



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

<p><i>Unità Funzionale</i> COLLEGAMENTI VERSANTE CALABRIA</p> <p><i>Tipo di sistema</i> CENTRO DIREZIONALE</p> <p><i>Raggruppamento di opere/attività</i> OPERE CIVILI EDILI</p> <p><i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i> VIABILITA' ACCESSO</p> <p><i>Titolo del documento</i> RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>CD0203_F0</b> </div>
---	---

CODICE	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">C</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">G</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">7</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">P</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">R</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">G</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">D</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">C</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">S</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">C</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">C</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">D</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">C</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">V</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">A</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">F0</span>
--------	--

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	20/06/2011	EMISSIONE FINALE	E.PASSADORE	G. SCIUTO	F.COLLA



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## INDICE

1.	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	9
2.	SVILUPPO ED INFORMAZIONI PLANO-ALTIMETRICHE GENERALI.....	11
3.	LIVELLO DI SERVIZIO DELLE ROTATORIE.....	13
3.1	VOLUMI DI TRANSITO QC E PORTATE IN USCITA QU.....	13
3.2	CALCOLO CAPACITA': FORMULA DEL TRRL (GB).....	14
3.3	CALCOLO CAPACITA' ASSE INGRESSO DA SALERNO (RAMO 1).....	16
3.4	CALCOLO CAPACITA' ASSE INGRESSO DA SALERNO (RAMO 2).....	17
3.5	CALCOLO CAPACITA' ASSE INGRESSO DA SALERNO (RAMO 3).....	18
3.6	TRASFORMAZIONE DA UPV/H IN VEIC/H.....	19
3.7	VALUTAZIONE DEI TEMPI MEDI DI ATTESA E DEL NUMERO DI VEICOLI NEL SISTEMA.....	19
3.8	ALTRO METODO DI CALCOLO DELLA CAPACITA': METODO SETRA.....	20
3.9	VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI SERVIZIO: PARAMETRI SIGNIFICATIVI SECONDO HCM 1994- HCM1997 E HCM 2000.....	25
4.	POLIGONALI D'ASSE.....	27
5.	INSERIMENTO DELLE CURVE CIRCOLARI.....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
6.	ASSEGNAZIONE DELLE PENDENZE TRASVERSALI ALLE CURVE.....	29
7.	ESTRAZIONE DEL PROFILO DI MASSIMA.....	31
8.	PROGETTAZIONE ED INSERIMENTO DEI RACCORDI CLOTOIDICI.....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
9.	DIAGRAMMA DI VELOCITA'.....	35
10.	ANDAMENTO ALTIMETRICO:LIVELLETTE DI PROGETTO.....	35
10.1	RACCORDO VERTICALE CONVESSO.....	36
10.2	RACCORDO VERTICALE CONCAVO.....	40
10.3	COORDINAMENTO PLANO-ALTIMETRICO.....	42
11.	TRACCIAMENTO DELLE CURVE DI CIGLIO E DELLE FASCE DI INGOMBRO RELATIVO ALLE SVOLTE AI PARCHEGGI DALL'ASSE 1-2.....	43
12.	VERIFICHE DI VISIBILITA' DEGLI ASSI STRADALI.....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
12.1	VERIFICHE DI VISIBILITA' ASSE 1-2.....	48
12.2	VERIFICHE DI VISIBILITA' ASSE 1-3.....	51
12.3	VERIFICHE DI VISIBILITA' ASSE 3-4.....	53
12.4	VERIFICHE DI VISIBILITA' ASSE 4-2.....	53
12.5	VERIFICHE DI VISIBILITA' RAMPA 1.....	54
12.6	VERIFICHE DI VISIBILITA' RAMPA 2.....	55

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

12.7	VERIFICHE DI VISIBILITA' RAMPA 3.....	56
13.	VERIFICHE DI VISIBILITA' IN ROTATORIA .....	56
13.1	ROTATORIA 1: CRITERIO DI VISIBILITA' PER L'ARRESTO SUL RAMO D'INGRESSO .....	57
13.2	ROTATORIA 1: CRITERIO DELLA VISIBILITA' A SINISTRA O DEL QUARTO DI CORONA.....	59
13.3	ROTATORIA 1: CRITERIO DELLA VISIBILITA' PER I VEICOLI IN CIRCOLO .....	60
14.	MOVIMENTI DI MATERIA.....	60
14.1	RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA ASSE 1-2 .....	62
14.2	RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA ASSE 1-3 .....	62
14.3	RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA ASSE 3-4 .....	62
14.4	RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA ASSE 4-2 .....	63
14.5	RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA ASSE 1 .....	63
14.6	RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA ASSE 2 .....	63
14.7	RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA RAMPA 1 .....	63
14.8	RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA RAMPA 2 .....	64
14.9	RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA RAMPA 3 .....	64
14.10	RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA DIRAMAZIONE RAMPA 3 .....	64
14.11	RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA ROTATORIA 1 .....	64
14.12	RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA ROTATORIA 2 .....	65
14.13	RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA ROTATORIA 3 .....	65
14.14	RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA ROTATORIA 4 .....	65
14.15	RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA RAMO IN INGRESSO ROT 1 .....	66
14.16	RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA RAMO IN USCITA DALLA ROT 1.....	66
14.17	RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA RAMO IN INGRESSO ALLA ROT 2.....	66
14.18	RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA RAMO IN USCITA DALLA ROT 2.....	67
14.19	RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA RAMO IN INGRESSO ALLA ROT 4.....	67
14.20	RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA RAMO IN USCITA DALLA ROT 4.....	67
15.	TABULATI DI TRACCIAMENTO CON VERIFICHE NORMATIVE DELLE PRINCIPALI VIABILITA'.....	67
15.1	ASSE 1-2.....	68
15.2	ASSE 1-3.....	69
15.3	ASSE 3-4.....	73
15.4	ASSE 4-2.....	75
15.5	ASSE 1.....	77
15.6	ASSE 2.....	79

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

15.7	RAMPA 1.....	83
15.8	RAMPA 2.....	87
15.9	RAMPA 3.....	89

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<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						

## PREMESSA

Il complesso della viabilità stradale in esame è stato progettato nel rispetto della nuova normativa tecnica vigente (D.M. 05/11/2001) ponendo anche come linea guida, per quanto di competenza, il D.M. 19/04/2006.


E' necessario, inoltre, precisare che tutta la viabilità in esame è stata progettata con una  $V_{pmax}=40\text{Km/h}$  come indicato dalle specifiche tecniche di progetto (GCG.F.03.02).

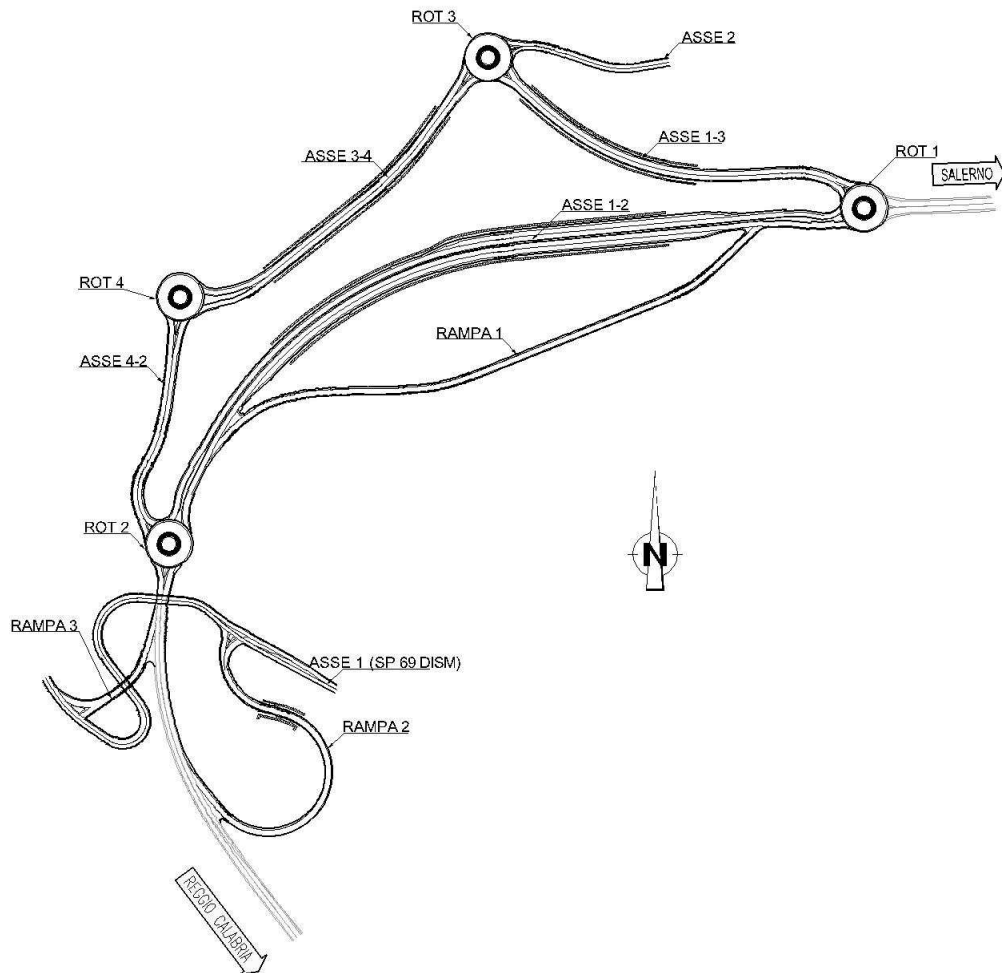
Essa, rispetto alle sue caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali risponderà a requisiti appartenenti alla categoria "E" prevista nel DM 05/11/2001 (Strade urbane di quartiere) per il solo Asse 1-2 mentre per gli altri si farà riferimento alla categoria "F in ambito urbano" ad eccezione delle rotatorie e delle Rampe 2-3 che seguiranno le indicazioni impartite dal D.M. 19/04/2006 comunque non cogente. La Rampa 1 presenta invece una corsia da 3,75 m con una banchina in sinistra pari a 1,00 m e 1,25 in destra così come voluto dal D.M. 05/11/2001 nel caso di strade locali, a senso unico e con una sola corsia.

Lo snodo principale della viabilità in esame è costituito dall'Asse 1-2 che è delimitato dalla Rotatoria 1, a Est (lato Salerno), e dalla Rotatoria 2, a Ovest (lato Reggio Calabria). Tale asse costituisce l'asse portante di tutto il sistema viabilistico dell'Area Direzionale garantendo gli accessi a quest'ultimo, nonché di proseguire, in direzione Reggio Calabria, verso l'innesto con l'attuale Salerno-Reggio Calabria.

RIASSUMENDO, la viabilità attorno al Centro Direzionale, è così costituita:

<b>ROTATORIA 1</b>	<b>(R = 18,75 m)</b>
<b>ASSE 1-2</b>	<b>(L = 476,76 m)</b>
<b>ROTATORIA 2</b>	<b>(R = 18,75 m)</b>
<b>ASSE 1-3</b>	<b>(L = 329,75 m)</b>
<b>ROTATORIA 3</b>	<b>(R = 18,75 m)</b>
<b>ASSE 3-4</b>	<b>(L = 240,50 m)</b>
<b>ROTATORIA 4</b>	<b>(R = 18,75 m)</b>
<b>ASSE 4-2</b>	<b>(L = 190,00 m)</b>
<b>ASSE 1 - SP 69 DISM</b>	<b>(L = 330,00 m)</b>
<b>ASSE 2</b>	<b>(L = 144,70 m)</b>
<b>RAMPA 1</b>	<b>(L = 459,90 m)</b>
<b>RAMPA 2</b>	<b>(L = 276,60 m)</b>
<b>RAMPA 3</b>	<b>(L = 93,60 m)</b>

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Rev</i></th> <th><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F0</td> <td>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						



Maggiori dettagli planimetrici in merito alla localizzazione della stessa viabilità, nonché ai servizi e collegamenti che la stessa offre potranno essere visionati attraverso gli elaborati CG0700PC6DCCD1CG00000001 e CG0700PP7DCCD1CG000000001 rispettivamente riferiti alla “Corografia dei flussi viari” e “Planimetria generale di progetto”.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011



## ▪ RIFERIMENTI NORMATIVI

La progettazione è stata condotta in osservanza delle disposizioni impartite dalle Norme Funzionali e Geometriche per la Costruzione delle Strada emanate con D.M. 05.11.2001 e, ponendo come linea guida per le intersezioni ovvero per le rampe, le Norme Funzionali e Geometriche per la Costruzione delle Intersezioni Stradali emanate con D.M. 19/04/2006.

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.

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 nel 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.

Laddove ritenuto opportuno, sono state, inoltre, recepite le prescrizioni impartite da tutte le norme tecniche a valore cogente o anche solo prescrittivo; ciò al fine di redigere un progetto non solo rispettoso delle imposizioni di legge, ma dotato anche di caratteristiche prestazionali tali da aggiungere valore all'opera da realizzare. Nei casi in cui uno o più particolari aspetti dell'opera in progetto non siano oggetto di attenzione da parte della particolare norma utilizzata si è ritenuto opportuno ricorrere alle "prescrizioni", recepite in modo volontario, riportati in altre Norme che assumo carattere soprannazionale o, a volte, semplicemente valore di meri suggerimenti della "buona tecnica del costruire".

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Si ritiene pertanto opportuno riportare di seguito l'intero elenco delle norme tecniche che, in diversa misura, hanno contribuito a definire le linee guida del presente progetto:

<b>D.M. 05/11/2001 e ss.mm.</b>	Norme Funzionali e Geometriche per la Costruzione delle Strade
<b>D.M. 19/04/2006 (non cogente ma utilizzato come linea guida)</b>	Norme Funzionali e Geometriche per la Costruzione delle Intersezioni Stradali
<b>D. Lgs. 30/04/1992 n. 285 e ss.mm.</b>	Nuovo codice della Strada
<b>Norme CNR</b>	Bollettino Ufficiale n. 90/1983
<b>Disposizioni impartite dal D.M. 22.04.2004</b>	Norma per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti.
Norme per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti ", bozza del 21 marzo 2006	

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## ▪ SVILUPPO ED INFORMAZIONI PLANO-ALTIMETRICHE GENERALI

Planimetricamente, il tracciato percorre il territorio in maniera piuttosto regolare salvo le normali "ondulazioni" dovute alla morfologia del territorio necessarie anche a rispettare le prescrizioni della Norma tecnica vigente quali, per esempio, gli angoli fra le intersezioni. Tuttavia, in taluni casi, ciò non è stato pienamente soddisfatto per la presenza di vincoli di carattere prettamente locale. Uno fra tutti è l'innesto a "T" della "Rampa 1" sull' "Asse 1-2" la cui angolazione è stata dettata dalla presenza, a monte, della Strada Provinciale SP 70 DISM che a sua volta ha la posizione planimetria ed altimetrica vincolata dalla presenza massiccia di fabbricati e/o strutture pubbliche (per esempio ristoranti, alberghi). Si è scelto in tal caso, di regolamentarla la confluenza mediante un più congruo segnale di "STOP" piuttosto che col "DARE PRECEDENZA" (CG0700PP7DCCD1COC000000002).



Dal punto di vista altimetrico tutto il sistema è ubicato ad una quota compresa fra 81.00 e 99.00 m s.l.m. corrispondenti rispettivamente alle rotatorie 3 e 2, dovendo pertanto superare notevoli dislivelli.

Gli elementi e le caratteristiche geometriche del tracciato seguono il **D.M. 05/11/2001** per tutto ciò che concerne l'andamento planimetrico (rettifili-clotoidi-curve) e altimetrico (livellette, raccordi verticali), nonché per il rispetto delle prescrizioni riguardanti la visibilità ed il coordinamento plano-altimetrico, ciò al fine di ottenere la migliore visione prospettica del tracciato stesso.

Il tracciato si presenta, causa la necessità di servire numerosi all'Area Direzionale nonché dalla condizione orografica del luogo, per quasi tutto il suo sviluppo in trincea o in galleria artificiale, tranne che per sezioni brevi tratti in rilevato appartenenti all'asse 4-2 ed in piccola parte all'Asse 1-3.

Delle arterie in progetto l'Asse 1-2 è di categoria "**E**" (urbane di quartiere) secondo il D.M. 05/11/2001; ha un intervallo di velocità **40<Vp<=60 Km/h** e pendenza longitudinale max dell' **8%**. La pendenza trasversale min. della carreggiata è del **2,50%** mentre quella max è del **3,50%** (anche se nel caso specifico non si supererà mai il 2,50%). La sua carreggiata risulta essere di poco superiore a quella "base" prevista dal D.M. 05/11/2001 solo al fine di aumentare il LdS della stessa.

Gli altri assi sono collocabili nella categoria "**F in ambito urbano**" con un intervallo delle velocità di progetto **25<Vp<=40 Km/h** con pendenza longitudinale max del 10%. La pendenza trasversale max delle carreggiate non supera mai il **3,5%**. Anche in tal caso, per aumento delle capacità prestazionali della stessa, la carreggiata è di poco superiore a quella "base".

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Discorso a parte viene fatto per la Rampa 2, la Rampa 3 e per le Rotatorie. Esse sono state progettate seguendo le indicazioni del D.M. 19/04/2006. Le Rampe 2 e 3 hanno larghezza della carreggiata pari a 4,00 m con due banchine, rispettivamente una in destra ed una in sinistra, pari ad 1,00 m. Il campo di variabilità della pendenza trasversale sarà dal 2,50% al 7,00% mentre quella longitudinale non supererà mai l'8,00% in discesa ed il 7,00% in salita.

Le Rotatorie, in base alle tre tipologie previste dal D.M. 19/04/2006, potranno essere definite come "compatte" avendo un diametro esterno compreso fra 25,00 e 40,00 m. La corona giratoria è composta da una corsia con larghezza pari a 8,00 m, oltre a due banchine da 1,00 ciascuna estasia esterna che interna, oltre ad un anello sormontabile con larghezza pari a 2,00 m per agevolare la manovra di percorrenza dei veicoli pesanti. Infatti, si dovrà tenere presente che, la viabilità in progetto dovranno transitare mezzi pesanti speciali quali quelli dei VV.F. oltre a quelli, ovviamente, della normale circolazione; facendo riferimento a delle simulazioni eseguite su veicoli che percorreranno una curva una volta assegnata la traiettoria sulla quale dovranno transitare, ciò tramite il software Auto-Turn® (Transoft Solutions Inc. Canada) che, lavorando in ambiente CAD, permette di simulare la percorrenza in curva di un veicolo, si sono scelti i risultati prodotti dalla simulazione del transito di un autoarticolato in funzione del raggio dell'isola centrale; l'autoarticolato "esemplare" per tale scopo è stato un IVECO, serie Euro Star Cursor avente lunghezza di 16,10 m, larghezza di 2,50 m e passo pari a 13,22 m. Il risultato dell'analisi è stato quello di associare alla banchina interna di 1,00 m, una larghezza pari a 2,00 m costituita da una fascia sormontabile.

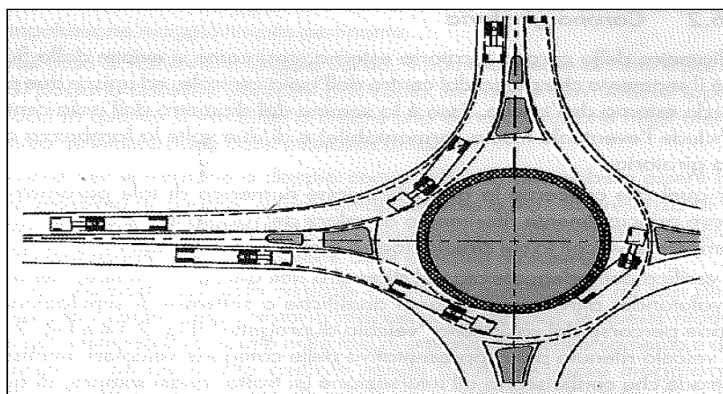


Figura 2.1– Schema ingombro veicoli pesanti in manovra

La pendenza trasversale delle stesse Rotatorie è pari al 2,00%, in particolare le Rotatorie 1-2 hanno una pendenza trasversale verso l'esterno, mentre le Rotatorie 3 e 4 verso l'interno. Il diverso

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

andamento della pendenza trasversale delle quattro rotatorie è stata scelta per renderla concorde alla pendenza longitudinale dei rami afferenti e di conseguenza ridurne i valori massimi elevati.

## ▪ **LIVELLO DI SERVIZIO DELLE ROTATORIE**

Per lo studio in esame è stata presa in considerazione, in virtù del fatto che la geometria di tutte e quattro le Rotatorie è identica e che in ognuna di essa convergerà/divergerà il traffico di/per ogni direzione, la Rotatoria 1. Non si trascuri anche il fatto che, poiché all'Asse 3-4 sarà negato il transito a qualunque veicolo eccetto quelli di emergenza, sulle Rotatorie 3-4 l'afflusso sarà certamente inferiore. Inoltre i collegamenti a tutti i servizi del Centro direzionale saranno garantiti attraverso le Rotatorie 1 e 2 nonché dall'Asse 1-2.

Le considerazioni che verranno fatte saranno tutte nelle condizioni in cui il sistema si trova in stato stazionario ovvero si riconosce la costanza nel tempo di uno o più parametri. In genere l'analisi verrà condotta sotto ipotesi di costanza nel tempo della domanda di traffico e con riferimento ai traffici di progetto relativi ad un'ora opportunamente scelta.

