Lunghezza di calcolo tratto parallelo in accelerazione	Lp,a	(m)	435,8
Lunghezza tratto raccordo 1	Lv,e	(m)	75,0
Lunghezza tratto raccordo 2	Lv,e	(m)	75,0
Lunghezza minima corsia immissione	Lt	(m)	585,0
Lunghezza progetto corsia immissione	Lt	(m)	624,2

Ramo C - Immissione provenienza Salerno e direzione Messina (asse D)

L'immissione del ramo D sul ramo principale C, di tipo "parallela", avviene con una corsia specializzata da 3.75 m e banchina in destra di 2.50 m. Lo sviluppo complessivo della corsia specializzata è di 228,6 m costituito da un tratto a curvatura variabile (clotoide) di 63,6 m, un tratto parallelo di 85 m e da un tratto di raccordo a larghezza variabile di 75 m.

L'assetto geometrico della curva circolare in uscita permette una velocità di 90 km/h pari a quella prevista sul tracciato principale (rama C).

Tuttavia, a titolo cautelativo, si è preferito assumere una velocità di progetto V1=90 km/h e V2=70 km/h. Ossia si è ipotizzata:

- una percorrenza della corsia di marcia normale ad una velocità pari a quella di progetto, invece di una velocità pari al 80% di Vp.
- una percorrenza del ramo secondario ad una velocità più bassa rispetto a quella consentita dall'andamento planimetrico del tracciato.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

La corsia di diversione è stata dimensionata in funzione dei seguenti parametri, i cui valori sono da considerarsi minimi di progetto:

CORSIA DI IMMISSIONE (ACCELERAZIONE) DA REGGIO C. (ASSE D) VERSO MESSINA (ASSE C)			
Raggio curva circolare	Rf	(m)	340
Pendenza trasversale curva circolare	ic	(%)	7
Velocità di progetto curva circolare	V2	(km/h)	70,0
Velocità di progetto asse autostradale	V0	(km/h)	90,0
Velocità fine tratto accelerazione	V1	(km/h)	90,0
Accelerazione	acc	(m/sec ²)	1,00
Lunghezza di calcolo tratto accelerazione	La,e	(m)	124,0
Lunghezza curva raggio variabile	Lc	(m)	63,6
Lunghezza di calcolo tratto parallelo in accelerazione	Lp,a	(m)	60,4
Lunghezza tratto raccordo	Lv,e	(m)	75,0
Lunghezza minima corsia immissione	Lt	(m)	199,0
Lunghezza progetto corsia immissione	Lt	(m)	228,6

Ramo C - Diversione provenienza Salerno (A3 Sa-RC) e direzione Messina (asse C)

La diversione dalla carreggiata sud dell'autostrada Salerno-Reggio Calabria, di tipo "parallela", avviene con una doppia corsia specializzata da 3.75 m e banchina in destra di 3.00 m. Lo sviluppo complessivo della corsia specializzata è di 655 m costituito da un tratto parallelo di 470 m e un tratto di raccordo a larghezza variabile di 185 m.

L'assetto geometrico della curva circolare in uscita permette una velocità superiore a 90 km/h ossia alla velocità di progetto prevista sul tracciato principale (ramo C).

Tuttavia, a titolo cautelativo, si è preferito assumere una velocità di progetto V2=60 km/h. Ossia si è ipotizzato un possibile rallentamento della circolazione in uscita verso il ramo C con un valore di decelerazione, anche questo prudenziale, pari 1,5 m/sec² (in luogo di 3 m/sec²).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

La corsia di diversione è stata dimensionata in funzione dei seguenti parametri, i cui valori sono da considerarsi minimi di progetto:

CORSIA DI DIVERSIONE (DECELERAZIONE) DA SALERNO (AUTOST. A3) VERSO MESSINA (ASSE C)			
Velocità di progetto asse autostradale	Vp	(km/h)	140,00
Velocità inizio corsia decelerazione	V1	(km/h)	140,00
Raggio curva circolare	Rf	(m)	3500,00
Pendenza trasversale curva circolare	ic	(%)	2,50
Velocità di progetto curva circolare	V2	(km/h)	60,00
Decelerazione	dec	(m/sec ²)	1,50
Lunghezza di calcolo tratto decelerazione	Ld,u	(m)	412,00
Lunghezza tratto manovra	Lm,u	(m)	185,00
Lunghezza di calcolo tratto parallelo	Lp	(m)	319,50
Lunghezza minima corsia diversione	Lt	(m)	504,50
Lunghezza progetto corsia diversione	Lt	(m)	655,00

Ramo D – Diversione provenienza Reggio C. (A3 Sa-RC) e direzione Messina (asse D)

La diversione dalla carreggiata nord dell'autostrada Salerno-Reggio Calabria, di tipo "scambio", avviene con una corsia specializzata da 3.75 m e banchina in destra di 3.00 m. Lo sviluppo complessivo della corsia specializzata è di 332.35 m. In via preliminare, la corsia di scambio è stata dimensionata come corsia di uscita dall'autostrada A3 in direzione Messina, ritenendo ininfluenti i traffici in ingresso dalla piazzola di sosta e controllo Solaro.

L'assetto geometrico della curva circolare in uscita permette una velocità superiore a 90 km/h ossia alla velocità di progetto prevista sul tracciato del ramo D.

Tuttavia, a titolo cautelativo, si è preferito assumere una velocità di progetto V2=60 km/h. Ossia si è ipotizzato un possibile rallentamento della circolazione in uscita verso il ramo D.

Il valore di decelerazione è stato assunto pari a quello indicato dalla normativa, ossia 3 m/sec².

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

La corsia di diversione è stata dimensionata in funzione dei seguenti parametri, i cui valori sono da considerarsi minimi di progetto:

CORSIA DI DIVERSIONE DA REGGIO C. (AUTOST. A3) VERSO MESSINA (ASSE D)			
Velocità di progetto asse autostradale	Vp	(km/h)	140,00
Velocità inizio corsia decelerazione	V1	(km/h)	140,00
Raggio curva circolare	Rf	(m)	520,00
Pendenza trasversale curva circolare	ic	(%)	5,29
Velocità di progetto curva circolare	V2	(km/h)	60,00
Decelerazione	dec	(m/sec ²)	3,00
Lunghezza di calcolo tratto decelerazione	Ld,u	(m)	206,00
Lunghezza tratto manovra	Lm,u	(m)	90,00
Lunghezza di calcolo tratto parallelo	Lp	(m)	161,00
Lunghezza minima corsia diversione	Lt	(m)	251,00
Lunghezza progetto corsia diversione	Lt	(m)	332,35

Ramo C - Diversione provenienza Salerno e direzione Centro Direzionale (asse F)

La diversione dal ramo principale, di tipo “parallela”, avviene con una corsia specializzata da 3.75 m e banchina in destra di 2.50 m. Lo sviluppo complessivo della corsia specializzata è di 155 m costituito da un tratto parallelo di 80 m e un tratto di raccordo a larghezza variabile di 75 m.

L’assetto geometrico della curva circolare in uscita permette una velocità superiore alla velocità massima di progetto della rampa F assunta pari a 60 km/h. La corsia è stata dimensionata per una velocità di progetto V2=60 km/h.

Il valore di decelerazione impiegato è pari 3 m/sec².

La corsia di diversione è stata dimensionata in funzione dei seguenti parametri, i cui valori sono da considerarsi minimi di progetto:

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

CORSIA DI DIVERSIONE (DECEL.) DA SALERNO (RAMO C) VERSO CENTRO DIR. (RAMPA F)			
Velocità di progetto asse autostradale	Vp	(km/h)	90,00
Velocità inizio corsia decelerazione	V1	(km/h)	90,00
Raggio curva circolare	Rf	(m)	220,00
Pendenza trasversale curva circolare	ic	(%)	5,29
Velocità di progetto curva circolare	V2	(km/h)	60,00
Decelerazione	dec	(m/sec ²)	3,00
Lunghezza di calcolo tratto decelerazione	Ld,u	(m)	58,00
Lunghezza tratto manovra	Lm,u	(m)	75,00
Lunghezza di calcolo tratto parallelo	Lp	(m)	20,50
Lunghezza minima corsia diversione	Lt	(m)	95,50
Lunghezza progetto corsia diversione	Lt	(m)	155,00

Ramo C - Immissione provenienza Centro Direzionale e direzione Messina (asse U)

L'immissione del ramo U sul ramo principale C, di tipo "parallela", avviene con una corsia specializzata da 3.75 m e banchina in destra di 2.50 m. Lo sviluppo complessivo della corsia specializzata è di 276,5 m costituito da un tratto a curvatura variabile (clotoide) di 31,5 m, un tratto parallelo di 170 m e da un tratto di raccordo a larghezza variabile di 75 m.

L'assetto geometrico della curva circolare in uscita permette una velocità superiore alla velocità massima di progetto (60 km/h) prevista per la rampa F.

Tuttavia, a titolo cautelativo, si è preferito assumere una velocità di progetto della corsia specializzata V1=90 km/h e V2=60 km/h. Ossia si è ipotizzata:

- una percorrenza della corsia di marcia normale ad una velocità pari a quella di progetto, invece di una velocità pari al 80% di Vp.
- una percorrenza del ramo secondario ad una velocità più bassa rispetto a quella consentita dall'andamento planimetrico del tracciato.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

La corsia di diversione è stata dimensionata in funzione dei seguenti parametri, i cui valori sono da considerarsi minimi di progetto:

CORSIA DI IMMISSIONE (ACCEL.) DA CENTRO DIR. (RAMPA U) VERSO MESSINA (RAMO C)			
Raggio curva circolare	Rf	(m)	200
Pendenza trasversale curva circolare	ic	(%)	7
Velocità di progetto curva circolare	V2	(km/h)	60,0
Velocità di progetto asse autostradale	V0	(km/h)	90,0
Velocità fine tratto accelerazione	V1	(km/h)	90,0
Accelerazione	acc	(m/sec ²)	1,00
Lunghezza di calcolo tratto accelerazione	La,e	(m)	174,0
Lunghezza curva raggio variabile	Lc	(m)	31,5
Lunghezza di calcolo tratto parallelo in accelerazione	Lp,a	(m)	142,5
Lunghezza tratto raccordo	Lv,e	(m)	75,0
Lunghezza minima corsia immissione	Lt	(m)	249,0
Lunghezza progetto corsia immissione	Lt	(m)	276,5

Ramo B - Immissione provenienza Centro Direzionale e direzione Reggio C. (asse L)

L'immissione del ramo L sul ramo principale B, di tipo "parallela", avviene con una corsia specializzata da 3.75 m e banchina in destra di 2.50 m. Lo sviluppo complessivo della corsia specializzata è di 384,0 m costituito da un tratto a curvatura variabile (clotoide) di 44,0 m, un tratto parallelo di 265 m e da un tratto di raccordo a larghezza variabile di 75 m.

L'assetto geometrico della curva circolare in uscita permette una velocità superiore alla velocità massima di progetto (60 km/h) prevista per la rampa F.

Tuttavia, a titolo cautelativo, si è preferito assumere una velocità di progetto della corsia specializzata V1=90 km/h e V2=60 km/h. Ossia si è ipotizzata:

- una percorrenza della corsia di marcia normale ad una velocità pari a quella di progetto, invece di una velocità pari al 80% di Vp.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- una percorrenza del ramo secondario ad una velocità più bassa rispetto a quella consentita dall'andamento planimetrico del tracciato.