## ○ **VOLUMI DI TRANSITO QC E PORTATE IN USCITA QU**

Si consideri per lo schema circolare in esame una condizione di stato stazionario in cui la domanda di traffico, espressa in uvp/h, è così costituita:

$$Q_e \equiv [Q_{e1}, Q_{e2}, Q_{e3}] = [450, 100, 300,]$$

Per il sistema circolare in esame sia tale la matrice percentuale origine/destinazione e si suppone che tale rimanga invariante per tutto l'arco del tempo T:

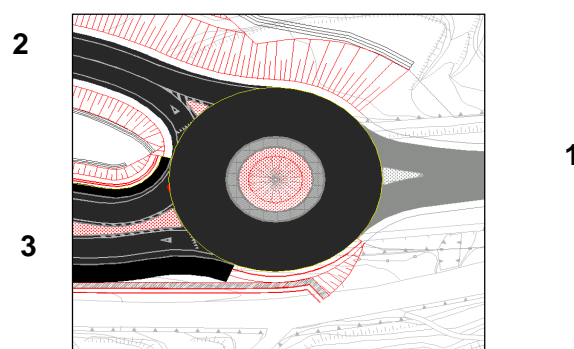


Figura 3.1– Schema planimetrico della Rotatoria 1

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

$$P_{O/D} = \begin{bmatrix} 0 & 0.3 & 0.7 \\ 0.5 & 0 & 0.5 \\ 0.7 & 0.3 & 0 \end{bmatrix}$$

Per il sistema considerato sia tale la Matrice O/D:

$$M_{O/D} = \begin{bmatrix} 0 & 135 & 315 \\ 50 & 0 & 50 \\ 210 & 90 & 0 \end{bmatrix}$$

In virtù della conservazione dei traffici sull'anello si potranno dedurre i flussi transitanti in corrispondenza degli ingressi ed i volumi uscenti dalla Rotatoria in esame:

$$Q_{C1} = Q_{32} = 90 \text{ uvp} / h$$

$$Q_{C2} = Q_{13} = 315 \text{ uvp} / h$$

$$Q_{C3} = Q_{21} = 50 \text{ uvp} / h$$

Analogamente i flussi uscenti saranno:

$$Q_{U1} = Q_{21} + Q_{31} = 50 + 210 = 260 \text{ uvp} / h$$

$$Q_{U2} = Q_{12} + Q_{32} = 135 + 90 = 225 \text{ uvp} / h$$

$$Q_{U3} = Q_{13} + Q_{23} = 315 + 50 = 365 \text{ uvp} / h$$

## ○ **CALCOLO CAPACITA': FORMULA DEL TRRL (GB)**

Con tale formula la capacità "C" di una entrata generica è calcolata in funzione delle grandezze geometriche del ramo e dell'anello e del solo flusso transitante in corrispondenza del medesimo ingresso.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Tale transito di “disturbo” è considerato, per semplicità, coincidente con il “ $Q_C$ ”.


La relazione del TRLL è dovuta a Kimber ed è ricavata da osservazioni sperimentali su un grandissimo numero di rotatorie in esercizio in Inghilterra e fa riferimento ad un gran numero di parametri geometrici della rotatoria stessa:

$$C = K(F - f_c Q_c)$$

Tale relazione lineare fa riferimento a parametri geometrici ben evidenziati nelle letterature specifiche. Tali dipenderanno da:

- Larghezza dell’entrata in rotatoria;
- Larghezza della corsia in prossimità dell’isola divisionale;
- Larghezza dell’entrata precedente;
- Larghezza corsia precedente;
- Larghezza anello;
- Larghezza media svasatura;
- Raggio di curvatura entrata;
- Acutezza della svasatura;
- Angolo d’entrata;
- Diametro cerchio inscritto;
- Larghezza tronco di scambio;
- Lunghezza tronco di scambio.

Sulla base di questi dati si ricavano le capacità dei rami afferenti alla rotatoria tenendo in considerazione dei traffici di disturbo,  $Q_c$ , transitanti davanti ad ogni ingresso.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>	<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<i>Rev</i> F0

○ **CALCOLO CAPACITA' ASSE INGRESSO DA SALERNO (RAMO 1)**

DATI RAMO 1:		CAMPO DI VARIABILITA'			
e = larghezza dell'entrata in rotatoria	3,6+16,5 m	<b>5,50</b>	<b>m</b>		
v = larghezza della corsia	1,9+12,5 m	<b>4,50</b>	<b>m</b>		
e' = larghezza dell'entrata precedente	3,6+15,0 m	<b>4,50</b>	<b>m</b>		
v' = larghezza della corsia precedente	2,9+12,5 m	<b>3,75</b>	<b>m</b>		
u = larghezza dell'anello	4,9+22,7 m	<b>9,00</b>	<b>m</b>		
l,l' = larghezza media svasatura	1,0+∞	<b>4,40</b>	<b>m</b>		
S = acutezza svasatura	0,0+2-9	<b>0,36</b>			
r = raggio curvatura entrata	3,4+∞ m	<b>14,00</b>	<b>m</b>		
Φ = angolo d'entrata	0,0+77°	<b>5,00</b>	<b>°</b>		
D=Dext = diametro cerchio inscritto	13,5+171,6 m	<b>37,50</b>	<b>m</b>		
w = larghezza tronco di scambio	7,0+26,0 m	<b>10,00</b>	<b>m</b>		
L = lunghezza tronco di scambio	9,0+86,0 m	<b>30,60</b>	<b>m</b>		
x <sub>2</sub> =	<b>5,08</b>				
F=	<b>1538,92</b>				
t <sub>0</sub> =	<b>1,50</b>				
k=	<b>1,02</b>				
f <sub>c</sub> =	<b>0,63</b>				
Q <sub>C</sub> =	<b>90</b>				
		<b>C=</b>	<b>1506</b>	<b>uvp/h</b>	

Tabella 3.2 – Foglio elettronico per la valutazione della Capacità




		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'		Codice documento CD0203_F0	Rev F0	Data 20/06/2011

○ **CALCOLO CAPACITA' ASSE INGRESSO DA SALERNO (RAMO 2)**

DATI RAMO 2:		CAMPO DI VARIABILITA'			
e = larghezza dell'entrata in rotatoria	3,6+16,5 m	<b>4,50</b>	<b>m</b>		
v = larghezza della corsia	1,9+12,5 m	<b>3,50</b>	<b>m</b>		
e' = larghezza dell'entrata precedente	3,6+15,0 m	<b>5,50</b>	<b>m</b>		
v' = larghezza della corsia precedente	2,9+12,5 m	<b>4,50</b>	<b>m</b>		
u = larghezza dell'anello	4,9+22,7 m	<b>9,00</b>	<b>m</b>		
l,l' = larghezza media svasatura	1,0+∞	<b>4,00</b>	<b>m</b>		
S = acutezza svasatura	0,0+2-9	<b>0,40</b>			
r = raggio curvatura entrata	3,4+∞ m	<b>10,00</b>	<b>m</b>		
Φ = angolo d'entrata	0,0+77°	<b>102,00</b>	<b>°</b>		
D=Dext = diametro cerchio inscritto	13,5+171,6 m	<b>37,50</b>	<b>m</b>		
w = larghezza tronco di scambio	7,0+26,0 m	<b>10,00</b>	<b>m</b>		
L = lunghezza tronco di scambio	9,0+86,0 m	<b>15,75</b>	<b>m</b>		
<b>x<sub>2</sub>=</b>	<b>4,06</b>				
<b>F=</b>	<b>1228,83</b>				
<b>t<sub>0</sub>=</b>	<b>1,50</b>				
<b>k=</b>	<b>0,65</b>				
<b>f<sub>c</sub>=</b>	<b>0,57</b>				
<b>Q<sub>C</sub>=</b>	<b>315</b>				
		<b>C=</b>	<b>684</b>	<b>uvp/h</b>	

Tabella 3.3– Foglio elettronico per la valutazione della Capacità

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

○ **CALCOLO CAPACITA' ASSE INGRESSO DA SALERNO (RAMO 3)**

DATI RAMO 3:		CAMPO DI VARIABILITA'			
e = larghezza dell'entrata in rotatoria		3,6+16,5 m	4,50	m	
v = larghezza della corsia		1,9+12,5 m	3,75	m	
e' = larghezza dell'entrata precedente		3,6+15,0 m	4,50	m	
v' = larghezza della corsia precedente		2,9+12,5 m	3,50	m	
u = larghezza dell'anello		4,9+22,7 m	9,00	m	
l,l' = larghezza media svasatura		1,0+∞	10,60	m	
S = acutezza svasatura		0,0+2-9	0,11		
r = raggio curvatura entrata		3,4+∞ m	23,85	m	
Φ = angolo d'entrata		0,0+77°	50,00	°	
D=Dext = diametro cerchio inscritto		13,5+171,6 m	37,50	m	
w = larghezza tronco di scambio		7,0+26,0 m	10,00	m	
L = lunghezza tronco di scambio		9,0+86,0 m	35,00	m	
x <sub>2</sub> =	4,36				
F=	1321,55				
t <sub>0</sub> =	1,50				
k=	0,89				
f <sub>c</sub> =	0,59				
Q <sub>C</sub> =	50				
		C=	1149	uvp/h	

Tabella 3.4– Foglio elettronico per la valutazione della Capacità

Si osserva che i tre rami si trovano in condizione di sottosaturazione, ovvero che le capacità degli stessi sono superiori alla domanda.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

○ **TRASFORMAZIONE DA UPV/H IN VEIC/H**

$$f = \frac{1}{(1 - P_p - P_{cm}) + \alpha_p \cdot P_p + \alpha_{cm} \cdot P_{cm}}$$

ove  $P_p$  e  $P_{cm}$  sono rispettivamente le percentuali di traffico pesante (comprensivo dei mezzi di trasporto collettivo) e dei cicli e motocicli.

$\alpha_p$  ed  $\alpha_{cm}$  sono spesso posti pari a 2 ed 0,5.

Nel caso specifico, in considerazione del fatto che le capacità sono abbastanza superiori alle domande, si considera il traffico omogeneo per cui i valori espressi in uvp/h  $\equiv$  veic/h.

○ **VALUTAZIONE DEI TEMPI MEDI DI ATTESA E DEL NUMERO DI VEICOLI NEL SISTEMA**

Valutate le capacità per ogni ingresso, attraverso le relazioni che seguono, sono stati calcolati i tempi medi di attesa nel sistema  $E[w_s]$  e la coda per effetto del tempo impiegato nella manovra dopo il "dare precedenza" - L -.

Tali espressioni, nell'ipotesi di arrivi poissoniani e di tempi di servizio costanti, sono:

$$E[w_s] = \frac{2 - \rho}{2 \cdot C \cdot (1 - \rho)};$$

$$E[L_s] = \frac{2\rho - \rho^2}{2 \cdot (1 - \rho)};$$

ove

$$\rho = \frac{Q_{ei}}{C_i};$$

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<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						

$E[w]_1=$	2,90	sec
$[L]=2 \cdot E[Ln]_1=$	0,72	veic
$E[w]_2=$	5,71	sec
$[L]=2 \cdot E[Ln]_2=$	0,32	veic
$E[w]_3=$	3,69	sec
$[L]=2 \cdot E[Ln]_3=$	0,61	veic

Tabella 3.5– Valori dei tempi di ritardo e del numero di veicoli in coda per ogni ramo

○ **ALTRO METODO DI CALCOLO DELLA CAPACITA': METODO SETRA**

A differenza del metodo messo a punto da Kimber, il metodo del SETRA fa intervenire nel calcolo della capacità, anche il traffico che si allontana dall'uscita immediatamente precedente; tutte le grandezze che verranno espresse si riferiscono allo schema seguente:

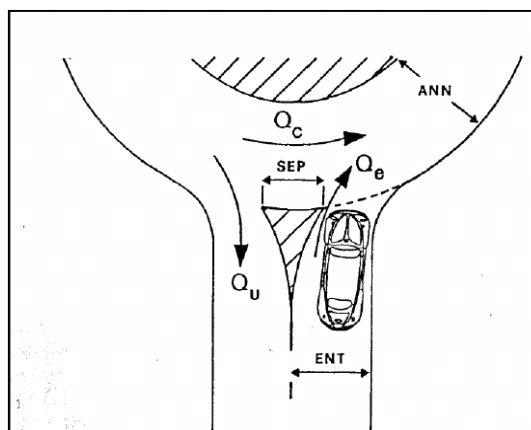


Figura 3.6– Schema grafico per l'individuazione delle grandezze necessarie al calcolo della Capacità

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Noti i traffici in uscita da ciascun ramo si valutano quelli equivalenti  $Q'_u$ , ponendoli nulli se  $SEP \geq 15$  m:

$$Q'_{ui} = Q_u \frac{15 - SEP}{15} [u_{vp} / h]$$

Noti questi valori equivalenti, si ricaveranno i traffici di disturbo con la seguente espressione:

$$Q_d = \left( Q_c + \frac{2}{3 \cdot Q'_u} \right) \cdot [1 - 0.085(ANN - 8)] [u_{vp} / h]$$

Per il calcolo del ritardo all'interno del sistema,  $w$ , e per la determinazione dei veicoli in coda,  $q$ , si farà riferimento ai diagrammi presenti in letteratura previo determinazione del flusso di entrata equivalente per ogni ramo, col quale, attraverso i diagrammi, si ricaveranno i valori necessari per l'individuazione del LdS:

$$Q'_e = \frac{Q_e}{1 + 0.1 \cdot (ENT - 3.5)} [u_{vp} / h]$$

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<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						

DATI		
Qe1=	450,00	uvp/h
Qe2=	100,00	uvp/h
Qe3=	300,00	uvp/h
Qu1=	260,00	uvp/h
Qu2=	225,00	uvp/h
Qu3=	365,00	uvp/h
Qc1=	90,00	uvp/h
Qc2=	315,00	uvp/h
Qc3=	50,00	uvp/h
SEP <sub>1</sub>	4,22	m
SEP <sub>2</sub>	5,65	m
SEP <sub>3</sub>	6,80	m
ENT <sub>1</sub>	4,50	m
ENT <sub>2</sub>	3,50	m
ENT <sub>3</sub>	3,75	m
ANN	10,00	m

Tabella 3.7– Dati di input necessari per la valutazione della Capacità

RISULTATI		
Q <sub>u1</sub> '=	186,85	uvp/h
Q <sub>u2</sub> '=	140,25	uvp/h
Q <sub>u3</sub> '=	199,53	uvp/h
Q <sub>d1</sub> '=	74,70	uvp/h
Q <sub>d2</sub> '=	261,45	uvp/h
Q <sub>d3</sub> '=	41,50	uvp/h
Qe1'=	409,09	uvp/h
Qe2'=	100,00	uvp/h
Qe3'=	292,68	uvp/h

Tabella 3.8– Risultati dei flussi di entrata equivalenti e dei traffici di disturbo

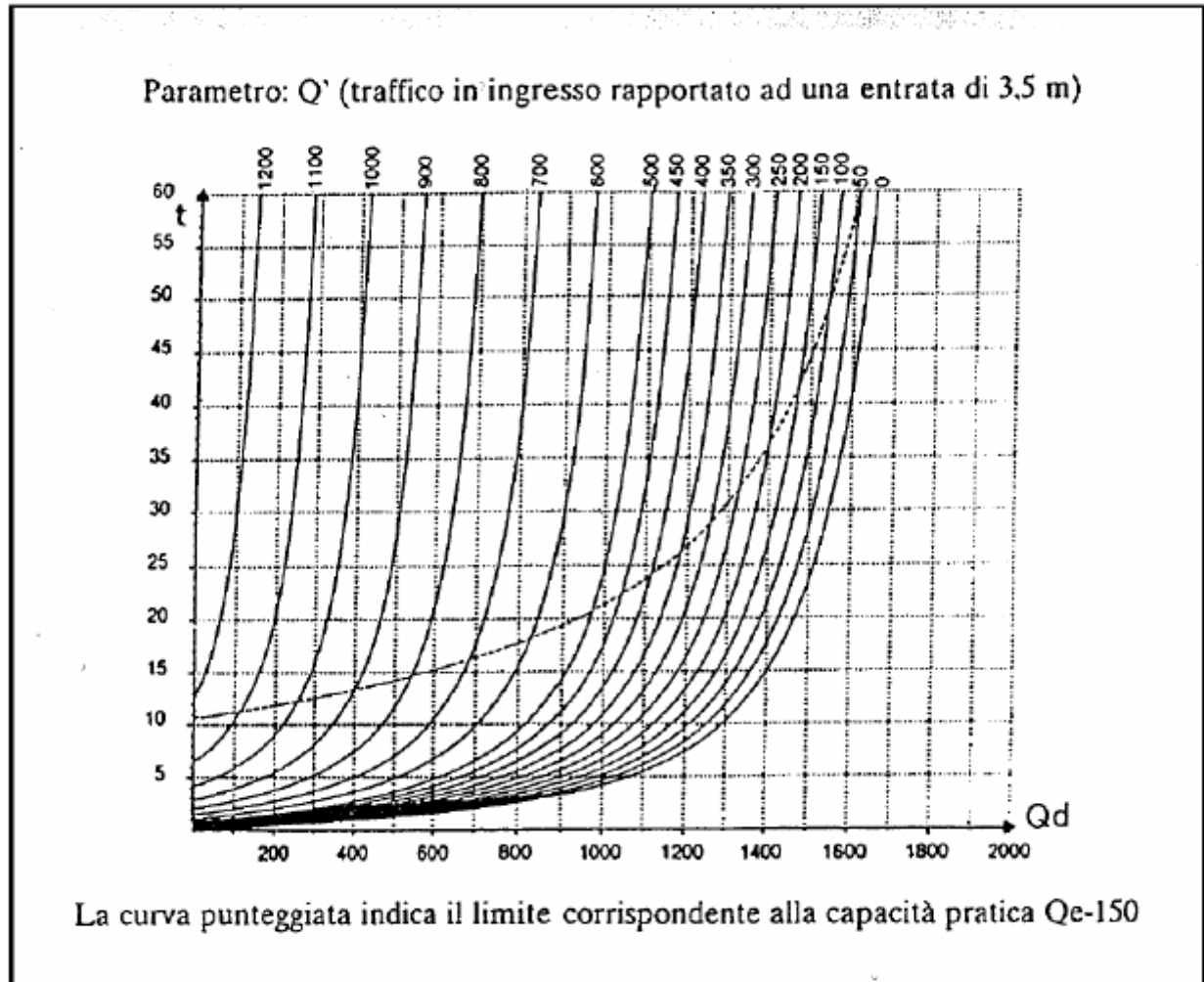



Grafico 3.9– Determinazione del ritardo per effetto del flusso di entrata equivalente e del traffico di disturbo

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<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						

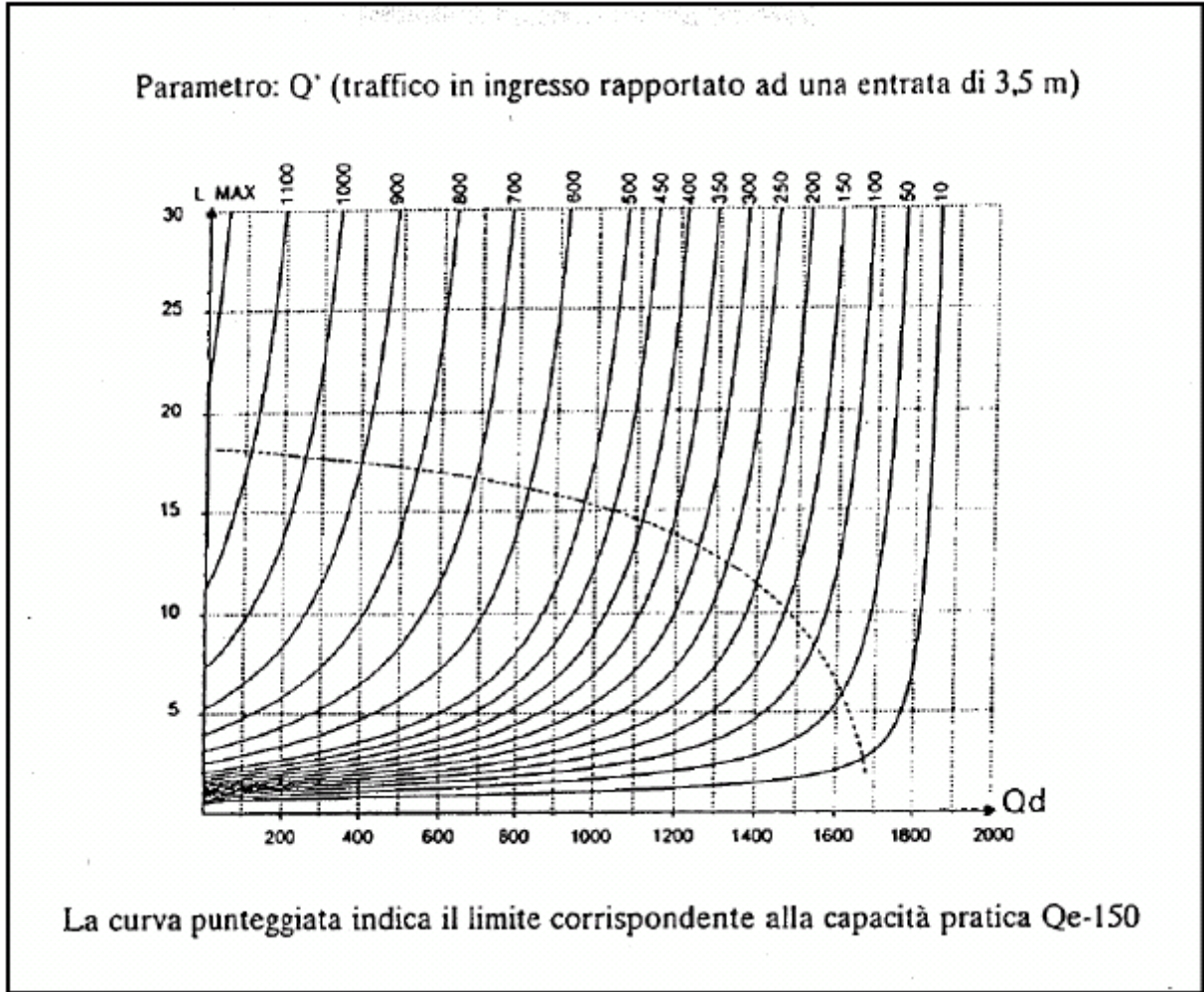


Grafico 3.10– Determinazione della coda per effetto del flusso di entrata equivalente e del traffico di disturbo



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<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						

<b>RITARDI</b>		
$W_1$	0,50	sec
$W_2$	2,00	sec
$W_3$	1,00	sec
<b>NUMERO VEICOLI IN CODA</b>		
$q_1$	1,00	
$q_2$	0,70	
$q_3$	0,85	

Tabella 3.11– Risultato delle analisi precedenti

○ **VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI SERVIZIO: PARAMETRI SIGNIFICATIVI SECONDO HCM 1994-HCM1997 E HCM 2000**

E' noto che per la valutazione dei Livelli di servizio delle intersezioni lineari non semaforizzate si segue, in genere, l'indirizzo del Manuale Americano della Capacità (HCM):

Livello di servizio	Ritardo medio totale (secondi/veicolo)
A	$\leq 5.0$
B	$>5.0$ e $\leq 10.0$
C	$>10.0$ e $\leq 20.0$
D	$>20.0$ e $\leq 30.0$
E	$>30.0$ e $\leq 45.0$
F	$>45.0$

Tabella 3.12– Valore del Livello di Servizio in funzione del ritardo medio totale

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Comanda, per tutta la rotatoria, il ramo che produce maggiore tempo di permanenza nel sistema E[w]. In tal caso tale ritardo coincide con quello dell'asse 2 (secondo il metodo di Kimber), pari a 5,71 sec.