La corsia di diversione è stata dimensionata in funzione dei seguenti parametri, i cui valori sono da considerarsi minimi di progetto:

CORSIA DI IMMISSIONE (ACCEL.) DA CENTRO DIR. (RAMPA L) VERSO REGGIO C. (RAMO B)			
Raggio curva circolare	Rf	(m)	275
Pendenza trasversale curva circolare	ic	(%)	4,1
Velocità di progetto curva circolare	V2	(km/h)	60,0
Velocità di progetto asse autostradale	V0	(km/h)	90,0
Velocità fine tratto accelerazione	V1	(km/h)	90,0
Accelerazione	acc	(m/sec ²)	1,00
Lunghezza di calcolo tratto accelerazione	La,e	(m)	174,0
Lunghezza curva raggio variabile	Lc	(m)	44,0
Lunghezza di calcolo tratto parallelo in accelerazione	Lp,a	(m)	130,0
Lunghezza tratto raccordo	Lv,e	(m)	75,0
Lunghezza minima corsia immissione	Lt	(m)	249,0
Lunghezza progetto corsia immissione	Lt	(m)	384,0

Ramo D - Diversione provenienza Reggio C e direzione Centro Direzionale (asse M)

La diversione dal ramo principale, di tipo "parallela", avviene con una corsia specializzata da 3.75 m e banchina in destra di 2.50 m. Lo sviluppo complessivo della corsia specializzata è di 120 m costituito da un tratto parallelo di 45 m e un tratto di raccordo a larghezza variabile di 75 m.

L'assetto geometrico della curva circolare in uscita permette una velocità superiore alla velocità massima di progetto della rampa F assunta pari a 60 km/h. La corsia è stata dimensionata per una velocità di progetto V2=60 km/h.

Il valore di decelerazione impiegato è pari 3 m/sec².

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

La corsia di diversione è stata dimensionata in funzione dei seguenti parametri, i cui valori sono da considerarsi minimi di progetto:

CORSIA DI DIVERSIONE (DECEL.) DA REGGIO C. (RAMO D) VERSO CENTRO DIR. (ASSE M)			
Velocità di progetto asse autostradale	Vp	(km/h)	90,00
Velocità inizio corsia decelerazione	V1	(km/h)	90,00
Raggio curva circolare	Rf	(m)	137,00
Pendenza trasversale curva circolare	ic	(%)	6,40
Velocità di progetto curva circolare	V2	(km/h)	60,00
Decelerazione	dec	(m/sec ²)	3,00
Lunghezza di calcolo tratto decelerazione	Ld,u	(m)	58,00
Lunghezza tratto manovra	Lm,u	(m)	75,00
Lunghezza di calcolo tratto parallelo	Lp	(m)	20,50
Lunghezza minima corsia diversione	Lt	(m)	95,50
Lunghezza progetto corsia diversione	Lt	(m)	120,00

Ramo U - Immissione provenienza Centro Direzionale e direzione Messina

L'immissione della rampa U sulla corsia in uscita dall'area di sosta e controllo Zagarella, di tipo "parallela", avviene con una corsia specializzata da 3.75 m e banchina in destra di 2.50 m. Lo sviluppo complessivo della corsia specializzata è di 150,0 m costituito da un tratto a curvatura variabile (clotoide) di 30,0 m, un tratto parallelo di 70 m e da un tratto di raccordo a larghezza variabile di 50 m.

L'assetto geometrico della curva circolare in uscita permette una velocità di 32 km/h.

La corsia di diversione è stata dimensionata in funzione dei seguenti parametri, i cui valori sono da considerarsi minimi di progetto:

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

CORSIA DI IMMISSIONE (ACCEL.) DA CENTRO DIR. (RAMPA U) VERSO MESSINA			
Raggio curva circolare	Rf	(m)	30
Pendenza trasversale curva circolare	ic	(%)	7
Velocità di progetto curva circolare	V2	(km/h)	32,0
Velocità di progetto asse autostradale	V0	(km/h)	60,0
Velocità fine tratto accelerazione	V1	(km/h)	60,0
Accelerazione	acc	(m/sec ²)	1,00
Lunghezza di calcolo tratto accelerazione	La,e	(m)	100,0
Lunghezza curva raggio variabile	Lc	(m)	30,0
Lunghezza di calcolo tratto parallelo in accelerazione	Lp,a	(m)	70,0
Lunghezza tratto raccordo	Lv,e	(m)	50,0
Lunghezza minima corsia immissione	Lt	(m)	150,0
Lunghezza progetto corsia immissione	Lt	(m)	150,0

Ramo F - Deviazione provenienza Salerno e direzione Area sosta e controllo Zagarella (asse T)

La deviazione dal ramo principale, di tipo "ad ago", avviene con una corsia specializzata di larghezza variabile e banchina in destra di 2.50 m. Lo sviluppo complessivo della corsia specializzata è di 70 m costituito da un tratto a curvatura variabile (cloide) di 30 m e un tratto di raccordo a larghezza variabile di 40 m.

L'assetto geometrico della curva circolare in uscita permette una velocità di 50 km/h.

Il valore di decelerazione impiegato è pari 3 m/sec².

La corsia di deviazione è stata dimensionata in funzione dei seguenti parametri, i cui valori sono da considerarsi minimi di progetto:

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

CORSIA DI DIVERSIONE (DECEL.) DA SALERNO (RAMO F) VERSO AREA ZAGARELLA (ASSE T)			
Velocità di progetto asse autostradale	Vp	(km/h)	60,00
Velocità inizio corsia decelerazione	V1	(km/h)	60,00
Raggio curva circolare	Rf	(m)	79,00
Pendenza trasversale curva circolare	ic	(%)	7,00
Velocità di progetto curva circolare	V2	(km/h)	50,00
Decelerazione	dec	(m/sec ²)	3,00
Lunghezza di calcolo tratto decelerazione	Ld,u	(m)	15,00
Lunghezza tratto manovra	Lm,u	(m)	40,00
Lunghezza di calcolo tratto a curvatura variabile	Lcv	(m)	15,00
Lunghezza minima corsia diversione	Lt	(m)	55,00
Lunghezza progetto corsia diversione	Lt	(m)	70,00

4.2.2 Verifiche funzionali corsie specializzate

Per la descrizione e le risultanze delle verifiche funzionali si rimanda al documento CG3400PEXDGTC00G000000001 "Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi" contenuto nella Componente di Progetto 02.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

4.3 Viabilità di servizio

I collegamenti fra il Centro Direzionale e l'Opera di Attraversamento esterni alla viabilità autostradale (rampa N1 e N3) si qualificano come strade di servizio aperte al solo personale addetto al controllo e manutenzione del Ponte. Solo in caso di emergenza dette rampe potrebbero essere impegnate dal traffico ordinario dirottato sulle stesse in corrispondenza dei varchi in prossimità del piazzale di scambio (zona Ponte).

Pertanto, per queste viabilità la normativa non ha valore di cogenza ma di solo riferimento per la progettazione.

Per questi assi, classificabili per funzione e geometrie come rampe di svincolo, si è assunta una velocità di progetto 25-40 km/h e una pendenza longitudinale massima pari a 10%.

4.3.1 Larghezza degli elementi modulari

La sezione trasversale delle rampe monosenso prevede una corsia da 4.00 metri, banchina in destra da 1.50 metri e banchina in sinistra da 1.00 metri. Per i tratti in cui la rampa di svincolo si porta a doppio senso di circolazione, ovvero quando due rampe monodirezionali si affiancano, la sezione stradale si porta a due corsie di marcia da 3.50 metri con banchine pavimentate di 1.00. Pertanto le geometrie adottate sono conformi a quanto indicato dalla normativa di riferimento (paragrafo 4.7.3. del DM 19/04/2006).

4.3.2 Geometria degli elementi modulari degli assi stradali: andamento planimetrico

Nelle tabelle seguenti sono sintetizzati gli esiti della verifica condotta sugli assi di tracciamento della nuova viabilità che collega le rotatorie di accesso al Centro Direzionale con le corsie di servizio previste sull'Opera di Attraversamento: Assi N1 e N3.

Dette tabelle risultano come di seguito articolate:

- c) Ogni elemento di tracciato (rettifilo, curva e clotoide) viene distinto, numerato progressivamente a partire da 1, e caratterizzato per le sue
- progressive iniziali e finali;
 - coordinate rispetto al sistema di riferimento adottato;
 - sviluppo;
 - azimut;
 - velocità di progetto.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA	<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0

- per le clotoidi: parametro N, parametro A, pendenze trasversali iniziali e finali, scostamento, angolo di deviazione, tangente lunga e tangente corta;
- per le curve: senso di percorrenza, coordinate del vertice, coordinate del primo e secondo punto di tangenza, sviluppo tangenti primaria e secondaria, angolo al vertice, n° archi.

d) sulla base di queste informazioni vengono sviluppate le verifiche geometriche richieste dalla normativa. (per i dettagli si vedano i criteri progettuali esposti ai capitoli precedenti)

Di seguito si riportano i tabulati relativi alle verifiche geometriche degli assi di tracciamento, che dimostrano la coerenza normativa del progetto.

VERIFICHE GEOMETRICHE VIABILITÀ SERVIZIO – ASSE N1

Dati generali sul tracciato RAMPA N1					
Progressiva Iniziale (m): 0.0000		Lunghezza (m) : 312.7067			
Progressiva Finale (m): 312.7067					
Strada Tipo : Rampa bidirezionale					
Intervallo di Velocit� di progetto (Km/h): 25 <= Vp <= 40					
Rettifilo 1 ProgI 0.0000 – ProgF 20.8817					
Coordinate P.to Iniziale X:		202473.6545	Coordinate P.to Finale X:		202480.3628
Y:		533159.3336	Y:		533139.5588
Lunghezza :	20.8817		Azimut :	289	
Vp (Km/h) = 40.0					
L >= Lmin = 30.2386 Accettato					
L <= Lmax = 880.0000 OK					
		Rsucc =	85.0000	Rsucc > Rmin =	20.8817 OK
Curva 2 Destra ProgI 20.8817 – ProgF 95.6772					
Coordinate vertice X:		202492.6869	Coordinate I punto Tg X:		202480.3628
Y:		533103.2301	Coordinate I punto Tg Y:		533139.5588
			Coordinate II punto Tg X:		202481.4609
			Coordinate II punto Tg Y:		533066.5472
Tangente Prim. 1:	27.4168		TT1 Tangente 1:	38.3621	
Tangente Prim. 2:	27.4168		TT2 Tangente 2:	38.3621	
Alfa Ang. al Vert.:	144		Numero Archi :	1	
Clotoide in entrata ProgI 20.8817 – ProgF 42.6346					
Coordinate vertice X:		202485.0257	Coordinate I punto Tg X:		202480.3628
Y:		533125.8137	Coordinate I punto Tg Y:		533139.5588
			Coordinate II punto Tg X:		202486.4620
			Coordinate II punto Tg Y:		533118.6949

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		Codice documento CS0003_F0.docx

Raggio	:	85.0000	Angolo	:	7.33
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	14.5144
Parametro A	:	43.0000	Tangente corta	:	7.2623
Scostamento	:	0.2318	Sviluppo	:	21.7529
Pti (%)	:	-2.5	Ptf (%)	:	-2.5

Vp (Km/h) = 40.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	32.956 OK			
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	2.567 OK			
A >= R/3	=	28.333 OK	A/Au = 1.000	A/Au >= 2/3	= 0.667 OK
A <= R	=	85.000 OK	A/Au = 1.000	A/Au <= 3/2	= 1.500 OK

Arco ProgI 42.6346 - ProgF 73.9243					
Coordinate vertice	X:	202489.5917	Coordinate I punto Tg	X:	202486.4620
Coordinate vertice	Y:	533103.1836	Coordinate I punto Tg	Y:	533118.6949
Coordinate centro curva	X:	202403.1411	Coordinate II punto Tg	X:	202486.9299
Coordinate centro curva	Y:	533101.8833	Coordinate II punto Tg	Y:	533087.5851
Raggio	:	85.0000	Angolo al vertice	:	21.09
Tangente	:	15.8239	Sviluppo	:	31.2896
Saetta	:	1.4357	Corda	:	31.1133
Pt (%)	:	2.5			