Secondo la tabella 3.12, la rotatoria in questione raggiungerebbe un **livello di servizio pari a B** che sicuramente rappresenta gli standard qualitativi più elevati menzionati nella Norma Italiana. Basti guardare le prescrizioni della Norma che riguardano i Livelli di Servizio minimi richiesti per ciascun tipo di strada; essi sono riportate nella seguente tabella:

<b>Tipo di Strada</b>		<b>L.d.S. minimo</b>
Autostrade	Extraurbane	B
	Urbane	C
	Extraurbane principali	B
	Extraurbane secondarie	C
	Urbane di scorrimento	E
	Urbane di quartiere	E
Locali	Extraurbane	C
	Urbane	E

Tabella 3.13– Valori minimi del LdS che ciascuna categoria stradale dovrebbe soddisfare

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## ▪ POLIGONALI D'ASSE

Definito il potenziale "passo stradale" si è passati alla fase successiva della schematizzazione delle poligonali. Nel caso in esame, laddove è stato possibile, si è posta la lunghezza minima 200,00 m onde evitare successivi problemi di verifica normativa dei rettili residui e/o problemi di inserimento di due clotoidi successive. E' stato altresì verificato, laddove possibile, che gli angoli di deviazione fra le poligonali assumessero valori  $\geq 35^\circ$  per mitigare ogni opposizione nell'inserimento degli elementi geometrici.

Successivamente è stato posizionato un sistema di riferimento cartesiano con origine nel vertice  $V_0$  permettendoci così di calcolare le coordinate dei vertici con l'approssimazione del metro e quindi le lunghezze di ogni poligonale senza però, in questo caso, approssimare al metro cioè mantenendo il calcolo esatto fino al centimetro. Per il calcolo della lunghezza dei lati della poligonale d'asse è stata utilizzata la formula


$$\overline{V_i V_{i+1}} = \sqrt{(X_{i+1} - X_i)^2 + (Y_{i+1} - Y_i)^2}.$$

Sono stati altresì calcolati gli angoli di deviazione fra le poligonali necessari per le fasi successive della progettazione.

$$\alpha = \arctg \frac{X_{i+1} - X_i}{Y_{i+1} - Y_i}$$

## ▪ INSERIMENTO DELLE CURVE CIRCOLARI

La scelta dei raggi delle curve è scaturita da un'attenta analisi geomorfologia del territorio rispettando i vincoli naturali ed artificiali esistenti, ma anche rispettando le prescrizioni della nuova Norma stradale. Tutte le curve sono superiori o uguali al raggio minimo consentito dalla Norma a seconda delle tipologie stradali previste dal D.M. e, la scelta del raggio è stata influenzata anche dalla visibilità del tracciato in curva in modo da garantire al conducente la visione dell'asse della corsia, ossia la visibilità di un opportuno tratto stradale per eseguire una possibile manovra d'arresto o di sorpasso in totale sicurezza per se e per gli altri utenti della strada. A tal proposito è stato calcolato il valore del raggio minimo che consente di percepire l'asse della corsia alla velocità  $V$  (desunta caso per caso dal diagramma di velocità):

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

$$r_{\min} = \frac{l_0}{2 * \cos \varphi * \sin \varphi}$$

Ove :

$l_0$  = distanza di accomodamento dell'occhio;

$2\varphi$  = campo di visione periferica.

Entrambe le quantità sono definite dalla Norma vigente in funzione della velocità V.

Comunque la Norma non impone questa verifica se non quella per l'equilibrio dinamica allo sbandamento poiché tale si raggiunge per velocità molto basse; infatti per il calcolo del raggio minimo la Norma, indica la seguente espressione:

$$R_{\min} = \frac{V_{p\min}}{127(q_{\max} + ft_{\max})}$$

Ove

$V_{p\min}$  = Velocità di progetto minima;

$q_{\max}$  = Pendenza trasversale max della piattaforma per quel tipo di strada (infatti, a differenza della  $q_{\min}$ , tale valore è funzione proprio dal tipo di strada);

$ft_{\max}$  = Coefficiente d'aderenza trasversale funzione della velocità e desumibile dalla tabella 5.1:

Velocità km/h	25	40	60	80	100	120	140
aderenza trasv. max imp. $f_{t\max}$ per strade tipo A, B, C, F extra urbane, e relative strade di servizio	-	0,21	0,17	0,13	0,11	0,10	0,09
aderenza trasv. max imp. $f_{t\max}$ per strade tipo D, E, F urbane, e relative strade di servizio	0,22	0,21	0,20	0,16	-	-	-

Tabella 5.1– Coefficienti di aderenza trasversale

In ogni caso è stato effettuato controllo sull'**abaco di Koppel** per verificare la linearità degli elementi planimetrici scelti, linearità intesa in senso di poche variazioni di manovra e/o velocità da parte del conducente conseguente ad elementi planimetrici con caratteristiche geometriche quasi simili quindi onde evitare "effetti sorpresa" (ricordiamo che la Norma ammette una differenza di velocità, desumibile dal diagramma di velocità, che non deve superare un certo valore; in caso contrario dovrà essere adeguato il tratto in esame). A tal proposito appunto, la Norma fornisce un abaco nel quale sono contraddistinte delle zone:

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- Zona da evitare (sempre);
- Zona accettabile (per una strada di questo tipo può essere presa in considerazione a differenza delle altre gerarchicamente superiori);
- Zona buona (necessaria per grosse progettazioni quali Autostrade e/o strade extraurbane).

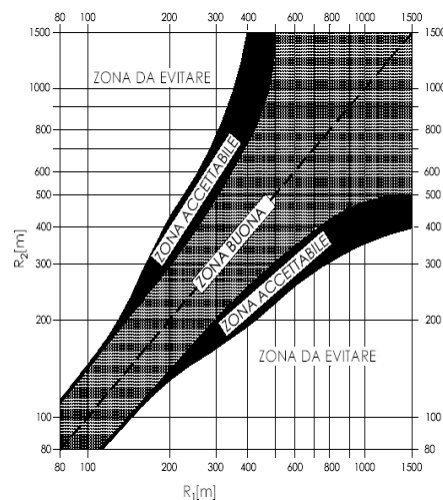


Figura 5.2 – Abaco per il confronto del raggio planimetrico di due elementi successivi

## ▪ ASSEGNAZIONE DELLE PENDENZE TRASVERSALI ALLE CURVE.

Dopo l’inserimento dei raccordi circolari si è dovuta calcolare la loro pendenza trasversale. Ad essa la Norma attribuisce un ruolo molto importante nel contrastare la forza centrifuga perché sicuramente è un qualcosa di **fisicamente concreto** poiché è praticamente realizzata artificialmente. Cosa più aleatoria è infatti il coefficiente d’aderenza trasversale poiché dipende da innumerevoli fattori quali velocità, condizioni del manto, velo idrico, condizioni del pneumatico, ecc. Una volta definito il raggio della curva essa può essere desunta direttamente dall’**abaco del “sopralzo”** (vedi grafico 6.1) per una valutazione di massima, ma, più in dettaglio, si è ricavata analiticamente con la seguente espressione:

$$q = \frac{KV^2}{127} R^{n-1}$$

ove:

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<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						

n=0,36026;

R=raggio della curva;

V=velocità della curva desumibile dal diagramma di velocità.

Nota "n", dall'espressione seguente è stato calcolato il valore di "K":

$$\ln q_{\min} = (n - 1) \ln R_{2,5} + \ln \frac{KV^2}{127}$$

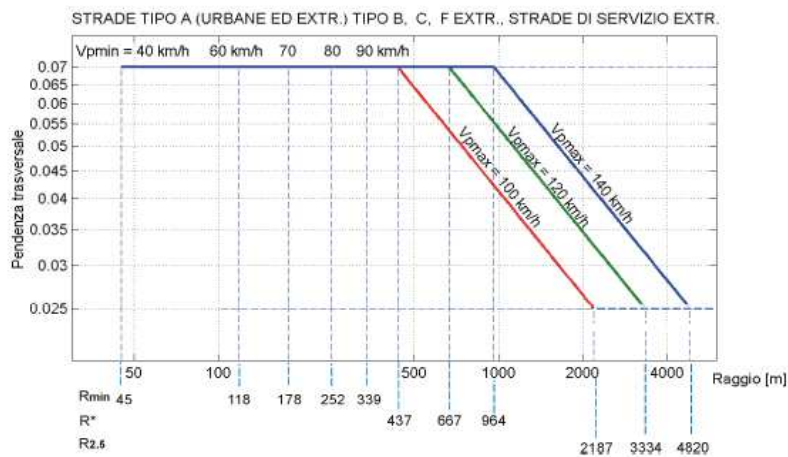


Grafico 6.1– Abaco del sopralzo per strade di tipo A, B, C ed F

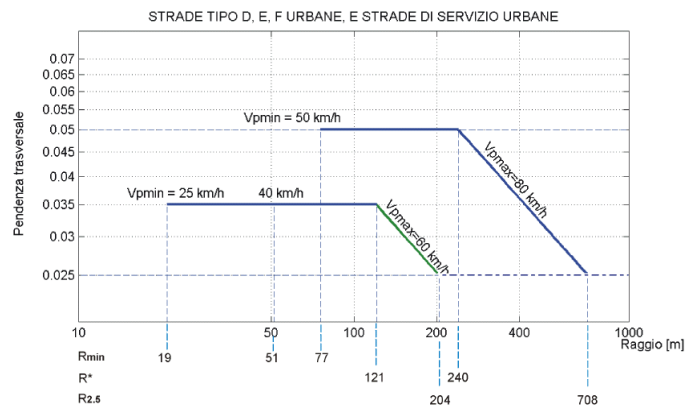


Grafico 6.2– Abaco del sopralzo per strade di tipo D, E ed F

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## ▪ **ESTRAZIONE DEL PROFILO DI MASSIMA.**

Con tale operazione si è potuto apprezzare l'andamento altimetrico del terreno potendo così verificare il corretto posizionamento del tracciato od eventuali variazioni atte al superamento di eventuali ostacoli o problematiche di natura morfologica.

Per la rappresentazione grafica del profilo sono state impiegate scale diverse per le ascisse e per le ordinate, il tutto per apprezzare meglio l'andamento altimetrico ovvero l'andamento delle livellette e dei raccordi verticali.



Sui profili longitudinali sono stati indicati i seguenti dati:

- Picchetti (Sezioni);
- Distanze progressive;
- Distanze parziali;
- Quote terreno;
- Quote progetto;
- Distanze ettometriche;
- Andamento planimetrico;
- Andamento cigli;
- Diagramma delle velocità.

## ▪ **PROGETTAZIONE ED INSERIMENTO DEI RACCORDI CLOTOIDICI.**

Per la ricerca del parametro "A" della clotoide, parametro di scala degli elementi costituenti la clotoide stessa, sono state rispettate, laddove possibile, le procedure imposte dalla Norma la quale descrive quattro criteri per tale scopo, uno di tipo dinamico e gli altri tre di tipo ottico. In particolare tali sono:

- $A \geq A_{\min} = 0,021 V^2_{P_{\max}}$  (criterio dinamico o del "contraccollo");

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- $$A \geq A_{\min} = \sqrt{\frac{B_i * (q_f - q_i)}{\left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_f}\right) * \Delta i_{\max}}} \quad \text{(criterio ottico della sopraelevazione del ciglio esterno);}$$
- $$A \geq A_{\min} = \frac{R}{3}; \quad \text{(criterio ottico per la percezione del raccordo);}$$
- $$A \geq A_{\min} \leq R \quad \text{(criterio ottico per la percezione della curva).}$$


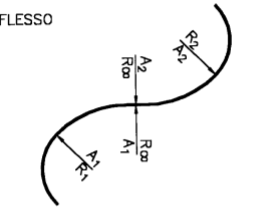

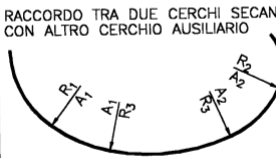
Ovviamente di questi quattro valori è stato preso il più grande in cui la sua variabilità è compresa fino a quando esso sarà inferiore al raggio della curva (quarto criterio ottico).

Nel progetto in esame sono state utilizzate **clotoidi di transizione a raggio conservato**.

Si alleggeranno, alla fine della presente, i tabulati di tracciamento estratti dal programma che è stato usato per la realizzazione del progetto (**Civil Design versione 8.0**): tali contengono altresì informazioni geometriche sugli elementi costituenti i vari tracciati. Per quanto concerne le verifiche fra i parametri delle clotoidi di progetto, la Norma impone che essi non presentino parametri  $A_1$  e  $A_2$  notevolmente diversi fra loro sempre per evitare "effetti sorpresa" all'utente. Per le verifiche sono state utilizzate (seppur in forma informatica) le seguenti relazioni normative:



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: right;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: left;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">F0</td> <td style="text-align: left;">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						

TIPOLOGIA	LIMITI
<b>TRANSIZIONE</b> 	$A_1 \geq A_{min}$ $A_2 \geq A_{min}$ $\frac{R}{3} \leq A_1 \leq R$ $\frac{R}{3} \leq A_2 \leq R$ $\frac{2}{3} \leq \frac{A_1}{A_2} \leq \frac{3}{2}$
<b>FLESSO</b> 	$R_2 \leq R_1$ $A_1 \geq A_{min}$ $A_2 \geq A_{min}$ <b>FLESSO ASIMMETRICO</b> $A_1 \neq A_2$ $\frac{R_1}{3} \leq A_1 \leq R_1$ $\frac{R_2}{3} \leq A_2 \leq R_2$ $\frac{2}{3} \leq \frac{A_1}{A_2} \leq \frac{3}{2}$ <b>FLESSO SIMMETRICO</b> $A_1 = A_2 = A$ $\frac{R_1}{3} \leq A \leq R_2$
<b>CONTINUITA'</b> 	$R_x \leq R_1$ $R_x$ all'interno di $R_1$ ma non concentrico $A_{min} \leq A$ $\frac{R_1}{3} \leq A \leq R_x$
<b>RACCORDO TRA DUE CERCHI SECANTI CON ALTRO CERCHIO AUSILIARIO</b> 	$A_1 \geq A_{min}$ $A_2 \geq A_{min}$ $\frac{R_3}{3} \leq A_1 \leq R_1$ $\frac{R_3}{3} \leq A_2 \leq R_2$ $\frac{2}{3} \leq \frac{A_1}{A_2} \leq \frac{3}{2}$


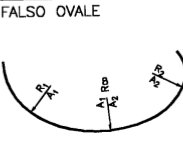
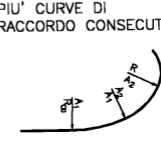

CASI DA EVITARE		
<b>TRANSIZIONE SENZA IL CERCHIO</b> 	<b>FALSO OVALE</b> 	<b>PIU' CURVE DI RACCORDO CONSECUTIVE</b> 

Figura 8.1– Raffronto fra due elementi di transizione successivi

Inoltre, come già precisato prima, tutti i parametri delle varie clotoidi rispecchiano il campo di accettabilità degli stessi:

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<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						

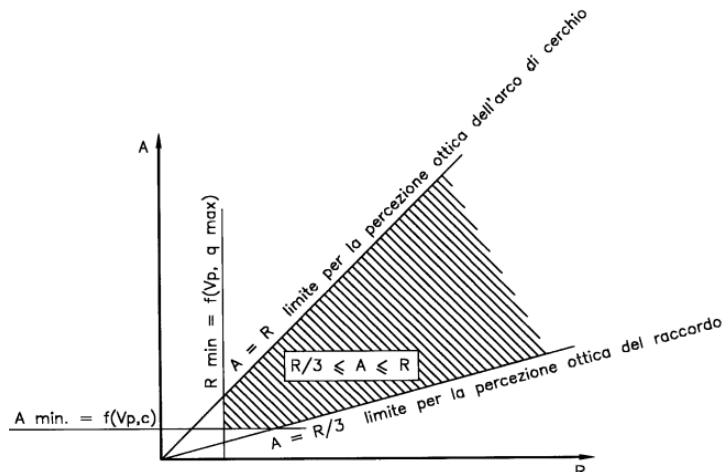


Figura 8.2– Campo di accettabilità per le curve di transizione

Tuttavia non è stato possibile sempre rispettare quanto descritto precedentemente. Si è comunque ritenuta la cosa accettabile per motivi semplicemente legati alle basse velocità di percorrenza ovvero per la vicinanza di intersezioni che obbligano un'ulteriore riduzione di velocità, garantendo comunque un elevato standard di sicurezza.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## ▪ **DIAGRAMMA DI VELOCITA'**

Calcolata la lunghezza di transizione  $D_T$  (spazio percorso da un veicolo affinché la sua velocità aumenti o diminuisca dal valore  $V_{P1}$  a quello  $V_{P2}$ ) e la distanza di riconoscimento  $D_r$  (lunghezza massima del tratto di strada entro il quale il conducente può riconoscere eventuali ostacoli ed avvenimenti) si è verificato che:

1. in caso di decelerazione la  $D_T$  presenti una lunghezza non superiore alla  $D_r$ ;
2. affinché venga percepita la variazione di curvatura deve essere che  $D_T \leq D_v$

ove quest'ultima è la distanza di visuale libera che è diversa caso per caso.


E' stato necessario inoltre verificare l'**omogeneità del tracciato** in entrambi i sensi di marcia; in tal senso allo scopo di garantire una maggiore sicurezza di circolazione la è stato verificato quanto imposto dalla Norma:

**nel passaggio da tratti caratterizzati da una velocità di percorrenza  $V_{pmax}$  a curve circolari con  $V_p$  inferiore a  $V_{pmax}$ , la differenza di velocità non supera i 10 Km/h; inoltre il passaggio da una curva con  $V_{p1}$  ad una con  $V_{p2}$  è risultato inferiore a 20 Km/h.**

In ogni caso, nel rispetto delle prescrizioni imposte dalle specifiche tecniche per la redazione del PD, la  $V_p$  massima è imposta a 40 Km/h. Di conseguenza il diagramma delle velocità è stato redatto imponendo tale limite massimo. Per l'andamento della velocità lungo i vari assi si è considerata la  $V_p$  pari a 20 Km/h imposta per la percorrenza delle rotatorie come velocità iniziale degli assi afferenti ad esse.

## ▪ **ANDAMENTO ALTIMETRICO: LIVELLETTE DI PROGETTO.**

In tutti i casi non si supererà la pendenza massima longitudinale imposta dal D.M. 05/11/2001 per le viabilità in questione; mai, infatti, si supererà il 10% per le viabilità classificate come appartenenti alla categoria "F in ambito urbano"; non si supererà il 8% per l'Asse 1-2 di categoria "E - strade urbane di quartiere"; mai l'8% in discesa per le rampe che assumono come linea guida il D.M. 19/04/2006.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<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						

## ○ RACCORDO VERTICALE CONVESSO.

Premesso che tutte le procedure che verranno illustrate sono state automatizzate con l'ausilio di software specializzati (nel caso in esame il Civil Design® versione 8.0), per mitigare il problema delle "cuspidi" formate dalla successione delle livellette a pendenza diversa ma, soprattutto per risolvere i problemi di **visibilità** sono stati introdotti nel tracciato dei raccordi verticali. Sono raccordi verticali, come imposto dalla Norma Italiana, **parabolici** aventi equazione del tipo

$$y = ax^2 + bx + c$$

Sono stati progettati seguendo i criteri esposti in Normativa, con l'intento di ottenere **distanze di visuali libere congrue con una marcia sicura e confortevole.**

Nel caso specifico è stato supposto di **non voler garantire il sorpasso** per cui la distanza di visuale libera da dover garantire è proprio pari a :

$$D=Da.$$

Per il suo calcolo è stato utilizzato l'abaco presente nella Norma pensando alla velocità max consentita, ossia 40 Km/h ed in funzione della pendenza media, presa in segno negativo per aumentare il margine di sicurezza, si è ricavato il valore ricercato:

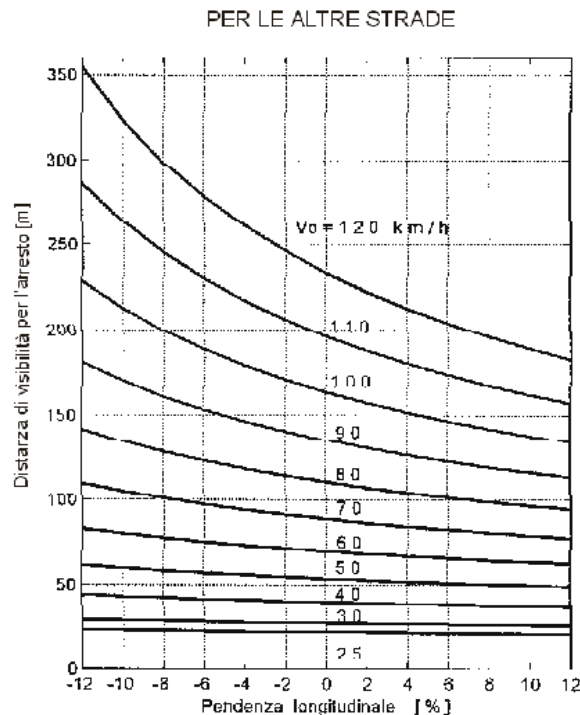


Grafico 10.1 – Distanza per l'arresto in funzione della pendenza media

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<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						

Comunque questo risultato è stato confrontato con l'espressione analitica presente Normativa:

$$Da(V) = \frac{V}{3.6} * \tau + \frac{1}{3.6^2} * \int_{v1}^{v0} \frac{V}{g * \left( y(V) + \frac{p}{100} \right) + \frac{\rho * Cx * S * V^2}{m * 2 * 3.6^2} + r0} dV$$

ove

**g**= 9, 8 [m/s<sup>2</sup>] (accelerazione di gravità);

**p**= [%] (pendenza media);

**V0**= [Km/h] (Velocità iniziale che può essere presa alla velocità max di progetto);

**V1**= [Km/h] (Velocità finale);

**τ**=2, 8-0, 01\*V0 [s] (Tempo psicotecnico);

**Cx**=0, 35 (coefficiente aerodinamico per vetture medie);

**ρ**=1, 15 [Kg/m<sup>3</sup>] (Massa volumica);

**S**=2, 1 [m<sup>2</sup>] (superficie resistente);

**m**=1250 [Kg] (peso di un veicolo medio);

**r0**=0 (Resistenza unitaria al rotolamento);

**y(V)**=0, 52-0, 002654\*V (Reazione fra V e f<sub>i</sub>).

Si è supposto in primis si essere in un raccordo convesso **corto**; l'espressione del raggio verticale al cerchio oscuro nel vertice del raccordo stesso è:

$$R_v = \frac{2 * 100}{\Delta_i} * \left( D - 100 * \frac{h_1 + h_2 + 2 * \sqrt{h_1 * h_2}}{\Delta_i} \right)$$

Ponendo:

$\Delta_i$  = (differenza in valore assoluto fra le pendenze delle due livellette successive);

D= distanza d'arresto m;

$h_1$  =1, 10 m (altezza dell'occhio dell'osservatore sul piano stradale);

$h_2$  =0, 10 m (altezza dell'ostacolo sul piano stradale);

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<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						

Successivamente si è calcolato il raggio verticale però pensando di essere in un raccordo **lungo**; l'espressione del raggio verticale è la seguente:

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

Il passo successivo è stato quello di calcolare la proiezione sul piano orizzontale di entrambi i raccordi e di verificare le ipotesi di partenza.

Una volta appurata la condizione  $D < L$  o  $D > L$ , si può verificare la correttezza dei risultati con i grafici proposti dalla Norma:

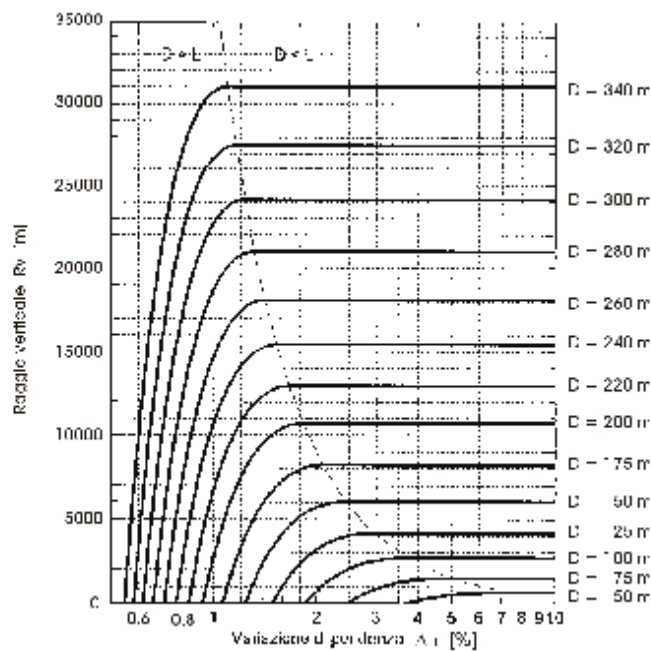


Grafico 10.2– Valori del raggio verticale in funzione della variazione di pendenza e della distanza di visibilità da realizzare. Esso si riferisce a valori di  $h_1=1,10$  m ed  $h_2=0,10$  m

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<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						

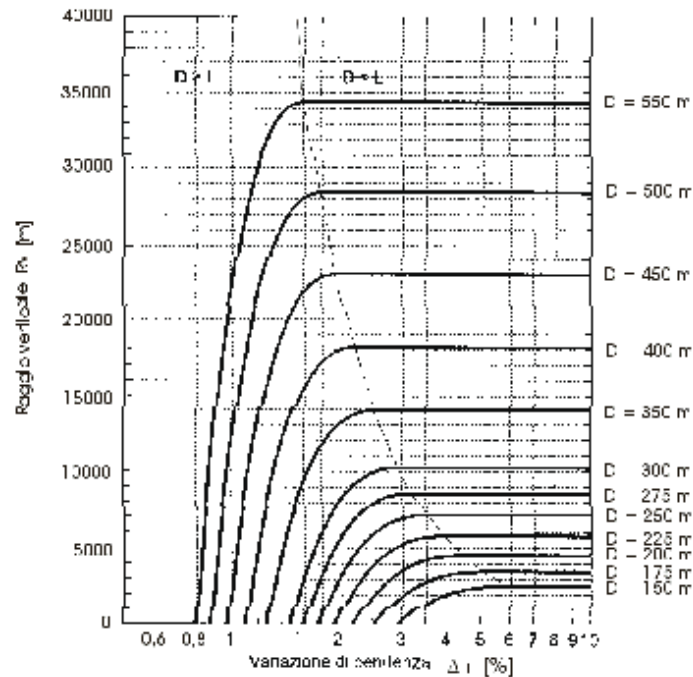


Grafico 10.3 – Valori del raggio verticale in funzione della variazione di pendenza e della distanza di visibilità da realizzare. Esso si riferisce a valori di  $h_1=1,10$  m ed  $h_2=1,10$  m


E' stato comunque scelto un raggio verticale molto più ampio di quello minimo per "spalmare" quanto più possibile (come previsto dalla Norma) il raccordo sull'elemento planimetrico coincidente.

Prima di passare alla rappresentazione grafica del raccordo è stato controllato che il valore della Forza centrifuga verticale  $F_C$  non provochi problemi nella marcia del veicolo "medio". L'equazione che regola l'equilibrio è la seguente:

$$N = P - F_C$$

ove "N" è la risultante delle forze verticali, "P" è il peso del veicolo mentre  $F_C$  forza centrifuga verticale data dall'espressione  $\frac{P}{g} * \frac{v_p^2}{R_v}$  dove,

$v_p^2$  = velocità di progetto del raccordo desunta dal diagramma di velocità.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

E' stato verificato che  $F_c$  non annullasse il secondo membro dell'equazione (non ci sarebbe movimento) ma che nemmeno fosse superiore a "P" pena l'innalzamento del veicolo lungo la percorrenza del raccordo. A tal proposito la Norma fornisce una espressione limite del raggio verticale, ossia:

$$R_v \geq 1,7 * v_p^2 .$$

A tal punto il raccordo è praticamente progettato, bisogna solo disegnarlo. Noto il raggio verticale arrotondato si è ricavato lo sviluppo sul piano orizzontale disegnando il raccordo per punti sfruttando l'equazione generale

$$y = \frac{i_2 - i_1}{100 * 2 * L} * x^2 + \frac{i_1}{100} * x$$

nella quale le pendenze vanno prese col loro segno.

Si sono poi trovate le coordinate del vertice "A" attraverso le relazioni

$$x_A = \frac{|i_1|}{\Delta_i} * R_v ;$$

$$y_A = \frac{i_1^2 * L}{2 * 100 * (i_1 - i_2)} ;$$

mentre per il calcolo della "freccia" del raccordo l'espressione che è stata utilizzata è la seguente:

$$f = \frac{R_v}{8} * \left[ \frac{\Delta_i}{100} \right]^2 .$$

## ○ **RACCORDO VERTICALE CONCAVO.**

A differenza di quello convesso il raccordo verticale concavo, indipendentemente dal raggio verticale, nella **situazione diurna** non presenta problemi di visibilità cosa che invece non accade



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

per la situazione notturna, non tanto per la visibilità per il sorpasso in quanto è possibile chiaramente vedere il veicolo opposto sopraggiungere, ma quanto per la difficoltà di stimare la posizione ed la velocità del veicolo opposto. A tal proposito è importantissima la distanza illuminata dai fari la quale deve essere almeno pari alla distanza d'arresto:

$$D=Da$$

Quindi, valutata la distanza d'arresto con gli stessi metodi prescritti prima a proposito del raccordo convesso, si è quindi cercato di capire, anche in tal caso, di quale tipo di raccordo si trattasse ovvero se "lungo" ( $D < L$ ) oppure "corto" ( $D > L$ ). Pensando al primo raccordo concavo la prima ipotesi che è stata fatta è stata quella di raccordo lungo:

$$R_v = \frac{D_a^2}{2 * (h + D_a * \sin \vartheta)}, \text{ ove}$$

$h = 0,50$  m;

$\theta = 1^\circ$ .

Si è poi passati al calcolo del raggio pensando il raccordo come corto:

$$R_v = 2 * \frac{100}{\Delta_i} * \left[ D_a - \frac{100}{\Delta_i} * (h + D_a * \sin \vartheta) \right], \text{ ove}$$

$\Delta_i = |i_1 - i_2|$  (differenza in valore assoluto fra le pendenze delle due livellette successive);

La bontà dei risultati analitici possono essere osservati dal seguente grafico ancora fornito dalla Norma:

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<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						

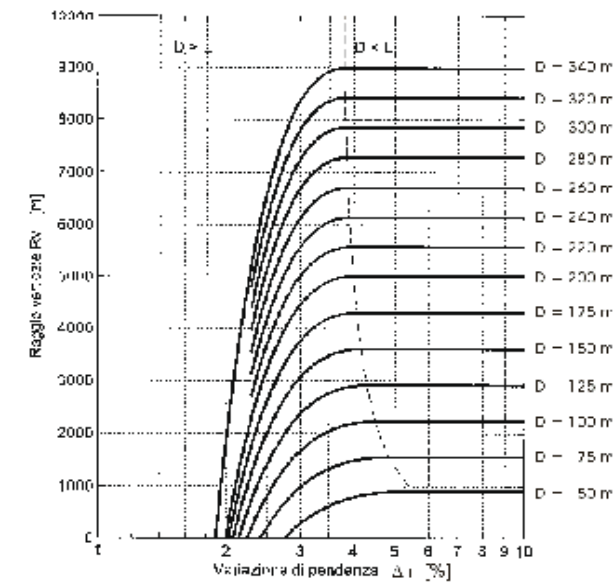


Grafico 10.4 – Valori del raggio verticale in funzione della variazione di pendenza e della distanza di visibilità da realizzare. Esso si riferisce a valori di  $h=0,50$  m ed  $\vartheta=1^\circ$

Per la rappresentazione grafica si esegue esattamente la stessa procedura e le stesse equazioni applicate per il raccordo convesso.

## ○ COORDINAMENTO PLANO-ALTIMETRICO.

Una volta inseriti i raccordi verticali è stato necessario, al fine di ottenere una buona visione prospettica del tracciato, verificare il posizionamento di questi elementi altimetrici con quelli planimetrici.

I raccordi convessi, per quanto possibile, sono stati posizionati all'interno del "pacchetto" clotoide-cerchio-clotoide, aumentando il loro raggio affinché si sviluppassero lungo tutto questo tratto planimetrico eccetto un certo franco, da una parte e dall'altra delle clotoidi, avente un angolo di deviazione di almeno  $3^\circ$  così come consigliato dalla Norma; ciò in modo da evitare effetti sorpresa all'utente consentendogli così percepisce in tempo la presenza della curva.

Per il calcolo dell'ascissa curvilinea nel tratto della clotoide, per un angolo di deviazione pari a  $3^\circ$ , l'espressione è la seguente:

$$s = A * \sqrt{2 * \tau}$$

dove in questa relazione l'angolo  $\tau$  va espresso in radianti.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<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						

## ▪ TRACCIAMENTO DELLE CURVE DI CIGLIO E DELLE FASCE DI INGOMBRO RELATIVO ALLE SVOLTE AI PARCHEGGI DALL'ASSE 1-2

Per il problema in questione si è fatto riferimento alle Norme CNR (Norme sulle caratteristiche geometriche e di traffico delle intersezioni stradali urbane – Bollettino ufficiale n° 90/1983); tali prevedono l'utilizzo di curve tricentriche, cioè composte da tre archi di circonferenza aventi la stessa tangente nei punti di unione ma raggi ed angoli diversi tra loro.

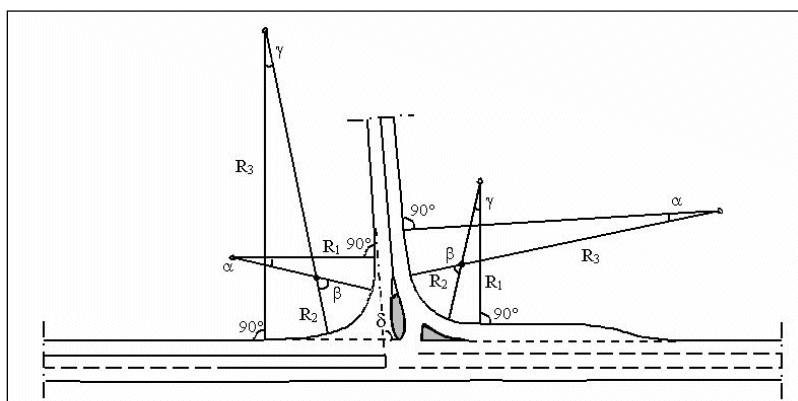


Figura 11.1– Sagomatura dei cigli delle corsie di svolta a destra a mezzo delle tricentriche

L'impiego di tali curve è consigliato per il tracciamento di margine delle corsie di svolta a destra nelle intersezioni. Tali dovranno rispettare le seguenti condizioni:

- × per gli angoli:  $\alpha + \beta + \gamma = \delta$ ;
- ×  $\alpha = \gamma$ ;
- ×  $\beta = 5.5\alpha$

Con  $\delta$  = angolo di deviazione dei cigli.

Osservando che la geometria delle curve di ciglio da impiegare nelle intersezioni a raso si basa sullo schema di sterzata cinematica dei veicoli ossia ammettendo un moto di puro rotolamento lungo una traiettoria curva date le basse velocità con cui esso avviene e, analizzando la sterzata cinematica di alcuni tipi di veicoli simulandone la traiettoria di svolta a destra si è riusciti a ricostruire le fasce di ingombro di quattro categorie di veicoli (veicolo leggero, autocarro, bus ed autoarticolato medio).

Per ogni valore di angolo di deviazione  $\delta$ , a partire da 60° fino a 120°, mediante l'utilizzo di software, si sono costruite ben 21 intersezioni facendo variare il raggio centrale della tricentrica da un valore minimo di 5,00 m fino ad uno massimo di 25,00 m. Così facendo i veicoli che svoltano

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<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						

rientrano interamente all'interno di una fascia di ingombro ben definita dalle tracce della sagoma degli stessi più un franco laterale di 0,5 m nel caso di veicoli leggeri e di 0,60 in tutti gli altri casi.

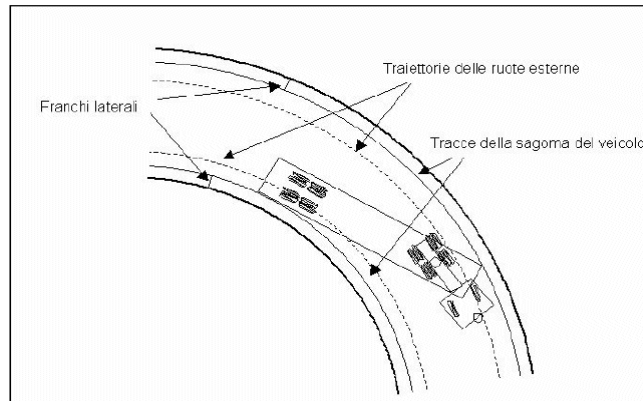


Figura 11.2– Esempio di fascia di ingombro relativa ad un autoarticolato

Sono state, in definitiva, calcolate tutte le grandezze necessarie al corretto tracciamento della fascia d'ingombro

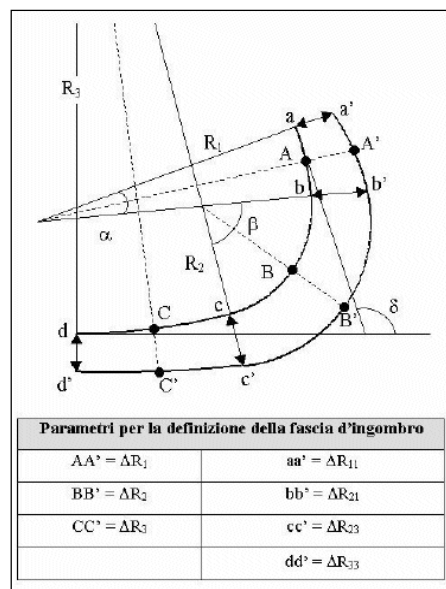


Figura 11.3– Grandezze geometriche necessarie per il tracciamento delle fasce di ingombro dei veicoli di svolta sulle intersezioni a raso

Veicolo di progetto	Angolo di deviazione $\delta$		Parametri della tricentrica asimmetrica								
			$R_1$ [m]	$R_2$ [m]	$R_3$ [m]	$\Delta R_1$ [m]	$\Delta R_2$ [m]	$\Delta R_3$ [m]	$\Delta R_{21}$ [m]	$\Delta R_{23}$ [m]	$\Delta R_{11} = \Delta R_{33}$ [m]
Veicolo leggero	60°	$\alpha = 8^\circ,00$	30	12	86	3,33	3,78	3,18	3,55	3,47	3,0
Autocarro		$\beta = 44^\circ,00$	42,5	17	93,5	4,07	4,84	3,79	4,46	4,31	3,5
Bus		$\gamma = 8^\circ,00$	42,5	17	93,5	4,07	4,84	3,79	4,46	4,31	3,5
Autoarticolato			57,5	23	128,5	4,49	5,90	3,98	5,19	4,94	3,5
Veicolo leggero	65°	$\alpha = 8^\circ,67$	27,5	11	80,5	3,36	3,82	3,19	3,59	3,51	3,0
Autocarro		$\beta = 47^\circ,67$	40	16	88	4,10	4,93	3,80	4,51	4,36	3,5
Bus		$\gamma = 8^\circ,67$	40	16	88	4,10	4,93	3,80	4,51	4,36	3,5
Autoarticolato			52,5	21	115,5	4,58	6,12	4,02	5,35	5,07	3,5
Veicolo leggero	70°	$\alpha = 9^\circ,33$	25	10	55	3,39	3,90	3,20	3,65	3,55	3,0
Autocarro		$\beta = 51^\circ,33$	37,5	15	82,5	4,14	5,02	3,82	4,58	4,42	3,5
Bus		$\gamma = 9^\circ,33$	37,5	15	82,5	4,14	5,02	3,82	4,58	4,42	3,5
Autoarticolato			45	18	99	4,75	6,55	4,10	5,65	5,32	3,5
Veicolo leggero	75°	$\alpha = 10^\circ,00$	22,5	9	49,5	3,43	3,99	3,22	3,71	3,81	3,0
Autocarro		$\beta = 55^\circ,00$	37,5	15	82,5	4,14	5,02	3,82	4,58	4,42	3,5
Bus		$\gamma = 10^\circ,00$	37,5	15	82,5	4,14	5,02	3,82	4,58	4,42	3,5
Autoarticolato			45	18	99	4,75	6,55	4,10	5,65	5,32	3,5
Veicolo leggero	80°	$\alpha = 10^\circ,67$	22,5	9	49,5	3,43	3,99	3,22	3,71	3,81	3,0
Autocarro		$\beta = 58^\circ,67$	35	14	77	4,18	5,12	3,84	4,65	4,48	3,5
Bus		$\gamma = 10^\circ,67$	35	14	77	4,18	5,12	3,84	4,65	4,48	3,5
Autoarticolato			42,5	17	93,5	4,82	6,73	4,13	5,77	5,43	3,5
Veicolo leggero	85°	$\alpha = 11^\circ,33$	20	8	44	3,48	4,11	3,24	3,79	3,68	3,0
Autocarro		$\beta = 65^\circ,33$	32,5	13	71,5	4,23	5,24	3,86	4,73	4,55	3,5
Bus		$\gamma = 11^\circ,33$	32,5	13	71,5	4,23	5,24	3,86	4,73	4,55	3,5
Autoarticolato			40	16	88	4,90	6,93	4,16	5,91	5,54	3,5
Veicolo leggero	90°	$\alpha = 12^\circ,00$	20	8	44	3,48	4,11	3,24	3,79	3,68	3,0
Autocarro		$\beta = 66^\circ,00$	32,5	13	71,5	4,23	5,24	3,86	4,73	4,55	3,5
Bus		$\gamma = 12^\circ,00$	32,5	13	71,5	4,23	5,24	3,86	4,73	4,55	3,5
Autoarticolato			37,5	15	82,5	5,00	7,15	4,20	6,07	5,68	3,5
Veicolo leggero	95°	$\alpha = 12^\circ,67$	17,5	7	38,5	3,54	4,26	3,27	3,90	3,77	3,0
Autocarro		$\beta = 69^\circ,67$	30	12	86	4,28	5,38	3,88	4,83	4,63	3,5
Bus		$\gamma = 12^\circ,67$	30	12	86	4,28	5,38	3,88	4,83	4,63	3,5
Autoarticolato			35	14	77	5,09	7,41	4,25	6,25	5,83	3,5
Veicolo leggero	100°	$\alpha = 13^\circ,33$	15	6	33	3,62	4,47	3,31	4,04	3,90	3,0
Autocarro		$\beta = 73^\circ,33$	27,5	11	80,5	4,35	5,55	3,91	4,95	4,73	3,5
Bus		$\gamma = 13^\circ,33$	27,5	11	80,5	4,35	5,55	3,91	4,95	4,73	3,5
Autoarticolato			32,5	13	71,5	5,21	7,70	4,31	6,46	6,00	3,5
Veicolo leggero	105°	$\alpha = 14^\circ,00$	15	6	33	3,62	4,47	3,31	4,04	3,90	3,0
Autocarro		$\beta = 77^\circ,00$	27,5	11	80,5	4,35	5,55	3,91	4,95	4,73	3,5
Bus		$\gamma = 14^\circ,00$	27,5	11	80,5	4,35	5,55	3,91	4,95	4,73	3,5
Autoarticolato			30	12	86	5,35	8,05	4,37	6,70	6,21	3,5
Veicolo leggero	110°	$\alpha = 14^\circ,67$	15	6	33	3,62	4,47	3,31	4,04	3,90	3,0
Autocarro		$\beta = 80^\circ,67$	25	10	55	4,43	5,75	3,95	5,09	4,85	3,5
Bus		$\gamma = 14^\circ,67$	25	10	55	4,43	5,75	3,95	5,09	4,85	3,5
Autoarticolato			30	12	86	5,35	8,05	4,37	6,70	6,21	3,5
Veicolo leggero	115°	$\alpha = 15^\circ,33$	12,5	5	27,5	3,73	4,75	3,36	4,24	4,05	3,0
Autocarro		$\beta = 84^\circ,33$	25	10	55	4,43	5,75	3,95	5,09	4,85	3,5
Bus		$\gamma = 15^\circ,33$	25	10	55	4,43	5,75	3,95	5,09	4,85	3,5
Autoarticolato			27,5	11	80,5	5,51	8,48	4,44	6,99	6,45	3,5
Veicolo leggero	120°	$\alpha = 16^\circ,00$	12,5	5	27,5	3,73	4,75	3,36	4,24	4,05	3,0
Autocarro		$\beta = 88^\circ,00$	22,5	9	49,5	4,53	6,00	3,99	5,26	5,00	3,5
Bus		$\gamma = 16^\circ,00$	22,5	9	49,5	4,53	6,00	3,99	5,26	5,00	3,5
Autoarticolato			27,5	11	80,5	5,51	8,48	4,44	6,99	6,45	3,5

Tabella 11.4 – Raggi di svolta minimi, raggi di raccordo e scostamenti delle curve di ciglio (procedura elaborata)

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Per l'accesso/uscita dai parcheggi dei Bus, direzione Rotatoria 2 – Rotatoria 1, si è fatto riferimento ad un angolo di deviazione fra le due direttrici pari a  $120^\circ$  ricavato da semplici e reali considerazioni grafiche. Dalla tabella sovrastante, alla categoria Bus e con quell'angolo di deviazione  $\delta$ , si sono ricavati tutti i parametri per la definizione della fascia d'ingombro summenzionata.