Vp (Km/h) = 40.0					
R >= Rmin	=	17.576 OK			
Sv >= Smin	=	27.778 OK			
Pt >= Pmin	=	2.5 OK			

Clotoide in uscita ProgI 73.9243 - ProgF 95.6772					
Coordinate vertice	X:	202485.7083	Coordinate I punto Tg	X:	202486.9299
Coordinate vertice	Y:	533080.4263	Coordinate I punto Tg	Y:	533087.5851
			Coordinate II punto Tg	X:	202481.4609
			Coordinate II punto Tg	Y:	533066.5472
Raggio	:	85.0000	Angolo	:	7.33
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	14.5144
Parametro A	:	43.0000	Tangente corta	:	7.2623
Scostamento	:	0.2318	Sviluppo	:	21.7529
Pti (%)	:	2.5	Ptf (%)	:	-2.5

Vp (Km/h) = 40.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	26.804 OK			
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	30.839 OK			
A >= R/3	=	28.333 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3	= 0.667 OK
A <= R	=	85.000 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2	= 1.500 OK

Rettifilo 3 ProgI 95.6772 - ProgF 96.6991					
Coordinate P.to Iniziale	X:	202481.4609	Coordinate P.to Finale	X:	202481.1619
	Y:	533066.5472		Y:	533065.5700
Lunghezza	:	1.0219	Azimut	:	253

Vp (Km/h) = 40.0					
L <= Lmax	=	880.0000 OK	Rprec = 85.0000	Rprec > Rmin =	1.0219 OK
			Rsucc = 60.0000	Rsucc > Rmin =	1.0219 OK

Curva 4 Sinistra ProgI 96.6991 - ProgF 166.0133					
--	--	--	--	--	--

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx

Coordinate vertice	X:	202470.5910	Coordinate I punto Tg	X:	202481.1619
			Coordinate I punto Tg	Y:	533065.5700
Coordinate vertice	Y:	533031.0278	Coordinate II punto Tg	X:	202487.8544
			Coordinate II punto Tg	Y:	532999.2963
Tangente Prim. 1:		25.1993	TT1 Tangente 1:		36.1235
Tangente Prim. 2:		25.1993	TT2 Tangente 2:		36.1235
Alfa Ang. al Vert.:		134	Numero Archi	:	1

Clotoide in entrata ProgI 96.6991 - ProgF 118.2991					
Coordinate vertice	X:	202476.9408	Coordinate I punto Tg	X:	202481.1619
			Coordinate I punto Tg	Y:	533065.5700
Coordinate vertice	Y:	533051.7769	Coordinate II punto Tg	X:	202476.0979
			Coordinate II punto Tg	Y:	533044.6040
Raggio	:	60.0000	Angolo	:	10.31
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	14.4245
Parametro A	:	36.0000	Tangente corta	:	7.2223
Scostamento	:	0.3236	Sviluppo	:	21.6000
Pti (%)	:	-2.5	Ptf (%)	:	3.2
Vp (Km/h) = 40.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 28.185 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 27.495 OK					
A >= R/3 = 20.000 OK					
A <= R = 60.000 OK					
			A/Au = 1.000	A/Au >= 2/3 = 0.667 OK	
			A/Au = 1.000	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK	

Arco ProgI 118.2991 - ProgF 144.4133					
Coordinate vertice	X:	202474.5495	Coordinate I punto Tg	X:	202476.0979
Coordinate vertice	Y:	533031.4275	Coordinate I punto Tg	Y:	533044.6040
Coordinate centro curva	X:	202535.6879	Coordinate II punto Tg	X:	202478.7010
Coordinate centro curva	Y:	533037.6014	Coordinate II punto Tg	Y:	533018.8266
Raggio	:	60.0000	Angolo al vertice	:	24.93
Tangente	:	13.2672	Sviluppo	:	26.1141
Saetta	:	1.4151	Corda	:	25.9085
Pt (%)	:	3.2			
Vp (Km/h) = 40.0					
R >= Rmin = 17.576 OK					
Sv >= Smin = 26.12 OK					
Pt >= Ptmin = 3.2 OK					

Clotoide in uscita ProgI 144.4133 - ProgF 166.0133					
Coordinate vertice	X:	202480.9609	Coordinate I punto Tg	X:	202478.7010
			Coordinate I punto Tg	Y:	533018.8266
Coordinate vertice	Y:	533011.9670	Coordinate II punto Tg	X:	202487.8544
			Coordinate II punto Tg	Y:	532999.2963
Raggio	:	60.0000	Angolo	:	10.31
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	14.4245
Parametro A	:	36.0000	Tangente corta	:	7.2223
Scostamento	:	0.3236	Sviluppo	:	21.6000
Pti (%)	:	3.2	Ptf (%)	:	-2.5

Vp (Km/h) = 40.0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA	<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0

$A \geq \text{radq}[(Vp^3 - gVR(Ptf - Pti))/c]$ = 28.185 OK $A \geq \text{radq}(R/\text{dimax} \cdot Bi \cdot Pti - Ptf \cdot 100)$ = 27.495 OK $A \geq R/3$ = 20.000 OK $A \leq R$ = 60.000 OK	$Ae/A = 1.000$ $Ae/A \geq 2/3 = 0.667$ OK $Ae/A \leq 3/2 = 1.500$ OK
--	--

Rettifilo 5 ProgI 166.0133 - ProgF 166.6657			
Coordinate P.to Iniziale X:	202487.8544	Coordinate P.to Finale X:	202488.1662
Y:	532999.2963	Y:	532998.7232
Lunghezza :	0.6524	Azimut :	299
Vp (Km/h) =	40.0	Rprec =	60.0000 Rprec > Rmin = 0.6524 OK
L <= Imax =	880.0000 OK	Rsucc =	60.0000 Rsucc > Rmin = 0.6524 OK

Clotoide 6 ProgI 166.6657 - ProgF 188.2657			
Coordinate vertice X:	202495.0596	Coordinate I punto Tg X:	202488.1662
Coordinate vertice Y:	532986.0525	Coordinate I punto Tg Y:	532998.7232
Coordinate II punto Tg X:	202497.3195	Coordinate II punto Tg Y:	532979.1929
Raggio :	60.0000	Angolo :	10.31
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	14.4245
Parametro A :	36.0000	Tangente corta :	7.2223
Scostamento :	0.3236	Sviluppo :	21.6000
Pti (%) :	-2.5	Ptf (%) :	3.2

Vp (Km/h) =	40.0	$A \geq \text{radq}[(Vp^3 - gVR(Ptf - Pti))/c]$ = 28.185 OK	$A/Au = 1.000$	$A/Au \geq 2/3 = 0.667$ OK
$A \geq \text{radq}(R/\text{dimax} \cdot Bi \cdot Pti - Ptf \cdot 100)$ = 27.495 OK	$A \geq R/3$ = 20.000 OK	$A \leq R$ = 60.000 OK	$A/Au = 1.000$	$A/Au \leq 3/2 = 1.500$ OK

Curva 7 Destra ProgI 188.2657 - ProgF 202.5478			
Coordinate vertice X:	202499.5647	Coordinate I punto Tg X:	202497.3195
Coordinate vertice Y:	532972.3782	Coordinate I punto Tg Y:	532979.1929
Coordinate II punto Tg X:	202500.1397	Coordinate II punto Tg Y:	532965.2263
Tangente Prim. 1:	7.1750	TT1 Tangente 1:	7.1750
Tangente Prim. 2:	7.1750	TT2 Tangente 2:	7.1750
Alfa Ang. al Vert.:	166	Numero Archi :	1

Arco ProgI 188.2657 - ProgF 202.5478			
Coordinate vertice X:	202499.5647	Coordinate I punto Tg X:	202497.3195
Coordinate vertice Y:	532972.3782	Coordinate I punto Tg Y:	532979.1929
Coordinate II punto Tg X:	202500.1397	Coordinate II punto Tg Y:	532965.2263
Raggio :	60.0000	Angolo al vertice :	13.63
Tangente :	7.1750	Sviluppo :	14.2822
Saetta :	0.4245	Corda :	14.2485
Pt (%) :	3.2		

Vp (Km/h) =	40.0	R >= Rmin =	17.576 OK
-------------	------	-------------	-----------

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		Codice documento CS0003_F0.docx

Sv >= Smin = 27.778 Accettato
Pt >= Ptmin = 3.2 OK

Clotoide 8 ProgI 202.5478 - ProgF 224.1480			
Coordinate vertice X:	202500.7185	Coordinate I punto Tg X:	202500.1397
Coordinate vertice Y:	532958.0272	Coordinate I punto Tg Y:	532965.2263
Coordinate II punto Tg X:	202499.2816	Coordinate II punto Tg Y:	532943.6743
Raggio :	60.0000	Angolo :	10.31
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	14.4246
Parametro A :	36.0001	Tangente corta :	7.2223
Scostamento :	0.3236	Sviluppo :	21.6002
Pti (%) :	3.2	Ptf (%) :	-2.5
Vp (Km/h) = 40.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 28.185 OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 27.495 OK		
A >= R/3	= 20.000 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3 = 0.667 OK
A <= R	= 60.000 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

Rettifilo 9 ProgI 224.1480 - ProgF 312.7067			
Coordinate P.to Iniziale X:	202499.2816	Coordinate P.to Finale X:	202490.4600
Coordinate P.to Iniziale Y:	532943.6743	Coordinate P.to Finale Y:	532855.5560
Lunghezza :	88.5587	Azimut :	264.283
Vp (Km/h) = 40.0			
L >= Lmin = 30.2386 OK			
L <= Lmax = 880.0000 OK			

VERIFICHE GEOMETRICHE VIABILITÀ SERVIZIO - ASSE N3

Dati generali sul tracciato RAMPA N3			
Progressiva Iniziale (m): 0.0000		Lunghezza (m) :	291.1551
Progressiva Finale (m): 291.1551			
Strada Tipo : Rampa bidirezionale			
Intervallo di Velocit� di progetto (Km/h): 25 <= Vp <= 40			
Rettifilo 1 ProgI 0.0000 - ProgF 21.5349			
Coordinate P.to Iniziale X:	202536.6096	Coordinate P.to Finale X:	202543.5278
Coordinate P.to Iniziale Y:	533180.7557	Coordinate P.to Finale Y:	533160.3623
Lunghezza :	21.5349	Azimut :	288.738
Vp (Km/h) = 40.0			
L >= Lmin = 30.2386 OK			
L <= Lmax = 880.0000 OK		Rsucc = 45.0000	Rsucc > Rmin = 21.5349 OK

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx

Curva 2 Sinistra ProgI 21.5349 – ProgF 107.6469					
Coordinate vertice	X:	202559.7372	Coordinate I punto Tg	X:	202543.5278
			Coordinate I punto Tg	Y:	533160.3623
Coordinate vertice	Y:	533112.5803	Coordinate II punto Tg	X:	202609.2347
			Coordinate II punto Tg	Y:	533122.3715
Tangente Prim. 1:		39.4296	TT1 Tangente	1:	50.4566
Tangente Prim. 2:		39.4296	TT2 Tangente	2:	50.4566
Alfa Ang. al Vert.:		98	Numero Archi	:	1