Il risultato è stato la definizione della stessa fascia, sia per l'accesso che per l'uscita. Il resto della corsia, esterno alla fascia, è stato opportunamente zebraato per guidare l'utente nella traiettoria ottimale all'ingresso/uscita dai parcheggi ma anche per scoraggiare l'utente da possibili infrazioni; ciò si traduce, ovviamente, in un aumento degli standard di sicurezza soprattutto in uscita dai parcheggi.

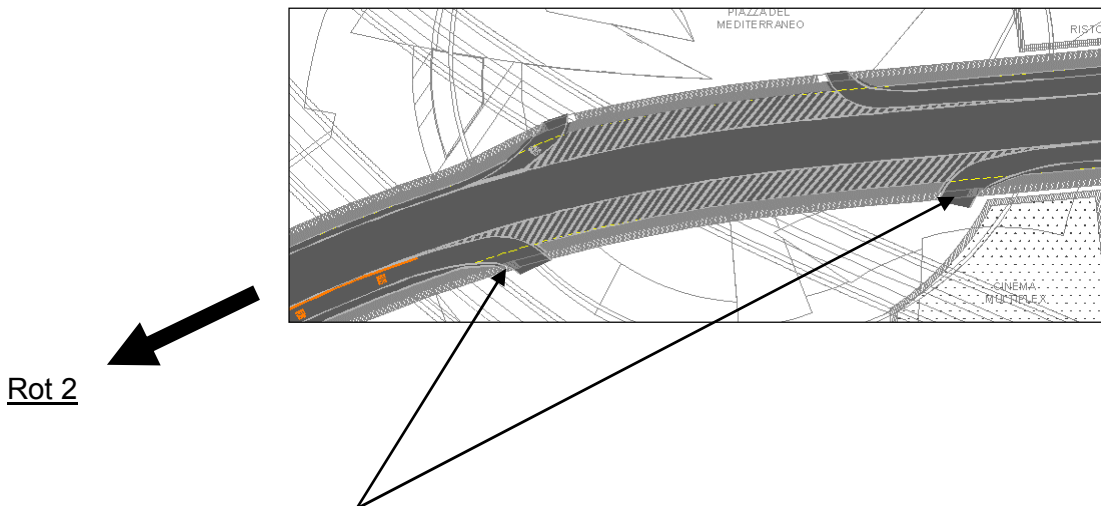


Figura 11.5 – Ingresso ed uscita dai parcheggi dei Bus

Si noti come le traiettorie sono di gran lunga più grandi rispetto a quelle disegnate dalla parte opposta della carreggiata che, si riferiscono rispettivamente ad ingresso ed uscita dai parcheggi da parte di sole autovetture provenienti dalla Rotatoria 1.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<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>F0</td> <td>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						

Analogo discorso è stato fatto per le autovetture; in tal caso l'angolo di deviazione  $\delta$  è stato posto pari a  $90^\circ$  con l'accortezza di regolamentare l'uscita, in direzione Rotatoria 2, attraverso segnale di "STOP" vista la particolare posizione planimetrica dello stesso.

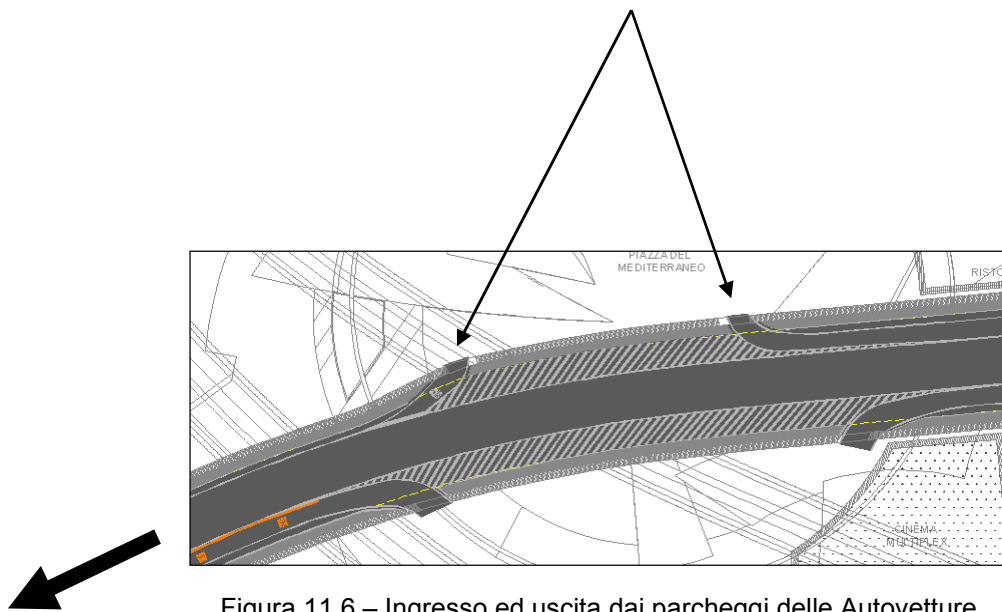


Figura 11.6 – Ingresso ed uscita dai parcheggi delle Autovetture

Rot 2

La stessa procedura ha interessato l'ingresso e l'uscita ai parcheggi del "Corpo di fabbrica Parcheggi di Emergenza". L'angolo di deviazione  $\delta$  è stato posto pari a  $90^\circ$ , la categoria dei veicoli prescelti, data la destinazione d'uso del corpo stesso, è stato quella di "Autocarro".

## ▪ VERIFICHE DI VISIBILITA' DEGLI ASSI STRADALI

Le modalità di esecuzione di tali verifiche (numero e tipo di verifiche, altezza del punto di vista e dell'ostacolo, coefficienti di aderenza longitudinali) corrispondono a quanto previsto dal D.M. 05/11/2001.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## ○ VERIFICHE DI VISIBILITA' ASSE 1-2

Essendo tale Asse appartenente alla categoria "E" prevista dal D.M. 05/11/2001 (strade urbane di quartiere) e, essendo costituito da una sola corsia di marcia normale, la Norma prevede che l'unica verifica che deve essere fatta è quella per l'arresto

Il software valuta la distanza di visuale libera per l'arresto facendo scorrere l'osservatore su un percorso predefinito; tale, per entrambi i sensi di marcia, coincidente con l'asse della corsia. Su tale asse il punto di vista verrà posizionato ad un'altezza pari a 1.10 m mentre l'oggetto da vedere, sullo stesso percorso predefinito e posto a 0,10 m dal piano viabile, verrà spostato con passo costante fin quando il raggio visuale (di collegamento fra punto di vista ed ostacolo) verrà interrotto da un ostacolo (barriere di sicurezza, strutture in genere, piedritti, ect); a tal punto, confrontando la lunghezza del raggio visuale con la distanza d'arresto calcolata secondo quanto previsto dal D.M. 05/11/2001 si avrà la verifica soddisfatta oppure si dovrà valutare, eventualmente, di quanto arretrare l'ostacolo.

La distanza d'arresto, secondo quanto previsto dal D.M. 05/11/2011, verrà valutata con la seguente espressione:

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

Il significato degli elementi di tale espressione è ampiamente specificato all'interno dello stesso. Seguiranno, sottoforma di tabulati, i risultati di questa analisi; all'estrema destra la verifica sarà indicato come soddisfatta se **Dva,sx-dx ≥ Da,s x-dx**.



Visibilità Asse 1-2  
DISTANZE DI VISIBILITA' E DI VISUALE LIBERA PER L'ARRESTO - LATO SINISTRO

Progr	Vp	i, sx	Da, sx	Dva, esx	Dva, isx	Dva, sx	Dva, sx > Da, sx
5.000	40.000	6.000	39.104	n.c.	515.880	515.880	si
10.000	40.000	6.000	39.104	n.c.	515.880	515.880	si
15.000	40.000	6.000	39.104	n.c.	515.880	515.880	si
20.000	40.000	6.000	39.104	n.c.	515.880	515.880	si
25.000	40.000	6.000	39.104	n.c.	515.880	515.880	si
30.000	40.000	6.000	39.104	n.c.	515.880	515.880	si
35.000	40.000	5.579	39.209	n.c.	515.880	515.880	si
40.000	40.000	4.948	39.368	n.c.	515.880	515.880	si
45.000	40.000	4.317	39.532	n.c.	515.880	515.880	si
50.000	40.000	3.686	39.700	n.c.	515.880	515.880	si
55.000	40.000	2.845	39.932	n.c.	515.880	515.880	si
60.000	40.000	2.214	40.111	n.c.	515.880	515.880	si
65.000	40.000	1.583	40.294	n.c.	515.880	515.880	si
70.000	40.000	0.952	40.483	n.c.	515.880	515.880	si
75.000	40.000	0.321	40.677	n.c.	515.880	515.880	si
80.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
85.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
90.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
95.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
100.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
105.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
110.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
115.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
120.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
125.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
130.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
135.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
140.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
145.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
150.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
155.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
160.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
165.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
170.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
175.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
180.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
185.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
190.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
195.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
200.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
205.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
210.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
215.000	40.000	-0.093	40.808	n.c.	515.880	515.880	si
220.000	40.000	-0.072	40.801	n.c.	515.880	515.880	si
225.000	40.000	-0.045	40.792	n.c.	515.880	515.880	si
230.000	40.000	-0.017	40.784	n.c.	515.880	515.880	si
235.000	40.000	0.003	40.777	n.c.	515.880	515.880	si
240.000	40.000	0.031	40.768	n.c.	515.880	515.880	si
245.000	40.000	0.052	40.762	n.c.	515.880	515.880	si
250.000	40.000	0.079	40.753	n.c.	515.880	515.880	si
255.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	515.880	515.880	si
260.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	515.880	515.880	si
265.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	515.880	515.880	si
270.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	515.880	515.880	si
275.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	515.880	515.880	si
280.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	215.658	215.658	si
285.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	191.560	191.560	si
290.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	177.304	177.304	si
295.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	169.569	169.569	si
300.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	165.090	165.090	si
305.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	156.977	156.977	si
310.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	151.929	151.929	si
315.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	149.778	149.778	si
320.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	148.707	148.707	si
325.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	148.665	148.665	si
330.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	147.912	147.912	si
335.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	146.239	146.239	si
340.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	146.073	146.073	si
345.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	146.827	146.827	si
350.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	147.288	147.288	si
355.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	146.377	146.377	si
360.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	145.524	145.524	si
365.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	146.705	146.705	si
370.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	147.521	147.521	si
375.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	146.370	146.370	si
380.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	146.359	146.359	si
385.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	146.347	146.347	si
390.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	147.328	147.328	si
395.000	40.000	-0.531	40.948	n.c.	146.324	146.324	si
400.000	40.000	-1.162	41.156	n.c.	146.313	146.313	si
405.000	40.000	-1.793	41.369	n.c.	146.301	146.301	si
410.000	40.000	-2.424	41.590	n.c.	147.282	147.282	si
415.000	40.000	-3.055	41.816	n.c.	146.346	146.346	si
420.000	40.000	-3.897	42.130	n.c.	146.266	146.266	si
425.000	40.000	-4.528	42.373	n.c.	146.255	146.255	si
430.000	40.000	-5.159	42.625	n.c.	147.236	147.236	si
435.000	40.000	-5.790	42.884	n.c.	146.232	146.232	si
440.000	40.000	-6.000	42.973	n.c.	146.220	146.220	si
445.000	40.000	-6.000	42.973	n.c.	146.209	146.209	si
450.000	40.000	-6.000	42.973	n.c.	146.787	146.787	si
455.000	40.000	-6.000	42.973	n.c.	147.178	147.178	si
460.000	40.000	-6.000	42.973	n.c.	146.174	146.174	si
465.000	40.000	-6.000	42.973	n.c.	146.162	146.162	si
470.000	40.000	-6.000	42.973	n.c.	136.489	136.489	si

**RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'**

Codice documento  
CD0203\_F0

Rev  
F0

Data  
20/06/2011

Visibilità Asse 1-2  
DISTANZE DI VISIBILITA' E DI VISUALE LIBERA PER L'ARRESTO - LATO SINISTRO

Progr	Vp	i, sx	Da, sx	Dva, esx	Dva, isx	Dva, sx	Dva, sx > Da, sx
475.000	40.000	-6.000	42.973	n.c.	130.256	130.256	si
475.000	40.000	-6.000	42.973	n.c.	110.390	110.390	si

Visibilità Asse 1-2  
DISTANZE DI VISIBILITA' E DI VISUALE LIBERA PER L'ARRESTO - LATO DESTRO

Progr	Vp	i, dx	Da, dx	Dva, edx	Dva, idx	Dva, dx	Dva, dx > Da, dx
5.000	40.000	-6.000	42.973	n.c.	294.010	294.010	si
10.000	40.000	-6.000	42.973	n.c.	289.524	289.524	si
15.000	40.000	-6.000	42.973	n.c.	285.030	285.030	si
20.000	40.000	-6.000	42.973	n.c.	280.536	280.536	si
25.000	40.000	-6.000	42.973	n.c.	276.149	276.149	si
30.000	40.000	-5.579	42.797	n.c.	271.855	271.855	si
35.000	40.000	-4.948	42.540	n.c.	268.066	268.066	si
40.000	40.000	-4.317	42.291	n.c.	264.078	264.078	si
45.000	40.000	-3.686	42.050	n.c.	259.584	259.584	si
50.000	40.000	-2.845	41.740	n.c.	255.391	255.391	si
55.000	40.000	-2.214	41.515	n.c.	252.114	252.114	si
60.000	40.000	-1.583	41.298	n.c.	248.126	248.126	si
65.000	40.000	-0.952	41.086	n.c.	244.138	244.138	si
70.000	40.000	-0.321	40.880	n.c.	240.656	240.656	si
75.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	236.962	236.962	si
80.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	233.692	233.692	si
85.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	230.498	230.498	si
90.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	227.233	227.233	si
95.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	223.245	223.245	si
100.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	219.763	219.763	si
105.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	216.341	216.341	si
110.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	213.305	213.305	si
115.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	209.823	209.823	si
120.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	206.847	206.847	si
125.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	204.185	204.185	si
130.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	202.178	202.178	si
135.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	199.942	199.942	si
140.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	198.484	198.484	si
145.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	197.285	197.285	si
150.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	195.062	195.062	si
155.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	193.603	193.603	si
160.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	191.628	191.628	si
165.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	190.928	190.928	si
170.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	190.740	190.740	si
175.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	191.017	191.017	si
180.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	189.814	189.814	si
185.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	189.341	189.341	si
190.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	189.366	189.366	si
195.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	190.395	190.395	si
200.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	189.902	189.902	si
205.000	40.000	0.100	40.747	n.c.	189.250	189.250	si
210.000	40.000	0.093	40.749	n.c.	189.419	189.419	si
215.000	40.000	0.072	40.755	n.c.	190.443	190.443	si
220.000	40.000	0.045	40.764	n.c.	189.949	189.949	si
225.000	40.000	0.017	40.773	n.c.	189.455	189.455	si
230.000	40.000	-0.003	40.779	n.c.	189.466	189.466	si
235.000	40.000	-0.031	40.788	n.c.	190.490	190.490	si
240.000	40.000	-0.052	40.794	n.c.	189.996	189.996	si
245.000	40.000	-0.079	40.803	n.c.	189.502	189.502	si
250.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	189.358	189.358	si
255.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	190.537	190.537	si
260.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	189.042	189.042	si
265.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	189.549	189.549	si
270.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	189.561	189.561	si
275.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	190.078	190.078	si
280.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	190.596	190.596	si
285.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	189.596	189.596	si
290.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
295.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
300.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
305.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
310.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
315.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
320.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
325.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
330.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
335.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
340.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
345.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
350.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
355.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
360.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
365.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
370.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
375.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
380.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
385.000	40.000	-0.100	40.810	n.c.	515.880	515.880	si
390.000	40.000	0.531	40.612	n.c.	515.880	515.880	si
395.000	40.000	1.162	40.420	n.c.	515.880	515.880	si
400.000	40.000	1.793	40.233	n.c.	515.880	515.880	si
405.000	40.000	2.424	40.050	n.c.	515.880	515.880	si
410.000	40.000	3.055	39.873	n.c.	515.880	515.880	si
415.000	40.000	3.687	39.644	n.c.	515.880	515.880	si
420.000	40.000	4.528	39.477	n.c.	515.880	515.880	si
425.000	40.000	5.159	39.315	n.c.	515.880	515.880	si
430.000	40.000	5.790	39.156	n.c.	515.880	515.880	si
435.000	40.000	6.000	39.104	n.c.	515.880	515.880	si
440.000	40.000	6.000	39.104	n.c.	515.880	515.880	si
445.000	40.000	6.000	39.104	n.c.	515.880	515.880	si
450.000	40.000	6.000	39.104	n.c.	515.880	515.880	si
455.000	40.000	6.000	39.104	n.c.	515.880	515.880	si
460.000	40.000	6.000	39.104	n.c.	515.880	515.880	si
465.000	40.000	6.000	39.104	n.c.	515.880	515.880	si
470.000	40.000	6.000	39.104	n.c.	515.880	515.880	si

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> <b>CD0203_F0</b>	<i>Rev</i> <b>F0</b>	<i>Data</i> <b>20/06/2011</b>

Visibilità Asse 1-2 DISTANZE DI VISIBILITA' E DI VISUALE LIBERA PER L'ARRESTO - LATO DESTRO							
Progr	Vp	i, dx	Da, dx	Dva, edx	Dva, idx	Dva, dx	Dva, dx > Da, dx
475.000	40.000	6.000	39.104	n.c.	515.880	515.880	si

## ○ VERIFICHE DI VISIBILITA' ASSE 1-3

Essendo tale Asse appartenente alla categoria "F in ambito urbano", prevista dal DM 05/11/2001, la Norma prevede che l'unica verifica che dovrà essere fatta è quella per l'arresto. Non verrà, infatti, eseguita la verifica per il sorpasso poiché tale necessità, dato lo sviluppo prettamente locale della stessa, non si presenterà. Anche in tal caso seguiranno, sottoforma di tabulati, i risultati dell'analisi identica all'Asse 1-2 ; all'estrema destra la verifica sarà indicata come soddisfatta se **Dva,sx-dx≥Da,s x-dx.**

Visibilità Asse 1-3 DISTANZE DI VISIBILITA' E DI VISUALE LIBERA PER L'ARRESTO - LATO SINISTRO							
Progr	Vp	i, sx	Da, sx	Dva, esx	Dva, isx	Dva, sx	Dva, sx > Da, sx
35.000	40.000	7.241	38.806	240.000	n.c.	240.000	si
40.000	40.000	8.621	38.492	240.000	n.c.	240.000	si
45.000	40.000	10.000	38.193	240.000	n.c.	240.000	si
50.000	40.000	10.000	38.193	240.000	n.c.	240.000	si
55.000	40.000	10.000	38.193	240.000	n.c.	240.000	si
60.000	40.000	10.000	38.193	240.000	n.c.	240.000	si
65.000	40.000	10.000	38.193	240.000	n.c.	240.000	si
70.000	40.000	10.000	38.193	240.000	n.c.	240.000	si
75.000	40.000	10.000	38.193	240.000	n.c.	240.000	si
80.000	40.000	10.000	38.193	240.000	n.c.	240.000	si
85.000	40.000	10.000	38.193	240.000	n.c.	240.000	si
90.000	40.000	10.000	38.193	240.000	n.c.	240.000	si
95.000	40.000	10.000	38.193	57.679	n.c.	57.679	si
100.000	40.000	10.000	38.193	61.726	n.c.	61.726	si
105.000	40.000	10.000	38.193	66.747	n.c.	66.747	si
110.000	40.000	10.000	38.193	71.772	n.c.	71.772	si
115.000	40.000	10.000	38.193	76.800	n.c.	76.800	si
120.000	40.000	10.000	38.193	81.832	n.c.	81.832	si
125.000	40.000	10.000	38.193	86.867	n.c.	86.867	si
130.000	40.000	10.000	38.193	91.907	n.c.	91.907	si
135.000	40.000	10.000	38.193	96.949	n.c.	96.949	si
140.000	40.000	9.724	38.251	102.964	n.c.	102.964	si
145.000	40.000	9.172	38.370	108.007	n.c.	108.007	si
150.000	40.000	8.621	38.492	240.000	n.c.	240.000	si
155.000	40.000	7.793	38.679	240.000	n.c.	240.000	si
160.000	40.000	7.241	38.806	240.000	n.c.	240.000	si
165.000	40.000	6.690	38.937	240.000	n.c.	240.000	si
170.000	40.000	6.138	39.070	240.000	n.c.	240.000	si
175.000	40.000	5.310	39.276	240.000	n.c.	240.000	si
180.000	40.000	4.759	39.417	116.975	n.c.	116.975	si
185.000	40.000	4.207	39.561	110.711	n.c.	110.711	si
190.000	40.000	3.379	39.784	106.626	n.c.	106.626	si
195.000	40.000	2.828	39.937	104.319	n.c.	104.319	si
200.000	40.000	2.276	40.093	102.077	n.c.	102.077	si
205.000	40.000	2.000	40.172	102.067	n.c.	102.067	si
210.000	40.000	2.000	40.172	100.833	n.c.	100.833	si
215.000	40.000	2.000	40.172	100.849	n.c.	100.849	si
220.000	40.000	2.000	40.172	100.630	n.c.	100.630	si
225.000	40.000	2.000	40.172	100.149	n.c.	100.149	si
230.000	40.000	2.000	40.172	100.194	n.c.	100.194	si
235.000	40.000	2.000	40.172	100.618	n.c.	100.618	si
240.000	40.000	2.000	40.172	100.614	n.c.	100.614	si
245.000	40.000	2.000	40.172	100.232	n.c.	100.232	si
250.000	40.000	2.000	40.172	100.852	n.c.	100.852	si
255.000	40.000	2.000	40.172	100.839	n.c.	100.839	si
260.000	40.000	2.000	40.172	101.665	n.c.	101.665	si
265.000	40.000	2.000	40.172	102.117	n.c.	102.117	si
270.000	40.000	2.000	40.172	103.123	n.c.	103.123	si
275.000	40.000	2.000	40.172	104.125	n.c.	104.125	si
280.000	40.000	2.000	40.172	105.023	n.c.	105.023	si
285.000	40.000	2.000	40.172	107.168	n.c.	107.168	si
290.000	40.000	2.000	40.172	109.035	n.c.	109.035	si

Visibilità Asse 1-3  
DISTANZE DI VISIBILITA' E DI VISUALE LIBERA PER L'ARRESTO - LATO DESTRO

Progr	Vp	i, dx	Da, dx	Dva, edx	Dva, idx	Dva, dx	Dva, dx >	Da, dx
35.000	40.000	-5.862	42.914	133.188	n.c.	133.188	si	
40.000	40.000	-7.241	43.515	124.407	n.c.	124.407	si	
45.000	40.000	-8.621	44.161	116.375	n.c.	116.375	si	
50.000	40.000	-10.000	44.859	109.064	n.c.	109.064	si	
55.000	40.000	-10.000	44.859	101.445	n.c.	101.445	si	
60.000	40.000	-10.000	44.859	95.551	n.c.	95.551	si	
65.000	40.000	-10.000	44.859	90.465	n.c.	90.465	si	
70.000	40.000	-10.000	44.859	86.184	n.c.	86.184	si	
75.000	40.000	-10.000	44.859	82.711	n.c.	82.711	si	
80.000	40.000	-10.000	44.859	79.551	n.c.	79.551	si	
85.000	40.000	-10.000	44.859	76.826	n.c.	76.826	si	
90.000	40.000	-10.000	44.859	74.517	n.c.	74.517	si	
95.000	40.000	-10.000	44.859	72.334	n.c.	72.334	si	
100.000	40.000	-10.000	44.859	70.309	n.c.	70.309	si	
105.000	40.000	-10.000	44.859	68.834	n.c.	68.834	si	
110.000	40.000	-10.000	44.859	67.595	n.c.	67.595	si	
115.000	40.000	-10.000	44.859	66.994	n.c.	66.994	si	
120.000	40.000	-10.000	44.859	66.655	n.c.	66.655	si	
125.000	40.000	-10.000	44.859	66.320	n.c.	66.320	si	
130.000	40.000	-10.000	44.859	65.384	n.c.	65.384	si	
135.000	40.000	-10.000	44.859	65.660	n.c.	65.660	si	
140.000	40.000	-10.000	44.859	66.021	n.c.	66.021	si	
145.000	40.000	-9.724	44.715	66.042	n.c.	66.042	si	
150.000	40.000	-9.172	44.434	65.717	n.c.	65.717	si	
155.000	40.000	-8.621	44.161	65.604	n.c.	65.604	si	
160.000	40.000	-7.793	43.767	66.004	n.c.	66.004	si	
165.000	40.000	-7.241	43.515	65.670	n.c.	65.670	si	
170.000	40.000	-6.690	43.269	66.006	n.c.	66.006	si	
175.000	40.000	-6.138	43.031	65.724	n.c.	65.724	si	
180.000	40.000	-5.310	42.686	65.804	n.c.	65.804	si	
185.000	40.000	-4.759	42.464	66.343	n.c.	66.343	si	
190.000	40.000	-4.207	42.248	66.214	n.c.	66.214	si	
195.000	40.000	-3.379	41.935	67.320	n.c.	67.320	si	
200.000	40.000	-2.828	41.734	68.550	n.c.	68.550	si	
205.000	40.000	-2.276	41.537	69.963	n.c.	69.963	si	
210.000	40.000	-2.000	41.441	72.560	n.c.	72.560	si	
215.000	40.000	-2.000	41.441	76.103	n.c.	76.103	si	
220.000	40.000	-2.000	41.441	240.000	n.c.	240.000	si	
225.000	40.000	-2.000	41.441	240.000	n.c.	240.000	si	
230.000	40.000	-2.000	41.441	240.000	n.c.	240.000	si	
235.000	40.000	-2.000	41.441	240.000	n.c.	240.000	si	
240.000	40.000	-2.000	41.441	240.000	n.c.	240.000	si	
245.000	40.000	-2.000	41.441	240.000	n.c.	240.000	si	
250.000	40.000	-2.000	41.441	240.000	n.c.	240.000	si	
255.000	40.000	-2.000	41.441	240.000	n.c.	240.000	si	
260.000	40.000	-2.000	41.441	240.000	n.c.	240.000	si	
265.000	40.000	-2.000	41.441	240.000	n.c.	240.000	si	
270.000	40.000	-2.000	41.441	240.000	n.c.	240.000	si	
275.000	40.000	-2.000	41.441	240.000	n.c.	240.000	si	
280.000	40.000	-2.000	41.441	240.000	n.c.	240.000	si	
285.000	40.000	-2.000	41.441	240.000	n.c.	240.000	si	
290.000	40.000	-2.000	41.441	240.000	n.c.	240.000	si	
295.000	40.000	-2.000	41.441	240.000	n.c.	240.000	si	
300.000	40.000	-2.000	41.441	240.000	n.c.	240.000	si	

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

○ **VERIFICHE DI VISIBILITA' ASSE 3-4**

Vengono omesse tali verifiche poiché l'asse sarà percorso solo da mezzi di emergenza.

○ **VERIFICHE DI VISIBILITA' ASSE 4-2**

Visibilità Asse 4-2							
DISTANZE DI VISIBILITA' E DI VISUALE LIBERA PER L'ARRESTO - LATO SINISTRO							
Progr	Vp	i, sx	Da, sx	Dva, esx	Dva, isx	Dva, sx	Dva, sx > Da, sx
55.000	39.216	-5.310	42.249	240.000	n.c.	240.000	sì
60.000	40.000	-6.138	43.031	240.000	n.c.	240.000	sì
65.000	40.000	-6.690	43.269	240.000	n.c.	240.000	sì
70.000	40.000	-7.241	43.515	240.000	n.c.	240.000	sì
75.000	40.000	-8.069	43.897	240.000	n.c.	240.000	sì
80.000	40.000	-8.621	44.161	240.000	n.c.	240.000	sì
85.000	40.000	-9.172	44.434	240.000	n.c.	240.000	sì
90.000	40.000	-9.724	44.715	240.000	n.c.	240.000	sì
95.000	40.000	-10.000	44.859	240.000	n.c.	240.000	sì
100.000	40.000	-10.000	44.859	240.000	n.c.	240.000	sì
105.000	40.000	-10.000	44.859	240.000	n.c.	240.000	sì
110.000	40.000	-10.000	44.859	240.000	n.c.	240.000	sì
115.000	40.000	-10.000	44.859	240.000	n.c.	240.000	sì
120.000	40.000	-10.000	44.859	240.000	n.c.	240.000	sì
125.000	40.000	-10.000	44.859	240.000	n.c.	240.000	sì
130.000	40.000	-10.000	44.859	240.000	n.c.	240.000	sì
135.000	39.592	-10.000	44.632	240.000	n.c.	240.000	sì
140.000	38.267	-10.000	42.962	240.000	n.c.	240.000	sì
145.000	36.895	-10.000	40.408	240.000	n.c.	240.000	sì
150.000	35.470	-10.000	38.739	240.000	n.c.	240.000	sì
155.000	33.985	-10.000	36.254	240.000	n.c.	240.000	sì
160.000	32.426	-10.000	34.559	240.000	n.c.	240.000	sì
165.000	30.789	-9.724	32.026	240.000	n.c.	240.000	sì
170.000	29.059	-8.069	29.831	240.000	n.c.	240.000	sì
175.000	27.219	-6.414	27.087	38.754	n.c.	38.754	sì
180.000	25.246	-4.759	24.457	38.295	n.c.	38.295	sì

Visibilità Asse 4-2							
DISTANZE DI VISIBILITA' E DI VISUALE LIBERA PER L'ARRESTO - LATO DESTRO							
Progr	Vp	i, dx	Da, dx	Dva, edx	Dva, idx	Dva, dx	Dva, dx > Da, dx
55.000	39.216	5.310	38.839	84.357	n.c.	84.357	sì
60.000	40.000	6.138	39.070	82.272	n.c.	82.272	sì
65.000	40.000	6.690	38.937	83.493	n.c.	83.493	sì
70.000	40.000	7.241	38.806	109.664	n.c.	109.664	sì
75.000	40.000	8.069	38.616	104.664	n.c.	104.664	sì
80.000	40.000	8.621	38.492	99.141	n.c.	99.141	sì
85.000	40.000	9.172	38.370	94.152	n.c.	94.152	sì
90.000	40.000	9.724	38.251	88.445	n.c.	88.445	sì
95.000	40.000	10.000	38.193	83.482	n.c.	83.482	sì
100.000	40.000	10.000	38.193	78.533	n.c.	78.533	sì
105.000	40.000	10.000	38.193	73.597	n.c.	73.597	sì
110.000	40.000	10.000	38.193	68.674	n.c.	68.674	sì
115.000	40.000	10.000	38.193	64.492	n.c.	64.492	sì
120.000	40.000	10.000	38.193	240.000	n.c.	240.000	sì
125.000	40.000	10.000	38.193	240.000	n.c.	240.000	sì
130.000	40.000	10.000	38.193	240.000	n.c.	240.000	sì
135.000	39.592	10.000	37.966	240.000	n.c.	240.000	sì
140.000	38.267	10.000	36.642	240.000	n.c.	240.000	sì
145.000	36.895	10.000	34.748	240.000	n.c.	240.000	sì
150.000	35.470	10.000	33.394	240.000	n.c.	240.000	sì
155.000	33.985	10.000	31.507	240.000	n.c.	240.000	sì
160.000	32.426	10.000	30.096	240.000	n.c.	240.000	sì
165.000	30.789	9.724	28.219	240.000	n.c.	240.000	sì
170.000	29.059	8.069	26.921	240.000	n.c.	240.000	sì
175.000	27.219	6.414	25.100	240.000	n.c.	240.000	sì
180.000	25.246	4.759	23.198	240.000	n.c.	240.000	sì

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

○ **VERIFICHE DI VISIBILITA' RAMPA 1**

Per tutte le rampe, essendo percorse a senso unico, verrà solamente eseguita la verifica di visibilità per l'arresto così come previsto da DM 05/11/2001.

Visibilità Rampa 1  
DISTANZE DI VISIBILITA' E DI VISUALE LIBERA PER L'ARRESTO

Progr	Vp	i, sx	Da, sx	Dva, esx	Dva, isx	Dva, sx	Dva, sx > Da, sx
0.000	20.000	7.418	17.442	240.000	n.c.	240.000	si
5.000	22.438	7.418	20.017	240.000	n.c.	240.000	si
10.000	24.635	7.418	22.157	240.000	n.c.	240.000	si
15.000	26.652	7.418	24.217	240.000	n.c.	240.000	si
20.000	28.527	7.418	26.230	240.000	n.c.	240.000	si
25.000	30.286	6.217	28.386	240.000	n.c.	240.000	si
30.000	31.948	5.015	30.070	240.000	n.c.	240.000	si
35.000	33.528	3.814	32.289	240.000	n.c.	240.000	si
40.000	35.037	3.214	34.456	240.000	n.c.	240.000	si
45.000	36.483	2.012	36.192	240.000	n.c.	240.000	si
50.000	37.875	0.811	37.951	240.000	n.c.	240.000	si
55.000	39.216	-0.390	40.466	240.000	n.c.	240.000	si
60.000	40.000	-1.591	41.300	240.000	n.c.	240.000	si
65.000	40.000	-2.192	41.508	60.430	n.c.	60.430	si
70.000	40.000	-3.393	41.941	59.834	n.c.	59.834	si
75.000	40.000	-4.595	42.389	61.034	n.c.	61.034	si
80.000	40.000	-5.796	42.887	63.353	n.c.	63.353	si
85.000	40.000	-6.997	43.405	66.116	n.c.	66.116	si
90.000	40.000	-7.598	43.677	68.708	n.c.	68.708	si
95.000	40.000	-8.799	44.248	72.684	n.c.	72.684	si
100.000	40.000	-10.000	44.859	76.668	n.c.	76.668	si
105.000	40.000	-10.000	44.859	81.029	n.c.	81.029	si
110.000	40.000	-10.000	44.859	79.492	n.c.	79.492	si
115.000	40.000	-10.000	44.859	80.130	n.c.	80.130	si
120.000	40.000	-10.000	44.859	81.865	n.c.	81.865	si
125.000	40.000	-10.000	44.859	83.989	n.c.	83.989	si
130.000	40.000	-9.652	44.677	86.844	n.c.	86.844	si
135.000	40.000	-8.955	44.325	90.694	n.c.	90.694	si
140.000	40.000	-7.910	43.822	94.119	n.c.	94.119	si
145.000	40.000	-6.866	43.347	98.476	n.c.	98.476	si
150.000	40.000	-6.169	43.044	102.178	n.c.	102.178	si
155.000	40.000	-5.124	42.611	107.210	n.c.	107.210	si
160.000	40.000	-4.079	42.199	111.639	n.c.	111.639	si
165.000	40.000	-3.383	41.937	116.685	n.c.	116.685	si
170.000	40.000	-2.338	41.559	121.736	n.c.	121.736	si
175.000	40.000	-1.293	41.200	126.795	n.c.	126.795	si
180.000	40.000	-0.597	40.969	131.859	n.c.	131.859	si
185.000	40.000	0.100	40.747	137.540	n.c.	137.540	si
190.000	40.000	0.100	40.747	143.225	n.c.	143.225	si
195.000	40.000	0.100	40.747	95.476	n.c.	95.476	si
200.000	40.000	0.100	40.747	75.654	n.c.	75.654	si
205.000	40.000	0.100	40.747	72.037	n.c.	72.037	si
210.000	40.000	0.100	40.747	65.723	n.c.	65.723	si
215.000	40.000	0.100	40.747	65.159	n.c.	65.159	si
220.000	40.000	0.100	40.747	65.670	n.c.	65.670	si
225.000	40.000	0.100	40.747	69.147	n.c.	69.147	si
230.000	40.000	0.100	40.747	69.410	n.c.	69.410	si
235.000	40.000	0.100	40.747	70.736	n.c.	70.736	si
240.000	40.000	0.100	40.747	72.932	n.c.	72.932	si
245.000	40.000	0.100	40.747	76.334	n.c.	76.334	si
250.000	40.000	0.100	40.747	79.800	n.c.	79.800	si
255.000	40.000	0.100	40.747	83.313	n.c.	83.313	si
260.000	40.000	0.100	40.747	87.350	n.c.	87.350	si
265.000	40.000	0.100	40.747	92.350	n.c.	92.350	si
270.000	40.000	0.100	40.747	96.406	n.c.	96.406	si
275.000	40.000	0.100	40.747	101.406	n.c.	101.406	si
280.000	40.000	0.100	40.747	105.481	n.c.	105.481	si
285.000	40.000	0.100	40.747	110.481	n.c.	110.481	si
290.000	40.000	0.100	40.747	114.573	n.c.	114.573	si
295.000	40.000	0.100	40.747	119.573	n.c.	119.573	si
300.000	40.000	0.100	40.747	124.573	n.c.	124.573	si
305.000	40.000	0.100	40.747	129.573	n.c.	129.573	si
310.000	40.000	0.100	40.747	133.682	n.c.	133.682	si
315.000	40.000	0.100	40.747	138.682	n.c.	138.682	si
320.000	40.000	0.100	40.747	143.682	n.c.	143.682	si
325.000	40.000	0.100	40.747	148.682	n.c.	148.682	si
330.000	40.000	0.100	40.747	153.682	n.c.	153.682	si
335.000	40.000	0.100	40.747	157.806	n.c.	157.806	si
340.000	40.000	0.100	40.747	162.806	n.c.	162.806	si
345.000	40.000	0.441	40.640	167.806	n.c.	167.806	si
350.000	40.000	1.466	40.329	172.806	n.c.	172.806	si
355.000	40.000	2.148	40.129	177.806	n.c.	177.806	si
360.000	40.000	3.172	39.841	182.806	n.c.	182.806	si
365.000	40.000	4.197	39.564	187.806	n.c.	187.806	si
370.000	40.000	4.879	39.386	192.812	n.c.	192.812	si
375.000	40.000	5.903	39.128	197.843	n.c.	197.843	si
380.000	40.000	6.928	38.880	202.035	n.c.	202.035	si
385.000	39.476	7.952	38.351	207.113	n.c.	207.113	si
390.000	38.136	8.635	36.848	212.214	n.c.	212.214	si
395.000	36.747	9.659	34.725	216.489	n.c.	216.489	si
400.000	35.303	10.000	33.296	220.927	n.c.	220.927	si
405.000	33.797	10.000	31.396	214.053	n.c.	214.053	si
410.000	32.221	10.000	29.973	91.045	n.c.	91.045	si
415.000	30.564	10.000	28.048	69.950	n.c.	69.950	si
420.000	28.812	9.395	26.177	65.968	n.c.	65.968	si
425.000	26.946	6.974	24.488	66.468	n.c.	66.468	si
430.000	24.941	5.158	22.563	67.643	n.c.	67.643	si
435.000	22.760	3.343	20.561	68.377	n.c.	68.377	si
440.000	20.347	0.922	18.447	70.762	n.c.	70.762	si
445.000	17.605	-0.894	15.718	73.597	n.c.	73.597	si
450.000	14.350	-3.315	12.710	77.935	n.c.	77.935	si
455.000	10.093	-5.131	8.760	81.941	n.c.	81.941	si