Clotoide in entrata ProgI 21.5349 – ProgF 42.8904					
Coordinate vertice	X:	202548.1151	Coordinate I punto Tg	X:	202543.5278
			Coordinate I punto Tg	Y:	533160.3623
Coordinate vertice	Y:	533146.8400	Coordinate II punto Tg	X:	202551.9430
			Coordinate II punto Tg	Y:	533140.7928
Raggio	:	45.0000	Angolo	:	13.59
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	14.2793
Parametro A	:	31.0000	Tangente corta	:	7.1569
Scostamento	:	0.4214	Sviluppo	:	21.3556
Pti (%)	:	2.5	Ptf (%)	:	3.5

Vp (Km/h) = 40.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 31.000 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 10.000 OK					
A >= R/3 = 15.000 OK					
A <= R = 45.000 OK					
			A/Au = 1.000	A/Au >= 2/3 = 0.667 OK	
			A/Au = 1.000	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK	

Arco ProgI 42.8904 – ProgF 86.2913					
Coordinate vertice	X:	202564.5417	Coordinate I punto Tg	X:	202551.9430
Coordinate vertice	Y:	533120.8899	Coordinate I punto Tg	Y:	533140.7928
Coordinate centro curva	X:	202589.9654	Coordinate II punto Tg	X:	202588.0763
Coordinate centro curva	Y:	533164.8613	Coordinate II punto Tg	Y:	533119.9010
Raggio	:	45.0000	Angolo al vertice	:	55.259
Tangente	:	23.5553	Sviluppo	:	43.4009
Saetta	:	5.1317	Corda	:	41.7382
Pt (%)	:	3.5			

Vp (Km/h) = 40.0					
R >= Rmin = 17.576 OK					
Sv >= Smin = 27.778 OK					
Pt >= Ptmin = 3.500 OK					

Clotoide in uscita ProgI 86.2913 – ProgF 107.6469					
Coordinate vertice	X:	202595.2269	Coordinate I punto Tg	X:	202588.0763
			Coordinate I punto Tg	Y:	533119.9010
Coordinate vertice	Y:	533119.6006	Coordinate II punto Tg	X:	202609.2347
			Coordinate II punto Tg	Y:	533122.3715
Raggio	:	45.0000	Angolo	:	13.59
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	14.2793
Parametro A	:	31.0000	Tangente corta	:	7.1569
Scostamento	:	0.4214	Sviluppo	:	21.3556

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx

Pti (%)	:	3.5	Ptf (%)	:	-2.5
Vp (Km/h) = 40.0 A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 29.242 OK A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 24.495 OK A >= R/3 = 15.000 OK A <= R = 45.000 OK					
			Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3 = 0.667 OK	
			Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK	

Rettifilo 3 ProgI 107.6469 - ProgF 151.8448					
Coordinate P.to Iniziale X:		202609.2347	Coordinate P.to Finale X:		202652.5924
Y:		533122.3715	Y:		533130.9481
Lunghezza	:	44.1979	Azimut	:	11.189

Vp (Km/h) = 40.0					
L >= Lmin	=	30.2386 OK	Rprec =	45.0000	Rprec > Rmin = 44.1979 OK
L <= Lmax	=	880.0000 OK	Rsucc =	45.0000	Rsucc > Rmin = 44.1979 OK

Curva 4 Destra ProgI 151.8448 - ProgF 242.8307					
Coordinate vertice X:		202706.5726	Coordinate I punto Tg X:		202652.5924
Y:		533141.6261	Coordinate I punto Tg Y:		533130.9481
Coordinate vertice Y:		533141.6261	Coordinate II punto Tg X:		202718.5136
			Coordinate II punto Tg Y:		533087.9112
Tangente Prim. 1:		43.9567	TT1 Tangente 1:		55.0261
Tangente Prim. 2:		43.9567	TT2 Tangente 2:		55.0261
Alfa Ang. al Vert.:		91	Numero Archi	:	1

Clotoide in entrata ProgI 151.8448 - ProgF 173.2003					
Coordinate vertice X:		202666.6003	Coordinate I punto Tg X:		202652.5924
Y:		533133.7191	Coordinate I punto Tg Y:		533130.9481
Coordinate vertice Y:		533133.7191	Coordinate II punto Tg X:		202673.7509
			Coordinate II punto Tg Y:		533133.4186
Raggio	:	45.0000	Angolo	:	13.59
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	14.2793
Parametro A	:	31.0000	Tangente corta	:	7.1569
Scostamento	:	0.4214	Sviluppo	:	21.3556
Pti (%)	:	-2.5	Ptf (%)	:	-3.5

Vp (Km/h) = 40.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	29.242 OK			
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	24.495 OK			
A >= R/3	=	15.000 OK	Ae/Au = 1.000	Ae/Au >= 2/3 = 0.667 OK	
A <= R	=	45.000 OK	Ae/Au = 1.000	Ae/Au <= 3/2 = 1.500 OK	

Arco ProgI 173.2003 - ProgF 221.4751					
Coordinate vertice X:		202700.4811	Coordinate I punto Tg X:		202673.7509
Y:		533132.2955	Coordinate I punto Tg Y:		533133.4186
Coordinate centro curva X:		202671.8617	Coordinate II punto Tg X:		202712.2631
Y:		533088.4583	Coordinate II punto Tg Y:		533108.2757
Raggio	:	45.0000	Angolo al vertice	:	61.465
Tangente	:	26.7538	Sviluppo	:	48.2748
Saetta	:	6.3198	Corda	:	45.9930
Pt (%)	:	-3.5			

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Vp (Km/h) = 40.0
R >= Rmin = 17.576 OK
Sv >= Smin = 27.778 OK
Pt >= Ptmin = -3.5 OK

Clotoide in uscita ProgI 221.4751 - ProgF 242.8307			
Coordinate vertice	X:	202715.4149	Coordinate I punto Tg X: 202712.2631
			Coordinate I punto Tg Y: 533108.2757
Coordinate vertice	Y:	533101.8502	Coordinate II punto Tg X: 202718.5136
			Coordinate II punto Tg Y: 533087.9112
Raggio :	45.0000	Angolo :	13.59
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	14.2793
Parametro A :	31.0000	Tangente corta :	7.1569
Scostamento :	0.4214	Sviluppo :	21.3556
Pti (%) :	-3.5	Ptf (%) :	-2.5

Vp (Km/h) = 40.0				
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	29.242 OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	24.495 OK		
A >= R/3	=	15.000 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3 = 0.667 OK
A <= R	=	45.000 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

Rettifilo 5 ProgI 242.8307 - ProgF 291.1551			
Coordinate P.to Iniziale	X:	202718.5136	Coordinate P.to Finale X: 202729.0003
	Y:	533087.9112	Coordinate P.to Finale Y: 533040.7383
Lunghezza :	48.3245	Azimut :	282.533

Vp (Km/h) = 40.0
L >= Lmin = 30.2386 OK
L <= Lmax = 880.0000 OK

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA	<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0

4.3.3 Geometria degli elementi modulari degli assi stradali: andamento altimetrico

Nelle tabelle successive sono riportati risultati³ della verifica della distanza di visibilità per l'arresto per i raccordi verticali della nuova viabilità di servizio (assi N1 e N3), effettuata utilizzando per il calcolo i coefficienti di aderenza indicati dalla norma, riferibili a condizioni di pavimentazione debolmente bagnata e velocità desunta dal diagramma di velocità dell'asse stradale.

VERIFICHE RACCORDI VERTICALI RAMPA SERVIZIO N1											
N	Dosso Sacca	Rv prog.	i1 %	i2 %	DELTA i %	Sviluppo (m)	P.K. i. (m)	P.K.f. (m)	Vp (km/h)	Rv min	Verifica
1	D	2000	2,4798	1,1726	-1,3072	26,14	24,99	51,13	40,00	206	OK
2	S	600	1,1726	10,500	8,8274	52,87	51,36	107,20	40,00	598	OK
3	D	500	10,500	-1,9997	-11,9997	62,50	231,80	293,94	40,00	368	OK
4	-	0	-1,9997	2,7633	4,7629	0,00	303,96	303,96	40,00	Rotatoria	

VERIFICHE RACCORDI VERTICALI RAMPA SERVIZIO N3											
N	Dosso Sacca	Rv prog.	i1 %	i2 %	DELTA i %	Sviluppo (m)	P.K. i. (m)	P.K.f. (m)	Vp (km/h)	Rv min	Verifica
1	D	1500	2,4800	1,2402	-1,2398	18,59	31,09	49,68	40,00	206	OK
2	S	650	1,2402	8,500	6,7598	47,18	49,85	96,99	40,00	598	OK
3	D	500	8,500	-2,0013	-10,5012	52,50	218,12	270,58	40,00	368	OK
4	-	0	-2,0013	1,1984	3,1996	0,00	282,59	282,59	40,00	Rotatoria	

Le rampe rispettano a pieno i criteri normative del DM 19/04/2006, sia per le pendenze longitudinali, sia per la scelta dei raccordi verticali, in relazione all'intervallo di progetto adottato ed alla tipologia di strada adottata.

³ Nelle tabelle i raccordi convessi sono indicati con l'abbreviazione D (Dosso), mentre i raccordi concavi con la lettera S (Sacca).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

4.4 Viabilità locale – Deviazione strada lungomare Fata Morgana

In relazione all'interferenza della viabilità esistente con le sottostrutture dell'opera di attraversamento è stato necessario procedere ad una variante locale della strada litoranea.

Nello studio di detta variante sono state tenute in considerazione le esigenze di riqualifica urbanistica dell'area, finalizzate a conferire il ruolo di punto panoramico al tratto della via Fata Morgana in località Cannitello interessato dall'intervento.

In quest'ottica il tracciato della Litoranea, progettato con caratteristiche di strada urbana di quartiere tipo E, è stato disassato rispetto alla attuale giacitura di circa 10 metri nel punto di massimo scostamento, spostandosi verso il lato mare.

Questo tipo d'intervento si qualifica come "adeguamento di viabilità esistente" rientrando di fatto nel campo di applicabilità del DM 22.04.2004, pertanto DM 5/11/2001 non ha più valore di cogenza ma di riferimento per la progettazione. La soluzione stradale è stata quindi definita con riferimento ai principi contenuti nel rapporto prenormativo del 21 marzo 2006, documento che di fatto può costituire un riferimento per l'interpretazione delle situazioni che la normativa vigente non chiarisce e di cui demanda al progettista l'analisi.

Il progetto della variante viene uniformato ai criteri validi per le strade di tipo E, urbana di quartiere, con un intervallo di progetto di 40-60 km/h.

4.4.1 Larghezza degli elementi modulari

La sezione stradale, in accordo alla categoria di strada urbana di quartiere "tipo E", è composta da un'unica carreggiata da 8.00 m a doppio senso di marcia con corsie da 3,50 metri e banchine pavimentate da 0.50; si prevede di realizzare un marciapiede continuo da 1,50 metri lungo entrambi i lati della strada.

Nel tratto centrale dell'intervento, per ragione di inserimento urbanistico-architettonico dell'opera, è stata adottata una sezione a carreggiate separate così costituita:

- Spartitraffico centrale da 3.00 metri costituito da cordolo insormontabile;
- Corsie monodirezionali da 5.00 metri (0.50+3.50+1.00)

La pendenza trasversale della piattaforma stradale è pari al 2,50% con schema a capanna per i tratti in rettilineo, mentre in curva assume la pendenza verso l'interno con valori in accordo con i

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

criteri progettuali vigenti e normati dal D.M. 5/11/2001

4.4.2 Geometria degli elementi modulari degli assi stradali: andamento planimetrico

Nelle tabelle seguenti sono sintetizzati gli esiti della verifica condotta sugli assi di tracciamento della variante della strada litoranea.