0 VERIFICHE DI VISIBILITA' RAMPA 2

Visibilità Rampa 2  
DISTANZE DI VISIBILITA' E DI VISUALE LIBERA PER L'ARRESTO

Progr	Vp	i, sx	Da, sx	Dva, esx	Dva, isx	Dva, sx	Dva, sx > Da, sx
0.000	24.000	8.000	21.335	240.000	n.c.	240.000	s1
5.000	25.347	8.000	22.938	240.000	n.c.	240.000	s1
10.000	26.627	8.000	24.141	240.000	n.c.	240.000	s1
15.000	27.847	8.000	25.314	240.000	n.c.	240.000	s1
20.000	29.017	8.000	26.904	240.000	n.c.	240.000	s1
25.000	30.141	8.000	28.049	240.000	n.c.	240.000	s1
30.000	31.224	8.000	29.180	240.000	n.c.	240.000	s1
35.000	32.272	8.000	30.298	240.000	n.c.	240.000	s1
40.000	33.286	8.000	31.406	240.000	n.c.	240.000	s1
45.000	34.270	8.000	32.508	240.000	n.c.	240.000	s1
50.000	35.227	8.000	33.604	43.158	n.c.	43.158	s1
55.000	36.158	8.000	34.697	43.248	n.c.	43.248	s1
60.000	37.066	8.000	35.789	45.220	n.c.	45.220	s1
65.000	37.953	8.000	36.293	48.650	n.c.	48.650	s1
70.000	38.819	8.000	37.369	52.922	n.c.	52.922	s1
75.000	39.666	8.000	38.445	58.144	n.c.	58.144	s1
80.000	40.000	8.000	38.631	64.309	n.c.	64.309	s1
85.000	40.000	8.000	38.631	70.097	n.c.	70.097	s1
90.000	40.000	8.000	38.631	76.456	n.c.	76.456	s1
95.000	40.000	8.000	38.631	49.997	n.c.	49.997	s1
100.000	40.000	8.000	38.631	45.529	n.c.	45.529	s1
105.000	40.000	8.000	38.631	44.899	n.c.	44.899	s1
110.000	40.000	8.000	38.631	44.198	n.c.	44.198	s1
115.000	40.000	8.000	38.631	44.719	n.c.	44.719	s1
120.000	40.000	0.000	30.621	45.241	n.c.	45.241	s1
125.000	40.000	8.000	38.631	44.384	n.c.	44.384	s1
130.000	40.000	8.000	38.631	44.508	n.c.	44.508	s1
135.000	40.000	8.000	38.631	45.206	n.c.	45.206	s1
140.000	40.000	8.000	38.631	44.431	n.c.	44.431	s1
145.000	40.000	8.000	38.631	45.444	n.c.	45.444	s1
150.000	40.000	8.000	38.631	44.352	n.c.	44.352	s1
155.000	40.000	8.000	38.631	45.364	n.c.	45.364	s1
160.000	40.000	8.000	38.631	44.745	n.c.	44.745	s1
165.000	40.000	8.000	38.631	45.285	n.c.	45.285	s1
170.000	40.000	7.613	38.720	44.719	n.c.	44.719	s1
175.000	40.000	7.225	38.810	45.206	n.c.	45.206	s1
180.000	40.000	6.450	38.995	45.166	n.c.	45.166	s1
185.000	40.000	5.675	39.185	45.127	n.c.	45.127	s1
190.000	40.000	4.900	39.381	45.086	n.c.	45.086	s1
195.000	40.000	4.125	39.583	45.047	n.c.	45.047	s1
200.000	40.000	3.350	39.792	45.533	n.c.	45.533	s1
205.000	39.228	2.963	39.468	44.319	n.c.	44.319	s1
210.000	37.907	2.187	37.603	44.928	n.c.	44.928	s1
215.000	36.538	1.412	36.372	44.890	n.c.	44.890	s1
220.000	35.115	0.637	35.104	40.675	n.c.	40.675	s1
225.000	33.633	-0.138	33.175	39.018	n.c.	39.018	s1
230.000	32.082	-0.913	31.822	39.982	n.c.	39.982	s1
235.000	30.452	-1.688	29.834	42.474	n.c.	42.474	s1
240.000	28.730	-2.075	27.747	46.070	n.c.	46.070	s1
245.000	26.898	-2.850	25.699	49.929	n.c.	49.929	s1
250.000	24.932	-3.238	23.538	50.193	n.c.	50.193	s1
255.000	22.796	-3.238	21.260	52.038	n.c.	52.038	s1
260.000	20.439	-3.238	18.883	55.470	n.c.	55.470	s1
265.000	17.771	-3.238	15.993	58.904	n.c.	58.904	s1

## ○ VERIFICHE DI VISIBILITA' RAMPA 3

Visibilità Rampa 3  
DISTANZE DI VISIBILITA' E DI VISUALE LIBERA PER L'ARRESTO

Progr	Vp	i, sx	Da, sx	Dva, esx	Dva, isx	Dva, sx	Dva, sx > Da, sx
0.000	40.000	-0.042	40.791	240.000	n.c.	240.000	s1
5.000	40.000	-0.042	40.791	240.000	n.c.	240.000	s1
10.000	40.000	-0.042	40.791	240.000	n.c.	240.000	s1
15.000	40.000	1.246	40.394	240.000	n.c.	240.000	s1
20.000	40.000	3.565	39.733	240.000	n.c.	240.000	s1
25.000	40.000	5.884	39.133	240.000	n.c.	240.000	s1
30.000	40.000	7.429	38.763	240.000	n.c.	240.000	s1
35.000	39.078	7.429	38.248	240.000	n.c.	240.000	s1
40.000	35.293	7.429	33.748	240.000	n.c.	240.000	s1
45.000	31.655	7.429	29.522	240.000	n.c.	240.000	s1
50.000	29.982	7.429	27.569	240.000	n.c.	240.000	s1
55.000	28.210	6.596	26.134	41.356	n.c.	41.356	s1
60.000	26.319	5.095	24.259	40.993	n.c.	40.993	s1
65.000	24.281	3.760	22.290	43.045	n.c.	43.045	s1
70.000	22.055	2.593	20.168	45.178	n.c.	45.178	s1
75.000	19.578	2.593	17.464	47.526	n.c.	47.526	s1
80.000	16.739	2.593	14.627	50.670	n.c.	50.670	s1
85.000	13.307	2.593	11.476	54.660	n.c.	54.660	s1
90.000	8.599	2.593	7.152	59.021	n.c.	59.021	s1

## ■ VERIFICHE DI VISIBILITA' IN ROTATORIA

E' stato verificato che ci fosse l'esistenza di opportuni spazi liberi da ostacoli che possano invadere il campo visivo del conducente posto ad un'altezza del suolo pari a 1,10 m. Non sono stati



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

considerati ostacoli visivi gli elementi discontinui (pali di illuminazione, segnaletica e vegetazione) aventi larghezza orizzontale inferiore a 0,80 m.

Per lo studio in esame è stata presa in considerazione, in virtù del fatto che la geometria di tutte e quattro le Rotatorie è identica e che in ognuna di essa convergerà/divergerà il traffico di/per ogni direzione, la Rotatoria 1; essa inoltre presenta caratteristiche plano-altimetriche abbastanza impegnative in quanto i rami di approccio/uscita hanno una pendenza longitudinale del 6,00%.


## ○ **ROTATORIA 1: CRITERIO DI VISIBILITA' PER L'ARRESTO SUL RAMO D'INGRESSO**

E' stata verificata l'esistenza di un adeguato spazio sgombro da qualunque impedimento visivo, tra il veicolo in approccio all'intersezione e la linea del "dare precedenza" per consentire l'arresto del veicolo.

Lo spazio sarà caratterizzato dal tempo di reazione del guidatore e dallo spazio necessario per la frenatura del veicolo e dipenderà dalla velocità di approccio all'intersezione stessa. L'espressione per la determinazione di tale termine è sempre la stessa:

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

Utilizzando la formula precedente è stata ricavata la tabella 13.3 che fornirà la "D<sub>A</sub>" in funzione della pendenza longitudinale del ramo di ingresso nonché della velocità di approccio che, nel caso specifico, dipenderà dal raggio di curvatura, dalla pendenza trasversale dell'intersezione e dalla quota parte del coefficiente di aderenza impegnata trasversalmente; la tabella 13.1 fornirà tale valore di velocità che ci consentirà di ricavare la "D<sub>A</sub>".

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

VELOCITÀ (v)	RAGGIO DI CURVATURA (R)			COEFFICIENTE DI ADERENZA TRASVERSALE (f <sub>t</sub> )
	PENDENZA TRASVERSALE (l <sub>t</sub> )			
	-2,0 %	0 %	+2,0 %	
15 km/h	8 m	8 m	7 m	0,23
20 km/h	15 m	14 m	13 m	0,23
25 km/h	25 m	22 m	21 m	0,22
30 km/h	35 m	32 m	30 m	0,22
40 km/h	66 m	60 m	55 m	0,21
50 km/h	109 m	98 m	89 m	0,20
60 km/h	157 m	142 m	129 m	0,20

Tabella 13.1 – Relazione tra velocità di progetto e raggio di curvatura

Approssimando per eccesso lo stesso raggio a 21,00 m, con una pendenza trasversale del +2,00% si avrà una velocità pari a 25,00 Km/h; dalla tabella successiva, per una pendenza longitudinale del ramo di approccio all'intersezione pari a +5,00% si avrebbe una  $D_A = 18,00$  m. In realtà la pendenza longitudinale del ramo è pari al +6,00% per cui, a vantaggio di sicurezza, considereremo lo step successivo di velocità, pari a 30,00 Km/h da cui, sempre per il +5,00%, si avrà  $D_A = 28,00$  m.

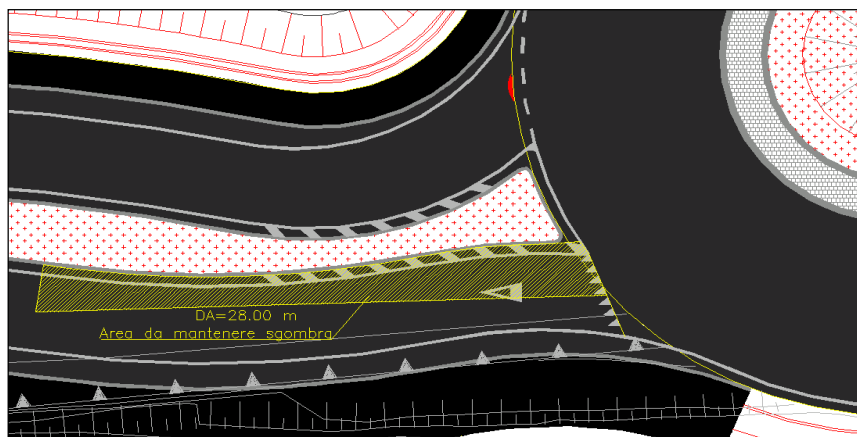


Figura 13.2 – Area da mantenere sgombra per la visibilità

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

VELOCITÀ (km/h)	DISTANZA DI VISIBILITÀ PER L'ARRESTO - Da (m)										
	PENDENZA LONGITUDINALE DEL RAMO D'INGRESSO (%)										
	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
10	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
20	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
30	30	30	29	29	29	29	29	29	28	28	28
40	43	43	42	42	42	41	41	41	40	40	40
50	61	60	59	59	58	57	57	56	55	55	54
60	84	82	81	80	78	77	76	75	74	73	72
70	115	112	110	107	105	103	101	99	98	96	94
80	145	141	138	134	131	128	126	123	121	118	116
90	192	186	180	175	170	166	161	157	154	150	147
100	247	237	229	221	214	207	201	196	191	186	181

Tabella 13.3 – Distanza di visibilità per l'arresto sul ramo d'ingresso (primo criterio)

### ○ ROTATORIA 1: CRITERIO DELLA VISIBILITA' A SINISTRA O DEL QUARTO DI CORONA

Tale visibilità servirà ad assicurare agli utenti prossimi all'immissione in rotatoria, la percezione dei veicoli all'interno della corona in tempo per modificare la propria velocità e quindi cedere il passaggio o eventualmente immettersi nell'anello.

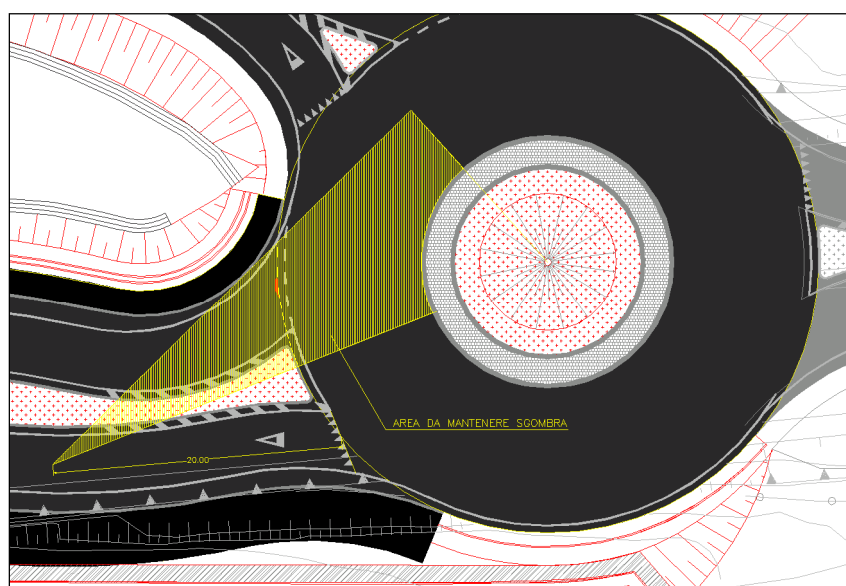



Figura 13.4 – Area da mantenere sgombra per la visibilità

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<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>F0</td> <td>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						

## ○ **ROTATORIA 1: CRITERIO DELLA VISIBILITA' PER I VEICOLI IN CIRCOLO**

Tale visibilità è da garantire per i veicoli che percorrono la rotatoria. Tale criterio è necessario per verificare che ci sia la possibilità di arrestarsi, da parte dei veicoli in circolo, per effetto della presenza di oggetti ovvero di altri veicoli sull'anello. Considerando una velocità di percorrenza dell'anello pari a 30,00 Km/h e per una pendenza longitudinale dell'1,00%, dalla Tabella 13.3 si ricaverà una  $D_A=29,00$  m. Ponendo l'osservatore a 2,00 m dal bordo della corona si ricaverà l'area da mantenere sgombra da qualunque ostacolo visivo.

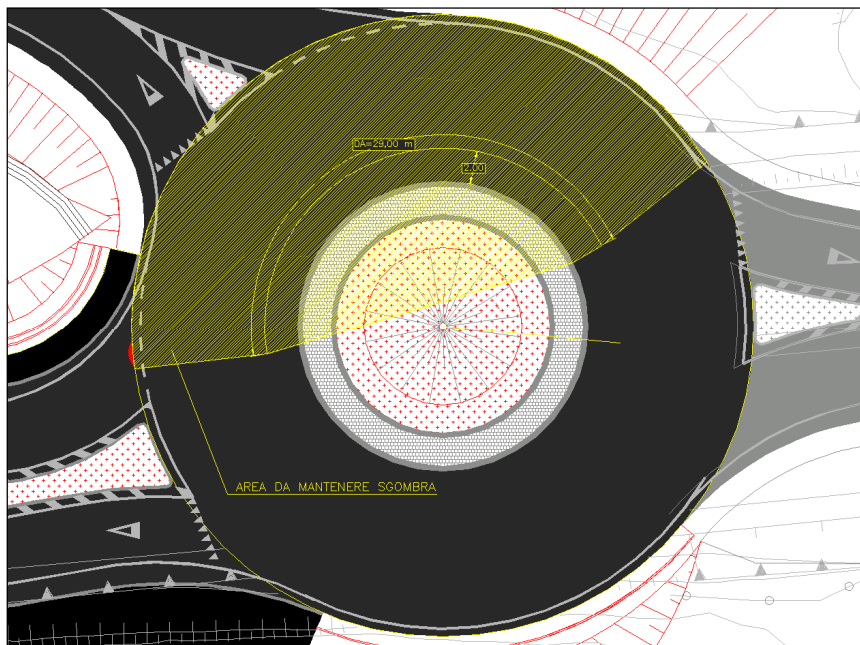


Figura 13.5 – Area da mantenere sgombra per la visibilità

## ▪ **MOVIMENTI DI MATERIA**

I movimenti di materia per i vari Assi sono stati implementati mediante l'ausilio del software il quale, sulla base degli input fornitogli, ha eseguito il calcolo delle aree per quanto concerne pavimentazioni in genere, volumi per gli scavi ovvero i riempimenti.

A titolo di chiarimento verranno di seguito indicati i vari casi esaminati nella viabilità in oggetto, in particolare sezioni in galleria, trincea, rilevato.

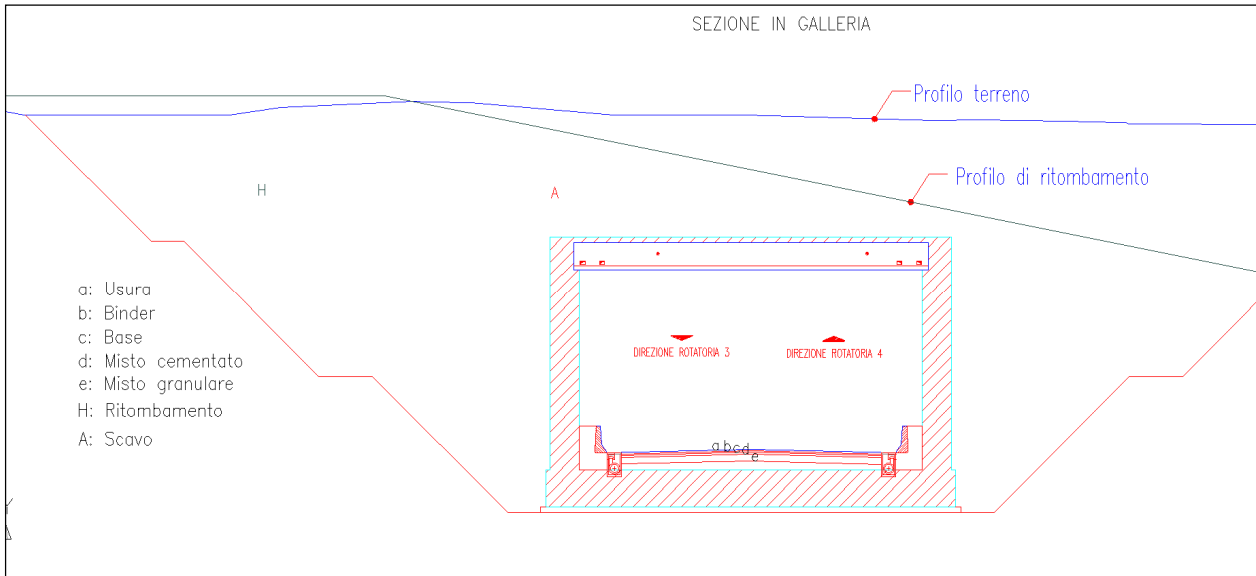


Figura 14.1 – Sezione tipo in Galleria Artificiale

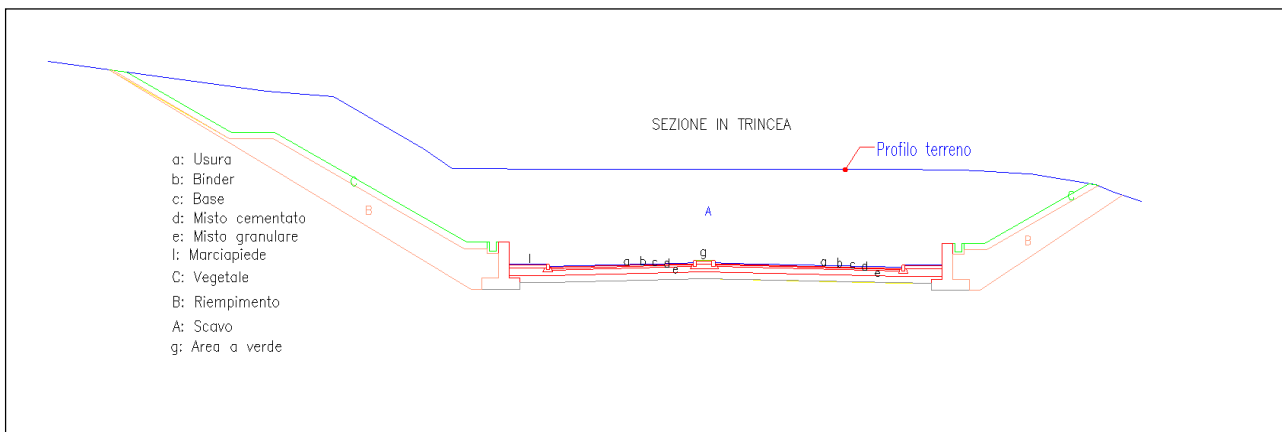


Figura 14.2 – Sezione tipo in trincea

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>	<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<i>Rev</i> F0

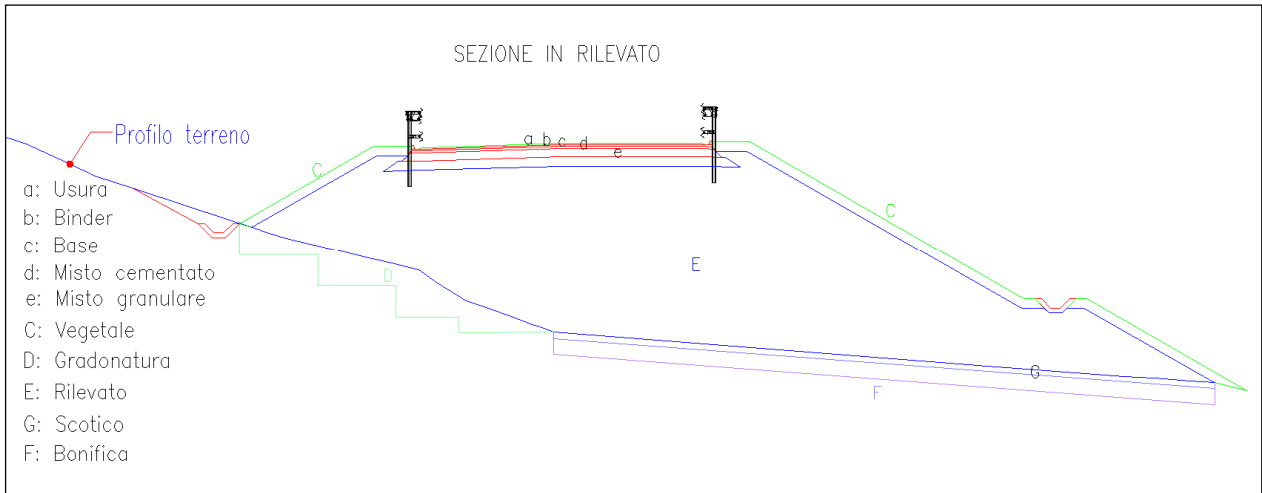


Figura 14.3 – Sezione tipo in Rilevato

○ **RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA ASSE 1-2**

Asse 1-2		COMPUTO DEI VOLUMI		Foglio n. 38	
Volume dalla sezione 1.ASSE_1-2 alla sezione 25.ASSE_1-2					
ARTICOLO				VOLUME	
A	Scavo	mc	110145.751		
B	Riempimento	mc	15697.759		
C	Vegetale	mc	668.228		
a	Usura	mq	8136.79		
b	Binder	mq	9531.23		
c	Base	mq	9056.36		
d	Misto cementato	mq	7559.44		
e	Misto granulare	mq	9423.92		
g	Area verde	mq	333.74		
l	Marciapiede	mq	1538.66		