Dette tabelle risultano come di seguito articolate:

- a) Ogni elemento di tracciato (rettifilo, curva e clotoide) viene distinto, numerato progressivamente a partire da 1, e caratterizzato per le sue
- progressive iniziali e finali;
 - coordinate rispetto al sistema di riferimento adottato;
 - sviluppo;
 - azimut;
 - velocità di progetto.
 - per le clotoidi: parametro N, parametro A, pendenze trasversali iniziali e finali, scostamento, angolo di deviazione, tangente lunga e tangente corta;
 - per le curve: senso di percorrenza, coordinate del vertice, coordinate del primo e secondo punto di tangenza, sviluppo tangenti primaria e secondaria, angolo al vertice, n° archi.
- b) sulla base di queste informazioni vengono sviluppate le verifiche geometriche richieste dalla normativa. (per i dettagli si vedano i criteri progettuali esposti ai capitoli precedenti)

Di seguito si riportano i tabulati relativi alle verifiche geometriche degli assi di tracciamento, che dimostrano la coerenza normativa del progetto.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx

VERIFICHE GEOMETRICHE VIABILITÀ DEVIAZIONE STRADA LUNGO MARE – ASSE W

Dati generali sul tracciato Asse W					
Progressiva Iniziale (m): 0.0000		Lunghezza (m) : 583.8722			
Progressiva Finale (m): 583.8722					
Strada Tipo : El Strada urbana di quartiere (1 +1 corsie)					
Intervallo di Velocit� di progetto (Km/h): 40 <= Vp <= 60					
Rettifilo 1 ProgI 0.0000 – ProgF 35.6012					
Coordinate P.to Iniziale X:		202588.0191	Coordinate P.to Finale X:		202553.3249
Y:		533533.0263	Y:		533525.0417
Lunghezza :		35.6012	Azimut :		193
Vp (Km/h) = 60.0					
L >= Lmin =		50.6882	Ok		
L <= Lmax =		1320.0000	OK		
Rsucc =		650.0000	Rsucc > Rmin =		35.6012 OK
Curva 2 Destra ProgI 35.6012 – ProgF 113.8059					
Coordinate vertice X:		202515.1957	Coordinate I punto Tg X:		202553.3249
Y:		533516.2665	Coordinate I punto Tg Y:		533525.0417
Coordinate vertice X:		202515.1957	Coordinate II punto Tg X:		202476.4102
Y:		533516.2665	Coordinate II punto Tg Y:		533511.1176
Tangente Prim. 1:		30.6443	TT1 Tangente 1:		39.1258
Tangente Prim. 2:		30.6443	TT2 Tangente 2:		39.1258
Alfa Ang. al Vert.:		175	Numero Archi :		1
Clotoide in entrata ProgI 35.6012 – ProgF 52.5627					
Coordinate vertice X:		202542.3051	Coordinate I punto Tg X:		202553.3249
Y:		533522.5056	Coordinate I punto Tg Y:		533525.0417
Coordinate vertice X:		202542.3051	Coordinate II punto Tg X:		202536.7792
Y:		533522.5056	Coordinate II punto Tg Y:		533521.3095
Raggio :		650.0000	Angolo :		1
Parametro N :		1.0000	Tangente lunga :		11.3078
Parametro A :		105.0000	Tangente corta :		5.6539
Scostamento :		0.0184	Sviluppo :		16.9615
Pti (%) :		-2.5	Ptf (%) :		2.5
Vp (Km/h) = 60.0					
A >= radq[(Vp^3-gVr(Ptf-Pti))/c]		=	0.000		OK
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)		=	104.083		OK
A >= R/3		=	216.667		Accettato (*) = 1.000 A/Au >= 2/3 = 0.667 OK
A <= R		=	650.000		OK A/Au = 1.000 A/Au <= 3/2 = 1.500 OK

(*) Il rapporto prenormativo del 21 marzo 2006 ammette deviazioni rispetto alle prescrizioni dell'allegato tecnico al D.M. 5.11.2001 per alcuni aspetti tra cui il valore minimo del parametro A delle curve di transizione (clotoidi) in relazione al criterio ottico. La non conformit    pertanto accettabile.

Arco ProgI 52.5627 – ProgF 96.8444					
Coordinate vertice X:		202515.1311	Coordinate I punto Tg X:		202536.7792
Y:		533516.6239	Coordinate I punto Tg Y:		533521.3095
Coordinate centro curva X:		202399.2746	Coordinate II punto Tg X:		202493.2142

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		Codice documento CS0003_F0.docx

Coordinate centro curva Y:	534156.5988	Coordinate II punto Tg Y:	533513.4228
Raggio :	650.0000	Angolo al vertice :	4
Tangente :	22.1494	Sviluppo :	44.2816
Saetta :	0.3771	Corda :	44.2731
Pt (%) :	2.5		

Vp (Km/h) = 60.0	
R >= Rmin =	51.422 OK
Sv >= Smin =	41.667 OK
Pt >= Ptmin =	2.500 OK

Clotoide in uscita ProgI 96.8444 - ProgF 113.8059			
Coordinate vertice X:	202487.6196	Coordinate I punto Tg X:	202493.2142
		Coordinate I punto Tg Y:	533513.4228
Coordinate vertice Y:	533512.6057	Coordinate II punto Tg X:	202476.4102
		Coordinate II punto Tg Y:	533511.1176
Raggio :	650.0000	Angolo :	1
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	11.3078
Parametro A :	105.0000	Tangente corta :	5.6539
Scostamento :	0.0184	Sviluppo :	16.9615
Pti (%) :	2.5	Ptf (%) :	0.00

Vp (Km/h) = 60.0	
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 0.000 OK
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 104.083 OK
A >= R/3	= 216.667 Accettato (*) = 1.000 Ae/A >= 2/3 = 0.667 OK
A <= R	= 650.000 OK Ae/A = 1.000 Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

Rettifilo 3 ProgI 113.8059 - ProgF 115.0515			
Coordinate P.to Iniziale X:	202476.4102	Coordinate P.to Finale X:	202475.1754
	Y: 533511.1176		Y: 533510.9537
Lunghezza :	1.2456	Azimut :	188

Vp (Km/h) = 60.0	
= 0.0000	Rprec = 650.0000 Rprec > Rmin = 1.2456 OK
L <= Lmax = 1320.0000 OK	Rsucc = 330.0000 Rsucc > Rmin = 1.2456 OK

(*) Il rapporto prenormativo del 21 marzo 2006 ammette deviazioni rispetto alle prescrizioni dell'allegato tecnico al D.M. 5.11.2001 per alcuni aspetti tra cui il valore minimo del parametro A delle curve di transizione (clotoidi) in relazione al criterio ottico. La non conformità è pertanto accettabile.

Curva 4 Sinistra ProgI 115.0515 - ProgF 275.6812			
Coordinate vertice X:	202394.7961	Coordinate I punto Tg X:	202475.1754
		Coordinate I punto Tg Y:	533510.9537
Coordinate vertice Y:	533500.2829	Coordinate II punto Tg X:	202323.9364
		Coordinate II punto Tg Y:	533460.8673
Tangente Prim. 1:	62.7208	TT1 Tangente 1:	81.0845
Tangente Prim. 2:	62.7208	TT2 Tangente 2:	81.0845
Alfa Ang. al Vert.:	158	Numero Archi :	1

Clotoide in entrata	ProgI 115.0515 - ProgF 151.7182
---------------------	---------------------------------

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Coordinate vertice	X:	202450.9396	Coordinate I punto Tg	X:	202475.1754
			Coordinate I punto Tg	Y:	533510.9537
Coordinate vertice	Y:	533507.7362	Coordinate II punto Tg	X:	202438.9282
			Coordinate II punto Tg	Y:	533505.4568
Raggio	:	330.0000	Angolo	:	3
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	24.4484
Parametro A	:	110.0000	Tangente corta	:	12.2258
Scostamento	:	0.1697	Sviluppo	:	36.6667
Pti (%)	:	0.00	Ptf (%)	:	2.5

Vp (Km/h) = 60.0

$$A \geq \text{radq}[(Vp^3 - gVR(Ptf - Pti))/c] = 47.957 \text{ OK}$$

$$A \geq \text{radq}(R/\text{dimax} \cdot Bi \cdot |Pti - Ptf| \cdot 100) = 74.162 \text{ OK}$$

$$A \geq R/3 = 110.000 \text{ OK}$$

$$A \leq R = 330.000 \text{ OK}$$

$$A/Au = 1.000 \quad A/Au \geq 2/3 = 0.667 \text{ OK}$$

$$A/Au = 1.000 \quad A/Au \leq 3/2 = 1.500 \text{ OK}$$

Arco ProgI 151.7182 - ProgF 239.0145

Coordinate vertice	X:	202395.7935	Coordinate I punto Tg	X:	202438.9282
Coordinate vertice	Y:	533497.2712	Coordinate I punto Tg	Y:	533505.4568
Coordinate centro curva	X:	202500.4538	Coordinate II punto Tg	X:	202356.2995
Coordinate centro curva	Y:	533181.2430	Coordinate II punto Tg	Y:	533478.0924
Raggio	:	330.0000	Angolo al vertice	:	15
Tangente	:	43.9045	Sviluppo	:	87.2963
Saetta	:	2.8824	Corda	:	87.0420
Pt (%)	:	2.5			

Vp (Km/h) = 60.0

$$R \geq Rmin = 51.422 \text{ OK}$$

$$Sv \geq Smin = 41.667 \text{ OK}$$

$$Pt \geq Ptmin = 2.500 \text{ OK}$$

RELAZIONE TECNICA

Codice documento

CS0003_F0.docx

Rev

F0

Data

20/06/2011

Clotoide in uscita ProgI 239.0145 - ProgF 275.6812					
Coordinate vertice	X:	202345.3018	Coordinate I punto Tg X: 202356.2995 Coordinate I punto Tg Y: 533478.0924		
Coordinate vertice	Y:	533472.7518	Coordinate II punto Tg X: 202323.9364 Coordinate II punto Tg Y: 533460.8673		
Raggio	:	330.0000	Angolo	:	3
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	24.4484
Parametro A	:	110.0000	Tangente corta	:	12.2258
Scostamento	:	0.1697	Sviluppo	:	36.6667
Pti (%)	:	2.5	Ptf (%)	:	-2.5
Vp (Km/h) = 60.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 47.957 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 74.162 OK					
A >= R/3 = 110.000 OK					
A <= R = 330.000 OK					
			Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3 = 0.667 OK	
			Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK	
Rettifilo 5 ProgI 275.6812 - ProgF 349.3107					
Coordinate P.to Iniziale	X:	202323.9364	Coordinate P.to Finale X: 202259.5916		
	Y:	533460.8673	Coordinate P.to Finale Y: 533425.0755		
Lunghezza	:	73.6295	Azimut	:	209
Vp (Km/h) = 60.0					
L >= Lmin = 50.6882 OK					
L <= Lmax = 1320.0000 OK					
			Rprec = 330.0000	Rprec > Rmin = 73.6295 OK	
			Rsucc = 675.0000	Rsucc > Rmin = 73.6295 OK	
Curva 6 Destra ProgI 349.3107 - ProgF 578.8722					
Coordinate vertice	X:	202158.9600	Coordinate I punto Tg X: 202259.5916 Coordinate I punto Tg Y: 533425.0755		
Coordinate vertice	Y:	533369.0993	Coordinate II punto Tg X: 202048.2808 Coordinate II punto Tg Y: 533337.3163		
Tangente Prim. 1:		77.2815	TF1 Tangente 1:		115.1523
Tangente Prim. 2:		77.2815	TF2 Tangente 2:		115.1523
Alfa Ang. al Vert.:		167	Numero Archi	:	1
Clotoide in entrata ProgI 349.3107 - ProgF 424.9792					
Coordinate vertice	X:	202215.4999	Coordinate I punto Tg X: 202259.5916 Coordinate I punto Tg Y: 533425.0755		
Coordinate vertice	Y:	533400.5495	Coordinate II punto Tg X: 202192.7986 Coordinate II punto Tg Y: 533389.5393		
Raggio	:	675.0000	Angolo	:	3
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	50.4540
Parametro A	:	226.0005	Tangente corta	:	25.2304
Scostamento	:	0.3534	Sviluppo	:	75.6685
Pti (%)	:	-2.5	Ptf (%)	:	2.5
Vp (Km/h) = 60.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 0.000 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 106.066 OK					
A >= R/3 = 225.000 OK					
A <= R = 675.000 OK					
			A/Au = 1.000	A/Au >= 2/3 = 0.667 OK	
			A/Au = 1.000	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA	<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0

Arco ProgI 424.9792 - ProgF 503.2037					
Coordinate vertice	X:	202157.5675	Coordinate I punto Tg	X:	202192.7986
Coordinate vertice	Y:	533372.4522	Coordinate I punto Tg	Y:	533389.5393
Coordinate centro curva	X:	201898.2383	Coordinate II punto Tg	X:	202120.5970
Coordinate centro curva	Y:	533996.8772	Coordinate II punto Tg	Y:	533359.5534
Raggio	:	675.0000	Angolo al vertice	:	7
Tangente	:	39.1561	Sviluppo	:	78.2245
Saetta	:	1.1328	Corda	:	78.1807
Pt (%)	:	2.5			
Vp (Km/h) = 60.0 R >= Rmin = 51.422 OK Sv >= Smin = 41.667 OK Pt >= Ptmin = 2.500 OK					
Clotoide in uscita ProgI 503.2037 - ProgF 578.8722					
Coordinate vertice	X:	202096.7749	Coordinate I punto Tg	X:	202120.5970
Coordinate vertice	Y:	533351.2420	Coordinate I punto Tg	Y:	533359.5534
			Coordinate II punto Tg	X:	202048.2808
			Coordinate II punto Tg	Y:	533337.3163
Raggio	:	675.0000	Angolo	:	3
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	50.4540
Parametro A	:	226.0005	Tangente corta	:	25.2304
Scostamento	:	0.3534	Sviluppo	:	75.6685
Pti (%)	:	2.5	Ptf (%)	:	-2.5
Vp (Km/h) = 60.0 A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 0.000 OK A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 106.066 OK A >= R/3 = 225.000 OK Ae/A = 1.000 Ae/A >= 2/3 = 0.667 OK A <= R = 675.000 OK Ae/A = 1.000 Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK					
Rettifilo 7 ProgI 578.8722 - ProgF 583.8722					
Coordinate P.to Iniziale	X:	202048.2808	Coordinate P.to Finale	X:	202043.4750
	Y:	533337.3163		Y:	533335.9362
Lunghezza	:	5.0000	Azimut	:	196
Vp (Km/h) = 60.0 L >= Lmin = 50.6882 Ok Rprec = 675.0000 Rprec > Rmin = 5.0000 OK L <= Lmax = 1320.0000 OK					

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

4.4.3 Verifica iscrizine veicolo in curva

Nel presente paragrafo vengono illustrati i risultati riguardanti la determinazione degli allargamenti da introdurre lungo le curve allo scopo di consentire la sicura iscrizione dei veicoli nei tratti curvilinei del tracciato, conservando i necessari franchi fra la sagoma limite dei veicoli ed i margini delle corsie.

I criteri adottati per la definizione di detti allargamenti sono quelli esposti nel capitolo 3.4 "allargamento della carreggiata in curva". In particolare ciascuna corsia di marcia dovrà essere allargata di una quantità E definita dal rapporto K/R dove $K=45$ e R è il raggio esterno (m) della curva. Inoltre, se l'allargamento E, così calcolato, è inferiore a 20 cm la corsia conserva la larghezza del rettilineo, ovvero non è necessario l'allargamento per $R > 225$ m.

La strada in esame è caratterizzata da due carreggiata separate composte da una corsia per senso di marcia. Quindi, il valore del raggio per il calcolo dell'allargamento si assume uguale a quello dell'asse di ciascuna carreggiata.

Nella tabella successiva sono riportati i valori di allargamento delle corsie di marcia necessari per la corretta iscrizione dei veicoli in curva.

ALLARGAMENTO DELLA CARREGGIATA IN CURVA						
N	Raggio Corsia 1	Raggio Corsia 2	K	E Corsia 1	E Corsia 2	Verifica
1	653.75	643.25	45	0	0	OK
2	326.25	333.75	45	0	0	OK
3	678.75	671.25	45	0	0	OK

4.4.4 Geometria degli elementi modulari degli assi stradali: andamento altimetrico

Nelle tabelle successive sono riportati risultati⁴ della verifica della distanza di visibilità per l'arresto per i raccordi verticali, eseguita utilizzando per il calcolo i coefficienti di aderenza indicati dalla norma, riferibili a condizioni di pavimentazione debolmente bagnata e velocità desunta dal diagramma di velocità dell'asse stradale: come si evidenzia non ci sono situazioni di inottemperanza normativa pertanto il profilo risulta verificato.

⁴ Nelle tabelle i raccordi convessi sono indicati con l'abbreviazione D (Dosso), mentre i raccordi concavi con la lettera S (Sacca).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

VERIFICHE RACCORDI VERTICALI ASSE W											
N	Dosso Sacca	Rv prog.	i1 %	i2 %	DELTA i %	Sviluppo (m)	P.K. i. (m)	P.K.f. (m)	Vp (km/h)	Rv min	Verifica
1	D	30000	0,2500	-0,3000	-0,5500	164,9998	78,6401	243,6397	60,00	463	OK

4.5 Viabilità locale – Deviazione strada via Campidoglio

L'intervento si colloca in prossimità dell'imbocco della Galleria Pian del Lastrico (ramo B), lato Reggi Calabria, dove in relazione alle opere previste è necessario procedere ad un intervento di deviazione della via Campidoglio in località Piaie.

Per questa deviazione è stata studiata una nuova viabilità vicinale con caratteristiche geometriche analoghe alla strada esistente che ripristina il tratto, di limitato sviluppo, che andrà dismesso a seguito delle realizzazione della viabilità autostradale.

Questo tipo d'intervento si qualifica come "adeguamento di viabilità esistente con caratteristiche di strada locale di montagna" non rientrando di fatto nel campo di applicabilità del DM 5/11/2001.

Infatti, il citato Decreto, al capitolo 1, recita:

"Le norme di questo testo si riferiscono alla costruzione di tutti i tipi di strade previste dal Codice, con esclusione di quelle di montagna collocate su terreni morfologicamente difficili, per le quali non è generalmente possibile il rispetto dei criteri di progettazione di seguito previsti".

Il progetto dell'intervento viene uniformato ai criteri validi per le strade di montagna con un intervallo di progetto di 25-40 km/h.

4.5.1 Geometria degli elementi modulari degli assi stradali: andamento planimetrico

Nelle tabelle seguenti sono sintetizzati i dati geometrici planimetrici della variante della strada via Campidoglio.

Dette tabelle risultano come di seguito articolate:

b) Ogni elemento di tracciato (rettifilo, curva e clotoide) viene distinto, numerato progressivamente a partire da 1, e caratterizzato per le sue:

- progressive iniziali e finali;
- coordinate rispetto al sistema di riferimento adottato;

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx

- sviluppo;
- azimut;
- velocità di progetto.
- per le clotoidi: parametro N, parametro A, pendenze trasversali iniziali e finali, scostamento, angolo di deviazione, tangente lunga e tangente corta;
- per le curve: senso di percorrenza, coordinate del vertice, coordinate del primo e secondo punto di tangenza, sviluppo tangenti primaria e secondaria, angolo al vertice, n° archi.

Di seguito si riportano i tabulati relativi alle geometrie degli assi di tracciamento.

VERIFICHE GEOMETRICHE VIABILITÀ DEVIAZIONE VIA CAMPIDOGLIO – ASSE Z

Dati generali sul tracciato asse Z					
Progressiva Iniziale (m): 0.0000		Lunghezza (m) : 140.1893			
Progressiva Finale (m): 140.1893					
Strada Tipo : Strada di Montagna					
Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 25 <= Vp <= 40					
Rettifilo 1 ProgI 0.0000 – ProgF 30.8284					
Coordinate P.to Iniziale X:		202643.0991	Coordinate P.to Finale X:		202667.7827
Y:		532270.4280	Y:		532288.8971
Lunghezza	:	30.8284	Azimut	:	37
Vp (Km/h) = 30.0					
L >= Lmin	=	21.4283	OK		
L <= Lmax	=	659.4377	OK		
Curva 2 Sinistra ProgI 30.8284 – ProgF 44.2604					
Coordinate vertice X:		202674.9216	Coordinate I punto Tg X:		202667.7827
Coordinate vertice Y:		532294.2387	Coordinate I punto Tg Y:		532288.8971
Coordinate vertice X:		202662.9900	Coordinate II punto Tg X:		202668.8404
Coordinate vertice Y:		532295.3026	Coordinate II punto Tg Y:		532300.7590
Tangente Prim. 1:		8.9161	TF1 Tangente 1:		8.9161
Tangente Prim. 2:		8.9161	TF2 Tangente 2:		8.9161
Alfa Ang. al Vert.:		84	Numero Archi :		1
Arco ProgI 30.8284 – ProgF 44.2604					
Coordinate vertice X:		202674.9216	Coordinate I punto Tg X:		202667.7827
Coordinate vertice Y:		532294.2387	Coordinate I punto Tg Y:		532288.8971
Coordinate centro curva X:		202662.9900	Coordinate II punto Tg X:		202668.8404
Coordinate centro curva Y:		532295.3026	Coordinate II punto Tg Y:		532300.7590
Raggio	:	8.0000	Angolo al vertice :		96
Tangente	:	8.9161	Sviluppo :		13.4320

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx

Saetta	:	2.6573	Corda	:	11.9089
Pt (%)	:	3.5			

Rettifilo 3 ProgI 44.2604 - ProgF 66.0573					
Coordinate P.to Iniziale	X:	202668.8404	Coordinate P.to Finale	X:	202653.9736
	Y:	532300.7590		Y:	532316.6991
Lunghezza	:	21.7970	Azimut	:	133
Vp (Km/h) = 23.4					
L >= Lmin = 13.3538 OK					
L <= Lmax = 515.8698 OK					

Curva 4 Destra ProgI 66.0573 - ProgF 88.7141					
Coordinate vertice	X:	202642.6714	Coordinate I punto Tg	X:	202653.9736
	Y:	532328.8173	Coordinate I punto Tg	Y:	532316.6991
Coordinate vertice	Y:	532328.8173	Coordinate II punto Tg	X:	202657.7108
			Coordinate II punto Tg	Y:	532335.7748
Tangente Prim. 1:		16.5707	TT1 Tangente 1:		16.5707
Tangente Prim. 2:		16.5707	TT2 Tangente 2:		16.5707
Alfa Ang. al Vert.:		72	Numero Archi	:	1

Arco ProgI 66.0573 - ProgF 88.7141					
Coordinate vertice	X:	202642.6714	Coordinate I punto Tg	X:	202653.9736
Coordinate vertice	Y:	532328.8173	Coordinate I punto Tg	Y:	532316.6991
Coordinate centro curva	X:	202662.7492	Coordinate II punto Tg	X:	202657.7108
Coordinate centro curva	Y:	532324.8838	Coordinate II punto Tg	Y:	532335.7748
Raggio	:	12.0000	Angolo al vertice	:	108
Tangente	:	16.5707	Sviluppo	:	22.6568
Saetta	:	4.9617	Corda	:	19.4383
Pt (%)	:	3.5			

Rettifilo 5 ProgI 88.7141 - ProgF 107.8414					
Coordinate P.to Iniziale	X:	202657.7108	Coordinate P.to Finale	X:	202675.0704
	Y:	532335.7748		Y:	532343.8058
Lunghezza	:	19.1273	Azimut	:	25
Vp (Km/h) = 24.2					
L >= Lmin = 14.4945 OK					
L <= Lmax = 532.9252 OK					

Curva 6 Destra ProgI 107.8414 - ProgF 120.2093					
Coordinate vertice	X:	202681.2388	Coordinate I punto Tg	X:	202675.0704
	Y:	532346.6594	Coordinate I punto Tg	Y:	532343.8058
Coordinate vertice	Y:	532346.6594	Coordinate II punto Tg	X:	202686.8583
			Coordinate II punto Tg	Y:	532342.8367
Tangente Prim. 1:		6.7965	TT1 Tangente 1:		6.7965
Tangente Prim. 2:		6.7965	TT2 Tangente 2:		6.7965
Alfa Ang. al Vert.:		121	Numero Archi	:	1

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx

Arco ProgI 107.8414 - ProgF 120.2093					
Coordinate vertice	X:	202681.2388	Coordinate I punto Tg	X:	202675.0704
Coordinate vertice	Y:	532346.6594	Coordinate I punto Tg	Y:	532343.8058
Coordinate centro curva	X:	202680.1089	Coordinate II punto Tg	X:	202686.8583
Coordinate centro curva	Y:	532332.9148	Coordinate II punto Tg	Y:	532342.8367
Raggio	:	12.0000	Angolo al vertice	:	59
Tangente	:	6.7965	Sviluppo	:	12.3678
Saetta	:	1.5584	Corda	:	11.8276
Pt (%)	:	3.5			

Rettifilo 7 ProgI 120.2093 - ProgF 125.9779					
Coordinate P.to Iniziale	X:	202686.8583	Coordinate P.to Finale	X:	202691.6280
	Y:	532342.8367		Y:	532339.5921
Lunghezza	:	5.7686	Azimut	:	326
Vp (Km/h) =	20.4				
L >= lmin	=	8.2112 Accettato	Rprec =	12.0000	Rprec > Rmin = 5.7686 OK
L <= lmax	=	448.7414 OK	Rsucc =	10.0000	Rsucc > Rmin = 5.7686 OK

Curva 8 Sinistra ProgI 125.9779 - ProgF 140.1893					
Coordinate vertice	X:	202698.7431	Coordinate I punto Tg	X:	202691.6280
			Coordinate I punto Tg	Y:	532339.5921
Coordinate vertice	Y:	532334.7520	Coordinate II punto Tg	X:	202704.5898
			Coordinate II punto Tg	Y:	532341.0659
Tangente Prim. 1:		8.6052	TT1 Tangente 1:		8.6052
Tangente Prim. 2:		8.6052	TT2 Tangente 2:		8.6052
Alfa Ang. al Vert.:		99	Numero Archi	:	1

Arco ProgI 125.9779 - ProgF 140.1893					
Coordinate vertice	X:	202698.7431	Coordinate I punto Tg	X:	202691.6280
Coordinate vertice	Y:	532334.7520	Coordinate I punto Tg	Y:	532339.5921
Coordinate centro curva	X:	202697.2525	Coordinate II punto Tg	X:	202704.5898
Coordinate centro curva	Y:	532347.8604	Coordinate II punto Tg	Y:	532341.0659
Raggio	:	10.0000	Angolo al vertice	:	81
Tangente	:	8.6052	Sviluppo	:	14.2114
Saetta	:	2.4201	Corda	:	13.0453
Pt (%)	:	3.5			

4.5.1 Geometria degli elementi modulari degli assi stradali: andamento altimetrico

Nelle tabelle successive sono riportati risultati⁵ della verifica della distanza di visibilità per l'arresto per i raccordi verticali, eseguita utilizzando per il calcolo i coefficienti di aderenza indicati dalla

⁵ Nelle tabelle i raccordi convessi sono indicati con l'abbreviazione D (Dosso), mentre i raccordi concavi con la lettera S (Sacca).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

norma, riferibili a condizioni di pavimentazione debolmente bagnata e velocità desunta dal diagramma di velocità dell'asse stradale: come si evidenzia non ci sono situazioni di inottemperanza normativa pertanto il profilo risulta verificato.

VERIFICHE RACCORDI VERTICALI ASSE Z											
N	Dosso Sacca	Rv prog.	i1 %	i2 %	DELTA i %	Sviluppo (m)	P.K. i. (m)	P.K.f. (m)	Vp (km/h)	Rv min	Verifica
1	S	300	8,9199	14,0000	5,0801	15,1397	2,4802	17,5198	29,57	20	OK
2	D	300	14,0000	7,0000	-7,0000	20,8813	67,8646	88,6276	20,68	20	OK
3	S	300	7,0000	12,0000	5,0000	14,9313	105,5025	120,3653	21,83	20	OK
4	S	300	12,0000	16,0353	4,0353	11,9880	134,0644	145,9356	21,85	20	OK

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

4.6 Rotatorie di Villa San Giovanni e Santa Trada

4.6.1 Aspetti funzionali

I collegamenti all'Opera di Attraversamento e al nuovo Centro Direzionale si innestano sull'autostrada A3 Sa-RC nel tratto compreso fra gli svincoli di Villa San Giovanni (a sud) e Santa Trada (a Nord). Tali svincoli, oltre a realizzare i collegamenti fra la rete autostradale e la viabilità ordinaria, permettono di realizzare alcuni itinerari di accesso al Centro Direzionale (regime di circolazione ordinario) oltre che gestire diversi percorsi alternativi nel caso di situazioni di emergenza. In particolare attraverso tali svincoli è possibile dirottare il traffico sulla carreggiata opposta dell'autostrada A3 rispetto a quella di provenienza in modo indirizzare l'utenza verso la destinazione finale che potrà essere il Ponte, il Centro Direzionale, Salerno o Reggio Calabria.

Al fine di permettere tali inversioni di marcia, il progetto prevede in corrispondenza dei citati svincoli, l'inserimento di una rotatoria collocata sulla viabilità ordinaria immediatamente a valle delle rampe dello svincolo. Nel caso di Villa San Giovanni la rotatoria si configura come un semplice torna indietro che permette oltre alle direzioni attuali, anche l'inversione di marcia per i traffici che provengono dall'autostrada Salerno-Reggio Calabria con direzione Salerno, Centro Direzionale o Sicilia.

A Santa Trada, la prevista rotatoria è stata invece organizzata allo scopo di consentire oltre alla continuità della viabilità locale anche gli ingressi in autostrada mediante l'attuale rampa di svincolo. In questo caso, lo schema si differisce rispetto a quello di Villa San Giovanni per la presenza di una doppia uscita a servizio sia della direzione Piloni sia delle direzioni autostrada, Sicilia e Centro Direzionale.

Riguardo alle manovre di circolazione ordinaria, si possono distinguere due differenti funzioni del sistema:

- Funzione di transito con sosta al Centro Direzionale (CD);
- Accessi al Centro Direzionale (CD) per movimenti di turismo locale.

I percorsi relativi alle diverse combinazioni di origine/destinazione (O/D) per la funzione di transito con sosta al Centro Direzionale (CD) sono riportati in Tabella 5.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Tabella 5: Percorsi di transito con sosta al Centro Direzionale

Percorso	O/D	Descrizione
(1)	(2)	(3)
1	ME→CD→SA	Rampa B, A3, inversione Sv. Villa S. Giovanni, A3, rampa M rampa L, rampa B, A3, inversione Sv. Villa S. Giovanni, A3
2	ME→CD→RC	Rampa B, A3, inversione Sv. Villa S. Giovanni, A3, rampa M rampa L, rampa B, A3
3	SA→CD→ME	A3, rampa F, rampa G rampa G, rampa F, rampa C
4	SA→CD→RC	A3, rampa F, rampa G rampa L, rampa B, A3
5	RC→CD→ME	A3, rampa M rampa G, rampa F, rampa C
6	RC→CD→SA	A3, rampa M rampa L, rampa B, A3, inversione Sv. Villa S. Giovanni, A3

I percorsi relativi ai movimenti di turismo locale indotto dal Ponte e dal Centro Direzionale, sono riportati in Tabella 6.

Tabella 6: Percorsi per il traffico indotto dal Ponte e dal CD

Percorso	O/D	Descrizione
(1)	(2)	(3)
7	ME→CD→ME	Rampa B, A3, inversione Sv. Villa S. Giovanni, A3, rampa M rampa G, rampa F, rampa C
8	SA→CD→SA	A3, rampa F, rampa G rampa L, rampa B, A3, inversione Sv. Villa S. Giovanni, A3
9	RC→CD→RC	A3, rampa M rampa L, rampa B, A3

Riguardo alle manovre di circolazione nei casi di emergenza, a seguito dell'analisi di tutti i possibili eventi che portano al blocco della circolazione nei diversi tratti del sistema stradale costituito dall'Opera di attraversamento e dalla relativa viabilità di collegamento sono stati individuati 24

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Scenari di Emergenza che in alcuni casi interessano le due rotatorie in questione. Tali scenari sono sintetizzati nella tabella 3 seguente.

Tabella 3 Elenco degli scenari di blocco previsti nel progetto

Scenario	Tratte funzionali o rampe interrotte al traffico	Manovre deviate	Manovre disturbate
1	-	-	-
2	Carreggiata Nord del Ponte	dir. ME-SA ME-RC	carreggiata Ponte dir SA-ME RC-ME
3	Carreggiata Sud del Ponte	dir. SA-ME RC-ME	carreggiata Ponte dir ME-SA ME-RC
4	Ponte e rampe A-B-C-D, carreggiata sud e nord fino allo Sv. di Curcuraci lato Sicilia	dir. RC-ME, SA-ME, ME-SA, ME-RC	viabilità locale Strada Panoramica A3
5	rampa A	dir. ME-SA	Rampa B, A3, Sv. Villa S. Giovanni
6	rampa A	dir. ME-SA	Rampa B, A3, Sv. Villa S. Giovanni
7	rampa A	dir. ME-SA	Rampa B, A3, Sv. Villa S. Giovanni
8	rampa A e B	dir. ME- SA, ME-RC	Rampa di servizio, rampa da CEDIR, Sv. Villa SG, A3
9	rampa B	dir. ME-RC	Rampa A, A3, Sv. S. Trada, A3
10	rampa B	dir. ME-RC	Rampa A, A3, Sv. S. Trada, A3
11	rampa C	dir: SA-ME	A3, Sv. Villa S. Giovanni, Rampa D
12	rampa C (presso ASC Nord)	dir: SA-ME	A3, Sv. Villa S. Giovanni, Rampa D
13	rampa C	dir: SA-ME	A3, Sv. Villa S. Giovanni, Rampa D
14	rampa C	dir: SA-ME	A3, Sv. Villa S. Giovanni, Rampa D

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

15	rampa C	dir. SA-ME	A3, Sv. Villa S. Giovanni, Rampa D
16	Carreggiata Sud del Ponte	dir. RC-ME, SA-ME	carreggiata ME-SA del Ponte
17	rampa D	dir. RC-ME	A3, Sv. S. Trada, A3, Rampa C
18	rampa D	dir. RC-ME	A3, Sv. S. Trada, A3, Rampa C
19	carreggiata Nord in Sicilia	dir. ME-SA e ME-RC	Sv. Annunziata, panoramica, Sv. Curcuraci
20	carreggiata Sud in Sicilia	dir. RC-ME e SA-ME	Sv. Curcuraci, panoramica, Sv. Annunziata
21	carreggiata Nord in Sicilia	dir. ME-SA e ME-RC	Sv. Curcuraci, panoramica, rampa di servizio
22	carreggiata Sud in Sicilia	dir. RC-ME e SA-ME	Rampa di servizio, strada panoramica, Sv. Curcuraci
23	Carreggiata Nord del Ponte	dir. ME-SA e ME-RC	carreggiata Ponte dir SA-ME
24	Carreggiata Sud del Ponte	dir. SA-ME	carreggiata Ponte dir ME-SA

Per un approfondimento dei temi trattati si rimanda agli elaborati:

- CG3400-P-RG-D-G-TC-00-G0-00-00-00-05 - Osservazioni circa la modifica progettuale dei collegamenti stradali lato Calabria con eliminazione delle rampe H, Q e R;
- CG3400-R-EX-D-G-TC-R5-G0-00-00-00-05 – Analisi scenari di emergenza.

4.6.2 Aspetti geometrici

ROTATORIA VILLA SAN GIOVANNI

Per la rotatoria a raso di Villa San Giovanni la piattaforma pavimentata risulta avere una larghezza pari a 11.00 m costituita da corsia giratoria di 9.00 m affiancata da banchina in destra di larghezza pari a 1.50 m e in sinistra di 1.00 m.

L'isola centrale della rotatoria, di raggio interno uguale a 15 m, è delimitata internamente da cordoli in cls del tipo sormontabile a sezione trapezia. L'isola centrale sarà modellata con terreno di riporto proveniente dagli scavi e arredata a verde.

Lungo il perimetro esterno sono previsti elementi marginali analoghi a quelli adottati per i tracciati afferenti: nelle situazioni in rilevato è presente un arginello inerbito di larghezza pari a 1.50 metri mentre nei tratti in trincea è inserita una cunetta alla francese affiancata da un arginello inerbito di 1.25 m di larghezza. Le scarpate sono realizzate con pendenza al 4/7 e rivestite da uno strato di terreno vegetale dello spessore di 30 cm.

Per i rami di ingresso della rotatoria, la piattaforma pavimentata risulta avere una larghezza pari a

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

6.00 m così composta: banchina pavimentata in sinistra di larghezza pari a 1,00 m, corsia da 3,50 m e banchina pavimentata in destra da 1.50 m. Nei casi di ingresso a due corsie la piattaforma presenta una larghezza di 9,50 m composta da due corsie di marcia di larghezza pari a 3,50 m affiancate a sinistra da una banchina di 1.00 m e a destra da una banchina di 1.00 m.

Per i rami di uscita della rotonda, la piattaforma pavimentata risulta avere una larghezza pari a 7.00 m così composta: banchina pavimentata in sinistra di larghezza pari a 1,00 m, corsia da 4,50 m e banchina pavimentata in destra da 1.50 m.

ROTATORIA SANTA TRADA

Per la rotonda a raso di Santa Trada la piattaforma pavimentata risulta avere una larghezza pari a 9.00 m costituita da corsia giratoria di 9.00 m affiancata da banchine in destra e sinistra di larghezza pari 1.00 m.

L'isola centrale della rotonda, di raggio interno uguale a 15 m, è delimitata internamente da cordoli in cls del tipo sormontabile a sezione trapezia. L'isola centrale sarà modellata con terreno di riporto proveniente dagli scavi e arredata a verde.

Lungo il perimetro esterno sono previsti elementi marginali analoghi a quelli adottati per i tracciati afferenti: nelle situazioni in rilevato è presente un arginello inerbato di larghezza pari a 1.50 metri mentre nei tratti in trincea è inserita una cunetta alla francese affiancata da un arginello inerbato di 1.25 m di larghezza. Le scarpate sono realizzate con pendenza al 4/7 e rivestite da uno strato di terreno vegetale dello spessore di 30 cm.

Per i rami di ingresso della rotonda, la piattaforma pavimentata risulta avere una larghezza pari a 5,00 m così composta: banchina pavimentata in sinistra di larghezza pari a 0,50 m, corsia da 3,50 m e banchina pavimentata in destra da 1.00 m.

Per i rami di uscita della rotonda, la piattaforma pavimentata risulta avere una larghezza pari a 6.00 m così composta: banchina pavimentata in sinistra di larghezza pari a 0,50 m, corsia da 4,50 m e banchina pavimentata in destra da 1,00 m.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

4.6.3 Analisi di congruenza geometriche delle rotatorie

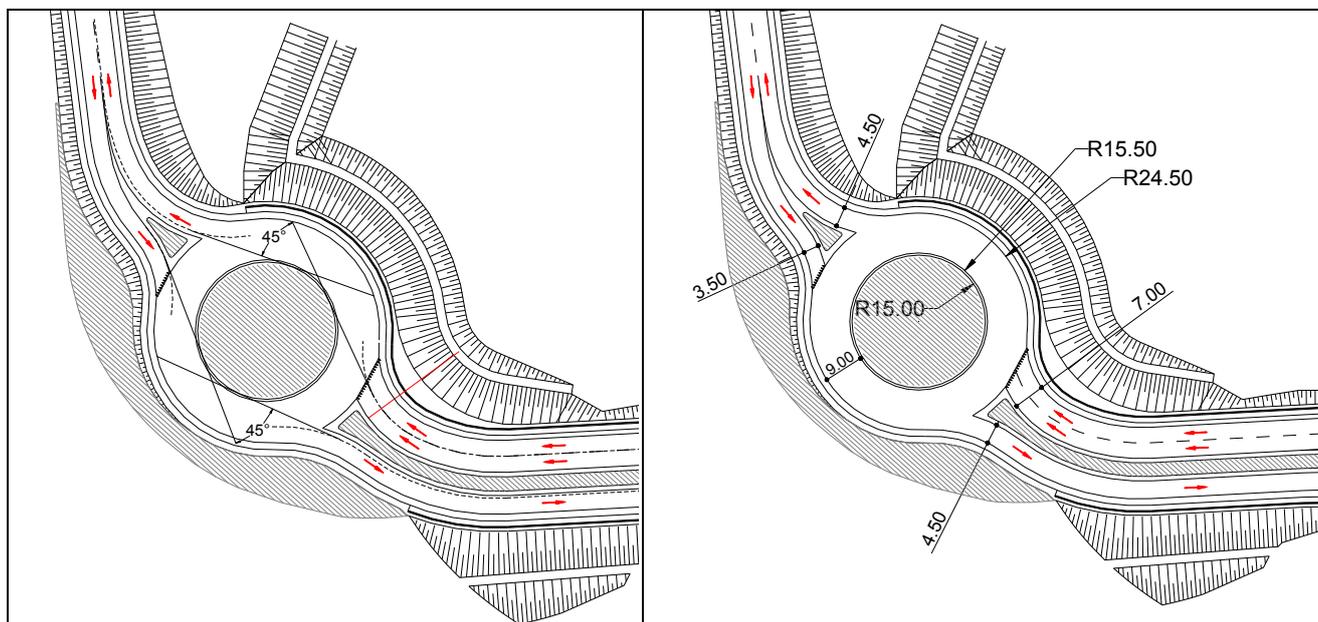
Nel presente paragrafo vengono illustrati i risultati riguardanti le verifiche condotte sulle geometrie delle rotatorie previste dal progetto.

Gli elementi analizzati riguardano:

- La determinazione dell'angolo di deviazione β ;
- La determinazione dei raggi di entrata e uscita e la larghezza degli elementi modulari (corsie di entrata e uscita e anello di circolazione).

I criteri adottati per le costruzioni geometriche sono quelli esposti nel capitolo 3.9 "Progettazione delle Intersezioni a rotatoria".

VERIFICHE GEOMETRICHE ROTATORIA SVINCOLO VILLA SAN GIOVANNI

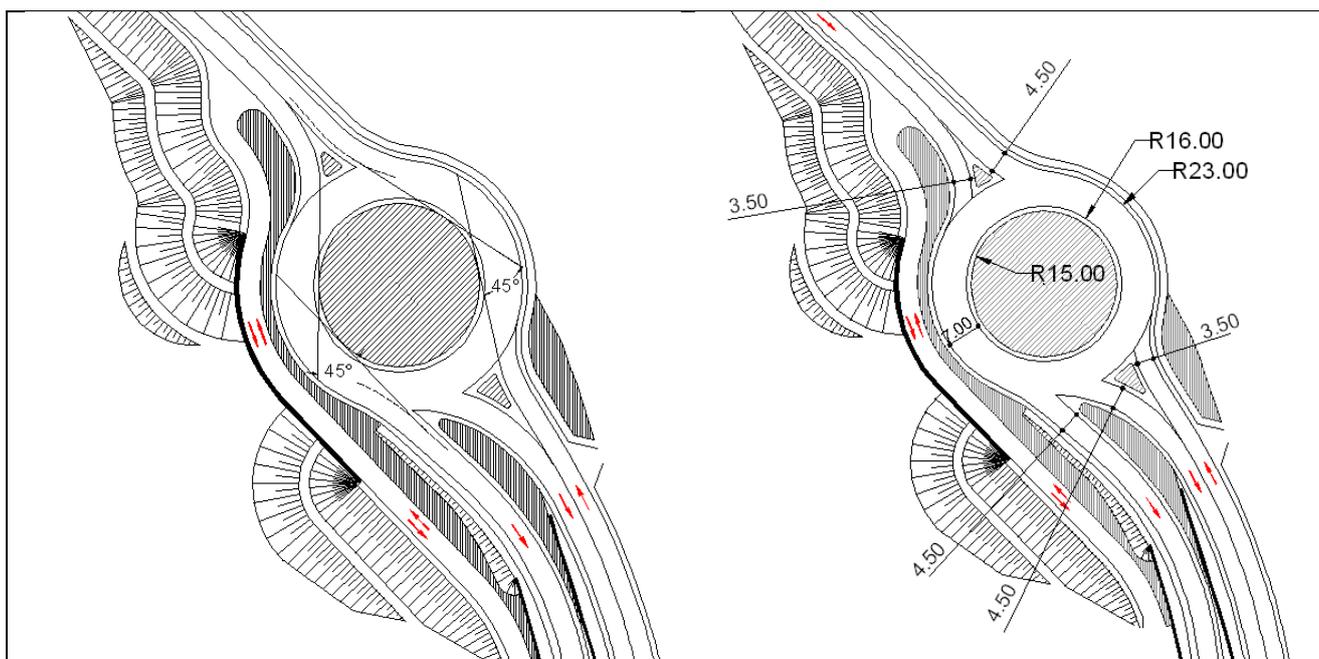


La rotatoria presenta raggio esterno pari a 24.5 metri, quindi un diametro esterno superiore a 40 metri, per cui essendo previsti ingressi a più corsie, la corona rotatoria deve avere larghezza pari a 9 metri; le larghezze delle corsie relative ai bracci di uscita ed ingresso così definiti vengono mantenuti pari o superiori ai minimi normativi, ovvero 3.50 m per l'ingresso a una corsia, 6.00 m per l'ingresso a due corsie e 4.50 per le uscite.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA		<i>Codice documento</i> CS0003_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Per quanto attiene la deflessione i valori dell'angolo β sono uguali o superiori al valore di 45° fissato dalla citata normativa.

VERIFICHE GEOMETRICHE ROTATORIA SVINCOLO SANTA TRADA



La rotatoria presenta raggio esterno pari a 23.0 metri, quindi un diametro esterno superiore a 40 metri, per cui essendo previsti ingressi a una corsia, la corona rotatoria deve avere larghezza pari a 7 metri; le larghezze delle corsie relative ai bracci di uscita ed ingresso così definiti vengono mantenuti pari o superiori ai minimi normativi, ovvero 3.50 m per l'ingresso a una corsia e 4.50 per le uscite.

Per quanto attiene la deflessione i valori dell'angolo β sono uguali o superiori al valore di 45° fissato dalla citata normativa.