○ **RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA ASSE 1-3**

Asse 1-3		COMPUTO DEI VOLUMI		Foglio n. 39	
Volume dalla sezione 1.ASSE_1-3 alla sezione 16.ASSE_1-3					
ARTICOLO				VOLUME	
A	Scavo	mc	72224.472		
B	Riempimento	mc	15023.528		
H	Scandagliatura	mc	2027.565		
M	Miscelazione	mc	2027.565		
N	Scandagliatura	mc	2027.565		
O	Miscelazione	mc	2027.565		
P	Scandagliatura	mc	2027.565		
Q	Miscelazione	mc	2027.565		
R	Scandagliatura	mc	2027.565		
S	Miscelazione	mc	2027.565		
T	Scandagliatura	mc	2027.565		
U	Miscelazione	mc	2027.565		
V	Scandagliatura	mc	2027.565		
W	Miscelazione	mc	2027.565		
X	Scandagliatura	mc	2027.565		
Y	Miscelazione	mc	2027.565		
Z	Scandagliatura	mc	2027.565		
AA	Miscelazione	mc	2027.565		
AB	Scandagliatura	mc	2027.565		
AC	Miscelazione	mc	2027.565		

○ **RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA ASSE 3-4**

Asse 3-4		COMPUTO DEI VOLUMI		Foglio n.	21
Volume dalla sezione 1.ASSE_3-4 alla sezione 12.ASSE_3-4					
ARTICOLO				VOLUME	
A	Scavo	mc	125396.016		
C	Vegetale	mc	137.300		
H	Ritombamento	mc	44369.725		
a	Usura	mq	904.29		
b	Binder	mq	2176.60		
c	Base	mq	2147.41		
d	Misto cementato	mq	2144.50		
e	Misto granulare	mq	2179.40		

○ **RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA ASSE 4-2**

Asse 4-2		COMPUTO DEI VOLUMI		Foglio n.	30
Volume dalla sezione 1.ASSE_4-2 alla sezione 10.ASSE_4-2					
ARTICOLO				VOLUME	
A	Scavo	mc	13641.850		
C	Vegetale	mc	906.575		
D	Gradonatura	mc	920.475		
E	RILLEVATO	mc	4897.350		
F	Bonifica	mc	134.175		
G	Scotico	mc	55.125		
a	Usura	mq	1576.43		
b	Binder	mq	1610.02		
c	Base	mq	1583.38		
d	Misto cementato	mq	1581.68		
e	Misto granulare	mq	1640.53		
g	Area verde	mq	30.63		

○ **RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA ASSE 1**

Asse 1		COMPUTO DEI VOLUMI		Foglio n.	35
Volume dalla sezione 1.ASSE_1 alla sezione 16.ASSE_1					
ARTICOLO				VOLUME	
A	Scavo	mc	4606.588		
C	Vegetale	mc	319.612		
H	RILLEVATO	mc	1118.754		
F	Bonifica	mc	284.653		
G	Scotico	mc	169.697		
a	Usura	mq	9012.28		
b	Binder	mq	5147.04		
c	Base	mq	5183.68		
d	Misto cementato	mq	5190.24		
e	Misto granulare	mq	5363.48		

○ **RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA ASSE 2**

Asse 2		COMPUTO DEI VOLUMI		Foglio n.	26
Volume dalla sezione 1.ASSE2 alla sezione 7.ASSE2					
ARTICOLO				VOLUME	
A	Scavo	mc	821.275		
C	Vegetale	mc	340.350		
D	Gradonatura	mc	207.800		
E	RILLEVATO	mc	1848.100		
F	Bonifica	mc	417.375		
G	Scotico	mc	173.150		
a	Usura	mq	881.68		
b	Binder	mq	901.63		
c	Base	mq	907.28		
d	Misto cementato	mq	906.31		
e	Misto granulare	mq	972.75		
g	Area verde	mq	32.13		

○ **RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA RAMPA 1**

Rampa 1		COMPUTO DEI VOLUMI		Foglio n. 22	
Volume dalla sezione 1.RAMPA_1 alla sezione 22.RAMPA_1					
ARTICOLO				VOLUME	
A	Scavo	mc	61428.900		
B	Riempimento	mc	1487.800		
C	Vegetale	mc	961.700		
a	Usura	mq	1760.00		
b	Binder	mq	2520.00		
c	Base	mq	2490.60		
d	Misto cementato	mq	2474.70		
e	Misto granulare	mq	3331.90		
l	Marciapiede	mq	1228.30		

○ **RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA RAMPA 2**

Rampa 2		COMPUTO DEI VOLUMI		Foglio n. 33	
Volume dalla sezione 1_RAMPA 2 alla sezione 15_RAMPA 2					
ARTICOLO				VOLUME	
A	Scavo	mc	25893.654		
B	Riempimento	mc	815.007		
C	Vegetale	mc	941.519		
D	Gradonatura	mc	141.839		
E	RIELEVATO	mc	292.841		
F	Bonifica	mc	113.570		
G	Scotico	mc	46.870		
H	Ritombamento	mc	1714.070		
a	Usura	mq	2056.48		
b	Binder	mq	1789.49		
c	Base	mq	1792.09		
d	Misto cementato	mq	1753.09		
e	Misto granulare	mq	1807.50		

○ **RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA RAMPA 3**

Rampa 3		COMPUTO DEI VOLUMI		Foglio n. 18	
Volume dalla sezione 1.RAMPA_3 alla sezione 6.RAMPA_3					
ARTICOLO				VOLUME	
A	Scavo	mc	8200.433		
C	Vegetale	mc	435.359		
a	Usura	mq	519.65		
b	Binder	mq	511.45		
c	Base	mq	510.95		
d	Misto cementato	mq	510.45		
e	Misto granulare	mq	513.35		

○ **RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA DIRAMAZIONE RAMPA 3**

Diramazione Rampa 3		COMPUTO DEI VOLUMI		Foglio n. 16	
Volume dalla sezione 1.DIR_RAMPA3 alla sezione 3.DIR_RAMPA3					
ARTICOLO				VOLUME	
A	Scavo	mc	1010.332		
C	Vegetale	mc	94.336		
a	Usura	mq	112.54		
b	Binder	mq	112.38		
c	Base	mq	111.85		
d	Misto cementato	mq	111.44		
e	Misto granulare	mq	117.45		

○ **RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA ROTATORIA 1**



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> <b>CD0203_F0</b>	<i>Rev</i> <b>F0</b>	<i>Data</i> <b>20/06/2011</b>

Rotatoria 1		COMPUTO DEI VOLUMI		Foglio n. 27
Volume dalla sezione 1.ROT1 alla sezione 9.ROT1				
ARTICOLO				VOLUME
A	Scavo	mc	688.405	
C	Vegetale	mc	50.350	
D	cedonatura	mc	153.205	
E	RILIVATO	mc	614.715	
F	Bonifica	mc	66.900	
G	Scotico	mc	26.800	
a	Usura	mq	753.62	
b	Binder	mq	887.25	
c	Base	mq	889.55	
d	Misto cementato	mq	761.70	
e	Misto granulare	mq	996.73	
g	Area verde	mq	464.02	


○ **RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA ROTATORIA 2**

Rotatoria 2		COMPUTO DEI VOLUMI		Foglio n. 19
Volume dalla sezione 1.ROT2 alla sezione 8.ROT2				
ARTICOLO				VOLUME
A	Scavo	mc	3517.985	
C	Vegetale	mc	12.845	
a	Usura	mq	773.10	
b	Binder	mq	900.90	
c	Base	mq	900.90	
d	Misto cementato	mq	770.00	
e	Misto granulare	mq	1003.28	
g	Area verde	mq	729.16	

○ **RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA ROTATORIA 3**

Rotatoria 3		COMPUTO DEI VOLUMI		Foglio n. 24
Volume dalla sezione 1.ROT3 alla sezione 11.ROT3				
ARTICOLO				VOLUME
A	Scavo	mc	7986.296	
C	Vegetale	mc	187.154	
E	RILIVATO	mc	4.272	
a	Usura	mq	805.60	
b	Binder	mq	941.25	
c	Base	mq	941.64	
d	Misto cementato	mq	1070.78	
e	Misto granulare	mq	1070.07	
g	Area verde	mq	591.51	

○ **RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA ROTATORIA 4**

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> <b>CD0203_F0</b>	<i>Rev</i> <b>F0</b>	<i>Data</i> <b>20/06/2011</b>

Rotatoria 4		COMPUTO DEI VOLUMI		Foglio n. 35	
Volume dalla sezione 1.ROT4 alla sezione 10.ROT4					
ARTICOLO					VOLUME
c Vegetale	mc				
b Gradonatura	mc				
S RILLEVATO	mc				
F Benifica	mc				
o Scotico	mc				
a Usura	mq				
b Binder	mq				
c Base	mq				
d Misto cementato	mq				
e Misto granulare	mq				
g Area verde	mq				

○ **RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA RAMO IN INGRESSO ROT 1**

Ramo IN Rot.1		COMPUTO DEI VOLUMI		Foglio n. 19	
Volume dalla sezione 2_IN ROT1 alla sezione 5_IN ROT1					
ARTICOLO					VOLUME
A Scavo	mc				
B Riempimento	mc				
a Usura	mq				
b Binder	mq				
c Base	mq				
d Misto cementato	mq				
e Misto granulare	mq				
g Area verde	mq				
l Marciapiede	mq				

○ **RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA RAMO IN USCITA DALLA ROT 1**

Ramo OUT Rot.1		COMPUTO DEI VOLUMI		Foglio n. 21	
Volume dalla sezione 1.OUT_ROT1 alla sezione 5.OUT_ROT1					
ARTICOLO					VOLUME
A Scavo	mc				
B Riempimento	mc				
c Vegetale	mc				
a Usura	mq				
b Binder	mq				
c Base	mq				
d Misto cementato	mq				
e Misto granulare	mq				
g Area verde	mq				
l Marciapiede	mq				

○ **RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA RAMO IN INGRESSO ALLA ROT 2**

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> <b>CD0203_F0</b>	<i>Rev</i> <b>F0</b>	<i>Data</i> <b>20/06/2011</b>

Ramo IN Rot.2		COMPUTO DEI VOLUMI		Foglio n. 21
Volume dalla sezione 1.IN_ROT2 alla sezione 4.IN_ROT2				
ARTICOLO				VOLUME
A	Scavo	mc	3837.300	
B	Riempimento	mc	552.000	
C	Vegetale	mc	27.200	
a	Usura	mq	333.40	
b	Binder	mq	333.40	
c	Base	mq	329.30	
d	Misto cementato	mq	321.10	
e	Misto granulare	mq	483.10	
g	Area verde	mq	172.00	
l	Marciapiede	mq	101.70	

○ **RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA RAMO IN USCITA DALLA ROT 2**

Ramo OUT Rot.2		COMPUTO DEI VOLUMI		Foglio n. 10
Volume dalla sezione 1.OUT_ROT2 alla sezione 4.OUT_ROT2				
ARTICOLO				VOLUME
A	Scavo	mc	221.78	
B	Riempimento	mc	29.424	
C	Vegetale	mc	14.712	
D	Grondatura	mc	153.750	
E	RILLEVATO	mc	678.225	
a	Usura	mq	256.60	
b	Binder	mq	253.27	
c	Base	mq	253.36	
d	Misto cementato	mq	251.50	
e	Misto granulare	mq	277.85	
g	Area verde	mq	102.11	


○ **RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA RAMO IN INGRESSO ALLA ROT 4**

Ramo IN Rot.4		COMPUTO DEI VOLUMI		Foglio n. 21
Volume dalla sezione 1.IN_ROT4 alla sezione 4.IN_ROT4				
ARTICOLO				VOLUME
A	Scavo	mc	926.489	
C	Vegetale	mc	52.815	
D	Grondatura	mc	153.750	
E	RILLEVATO	mc	678.225	
a	Usura	mq	256.60	
b	Binder	mq	253.27	
c	Base	mq	253.36	
d	Misto cementato	mq	251.50	
e	Misto granulare	mq	277.85	
g	Area verde	mq	102.11	

○ **RIEPILOGO MOVIMENTI DI MATERIA RAMO IN USCITA DALLA ROT 4**

Ramo OUT Rot.4		COMPUTO DEI VOLUMI		Foglio n. 21
Volume dalla sezione 1.OUT_ROT4 alla sezione 3.OUT_ROT4				
ARTICOLO				VOLUME
A	Scavo	mc	1289.816	
C	Vegetale	mc	16.776	
D	Grondatura	mc	77.893	
E	RILLEVATO	mc	361.647	
a	Usura	mq	214.78	
b	Binder	mq	211.73	
c	Base	mq	211.31	
d	Misto cementato	mq	208.01	
e	Misto granulare	mq	234.64	
g	Area verde	mq	114.08	

▪ **TABULATI DI TRACCIAMENTO CON VERIFICHE NORMATIVE DELLE PRINCIPALI VIABILITA'**

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<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						

Tutte le distanze e le coordinate sono espresse in metri; il sistema di riferimento a cui sono riferite è quello "Ponte" appositamente creato per il progetto.

## O ASSE 1-2

TABULATI DI TRACCIAMENTO E VERIFICHE NORMATIVE: ASSE 1-2			
Dati generali sul tracciato Asse 1-2			
Progressiva Iniziale (m): 0.000		Lunghezza (m) : 476.768	
Progressiva Finale (m): 476.768			
Strada Tipo : D1 Strada urbana di scorrimento (2+2 corsie)			
Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 50 <= Vp <= 80			
Rettifilo 1 ProgI 0.000 - ProgF 163.373			
Coordinate P.to Iniziale X:	202927.642	Coordinate P.to Finale X:	202764.982
Y:	532913.923	Y:	532898.685
Lunghezza :	163.373	Azinut :	185.35
Vp (Km/h) = 40.0			
L >= Lmin = 30.000 OK		Rsucc = 300.000	Rsucc > Rmin = 163.370 OK
L <= Lmax = 880.000 OK			
Clotoide 2 ProgI 163.373 - ProgF 196.706			
Coordinate vertice X:	202742.853	Coordinate I punto Tg X:	202764.982
		Coordinate I punto Tg Y:	532898.685
Coordinate vertice Y:	532896.612	Coordinate II punto Tg X:	202731.861
		Coordinate II punto Tg Y:	532894.963
Raggio :	299.999	Angolo :	3.18
Parametro N :	1.000	Tangente lunga :	22.226
Parametro A :	100.000	Tangente corta :	11.114
Scostamento :	0.154	Sviluppo :	33.333
Pti (%) :	-2.5	Ptf (%) :	2.5
Vp (Km/h) = 40.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 0.000 OK		
A >= radq(R/dimmax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 57.700 OK		
A >= R/3	= 100.000 OK		
A <= R	= 300.000 OK		
Curva 3 Sinistra ProgI 196.706 - ProgF 476.768			
Coordinate vertice X:	202582.363	Coordinate I punto Tg X:	202731.861
		Coordinate I punto Tg Y:	532894.963
Coordinate vertice Y:	532872.527	Coordinate II punto Tg X:	202511.445
		Coordinate II punto Tg Y:	532739.022
Tangente Prim. 1:	151.173	TT1 Tangente 1:	151.173
Tangente Prim. 2:	151.173	TT2 Tangente 2:	151.173
Alfa Ang. al Vert.:	126.51	Numero Archi :	1
Anco ProgI 196.706 - ProgF 476.768			
Coordinate vertice X:	202582.363	Coordinate I punto Tg X:	202731.861
Coordinate vertice Y:	532872.527	Coordinate I punto Tg Y:	532894.963
Coordinate centro curva X:	202776.384	Coordinate II punto Tg X:	202511.445

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
		<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>	<i>Codice documento</i> CD0203_F0

Coordinate centro curva Y:	532598.286	Coordinate II punto Tg Y:	532739.022
Raggio :	299.999	Angolo al vertice :	53.49
Tangente :	151.173	Sviluppo :	280.062
Saetta :	32.092	Corda :	270.002
Pt (%) :	2.5		
Vp (Km/h) = 40.0 R >= Rmin = 51.422 OK Sv >= Smin = 27.780 OK Pt >= Pmin = 2.500 OK			

## O ASSE 1-3

TABULATI DI TRACCIAMENTO E VERIFICHE NORMATIVE: ASSE 1-3			
Dati generali sul tracciato Asse 1-3			
Progressiva Iniziale (m):	0.000	Lunghezza (m) :	329.747
Progressiva Finale (m):	329.747		
Strada Tipo : Flu Strada locale urbana			
Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 25 <= Vp <= 60			
Rettifilo 1 ProgI 0.000 - ProgF 8.910			
Coordinate P.to Iniziale X:	203022.551	Coordinate P.to Finale X:	203015.949
Y:	532925.253	Y:	532931.237
Lunghezza :	8.910	Azinut :	137.81
Vp (Km/h) = 0.0 L >= Lmin = 30.000 No L <= Lmax = 0.000 No      Rsucc = 60.000      Rsucc > Rmin = 8.910 OK			
Clotoide 2 ProgI 8.910 - ProgF 24.175			
Coordinate vertice X:	203008.403	Coordinate I punto Tg X:	203015.949
		Coordinate I punto Tg Y:	532931.237
Coordinate vertice Y:	532938.078	Coordinate II punto Tg X:	203004.224
		Coordinate II punto Tg Y:	532940.993
Raggio :	60.000	Angolo :	7.29
Parametro N :	1.000	Tangente lunga :	10.185
Parametro A :	30.263	Tangente corta :	5.096
Scostamento :	0.162	Sviluppo :	15.265
Pti (%) :	-2.5	Ptf (%) :	-2.5
Vp (Km/h) = 22.4 A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 10.300 OK A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 0.000 OK A >= R/3 = 20.000 OK      A/Au = 0.780      A/Au >= 2/3 = 0.670 OK A <= R = 60.000 OK      A/Au = 0.780      A/Au <= 3/2 = 1.500 OK			
Curva 3 Sinistra ProgI 24.175 - ProgF 52.230			
Coordinate vertice X:	202992.505	Coordinate I punto Tg X:	203004.224
		Coordinate I punto Tg Y:	532940.993

**RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'**

*Codice documento*

CD0203\_F0

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

Coordinate vertice Y:	532949.169	Coordinate II punto Tg X:	202978.359
		Coordinate II punto Tg Y:	532951.186
Tangente Prim. 1:	14.289	TT1 Tangente 1:	14.289
Tangente Prim. 2:	14.289	TT2 Tangente 2:	14.289
Alfa Ang. al Vert.:	153.21	Numero Archi :	1
-----			
Arco ProgI 24.175 - ProgF 52.230			
Coordinate vertice X:	202992.505	Coordinate I punto Tg X:	203004.224
Coordinate vertice Y:	532949.169	Coordinate I punto Tg Y:	532940.993
Coordinate centro curva X:	202969.893	Coordinate II punto Tg X:	202978.359
Coordinate centro curva Y:	532891.786	Coordinate II punto Tg Y:	532951.186
Raggio :	60.000	Angolo al vertice :	26.79
Tangente :	14.289	Sviluppo :	28.055
Saetta :	1.632	Corda :	27.800
Pt (%) :	2.8		
-----			
Vp (Km/h) = 32.9			
R >= Rmin = 19.299 OK			
Sv >= Smin = 22.870 OK			
-----			
Clotoide 4 ProgI 52.230 - ProgF 77.624			
Coordinate vertice X:	202969.943	Coordinate I punto Tg X:	202978.359
		Coordinate I punto Tg Y:	532951.186
Coordinate vertice Y:	532952.385	Coordinate II punto Tg X:	202953.016
		Coordinate II punto Tg Y:	532951.198
Raggio :	60.000	Angolo :	12.12
Parametro N :	1.000	Tangente lunga :	16.969
Parametro A :	39.034	Tangente corta :	8.501
Scostamento :	0.447	Sviluppo :	25.394
Pti (%) :	3.5	Ptf (%) :	-2.5
-----			
Vp (Km/h) = 40.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 27.900 OK			
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 28.300 OK			
A >= R/3 = 20.000 OK Ae/A = 0.780 Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK			
A <= R = 60.000 OK Ae/A = 0.780 Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK			
-----			
Rettifilo 5 ProgI 77.624 - ProgF 78.753			
Coordinate P.to Iniziale X:	202953.016	Coordinate P.to Finale X:	202951.890
Y:	532951.198	Y:	532951.119
Lunghezza :	1.129	Azinut :	184.01
-----			
Vp (Km/h) = 40.0			
= 0.000 Rprec = 60.000 Rprec > Rmin = 1.130 OK			
L <= Lmax = 880.000 OK Rsucc = 200.000 Rsucc > Rmin = 1.130 OK			
-----			
Curva 6 Destra ProgI 78.753 - ProgF 307.683			
Coordinate vertice X:	202835.132	Coordinate I punto Tg X:	202951.890
		Coordinate I punto Tg Y:	532951.119

**RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'**

*Codice documento*

CD0203\_F0



*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

Coordinate vertice Y:	532942.929	Coordinate II punto Tg X:	202745.225
		Coordinate II punto Tg Y:	533025.786
Tangente Prim. 1:	86.291	TT1 Tangente 1:	117.045
Tangente Prim. 2:	86.291	TT2 Tangente 2:	122.265
Alfa Ang. al Vert.:	133.32	Numero Archi :	1
Clotoide in entrata ProgI 78.753 - ProgF 138.753			
Coordinate vertice X:	202911.940	Coordinate I punto Tg X:	202951.890
		Coordinate I punto Tg Y:	532951.119
Coordinate vertice Y:	532948.317	Coordinate II punto Tg X:	202891.962
		Coordinate II punto Tg Y:	532949.918
Raggio :	200.000	Angolo :	8.59
Parametro N :	1.000	Tangente lunga :	40.047
Parametro A :	109.545	Tangente corta :	20.043
Scostamento :	0.749	Sviluppo :	60.000
Pti (%) :	-2.5	Ptf (%) :	2.5
Vp (Km/h) = 40.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]		= 14.800 OK	
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)		= 47.300 OK	
A >= R/3		= 66.700 OK	
A <= R		= 200.000 OK	
A/Au = 0.910		A/Au >= 2/3 = 0.670 OK	
A/Au = 0.910		A/Au <= 3/2 = 1.500 OK	
Arco ProgI 138.753 - ProgF 235.683			
Coordinate vertice X:	202842.683	Coordinate I punto Tg X:	202891.962
Coordinate vertice Y:	532953.867	Coordinate I punto Tg Y:	532949.918
Coordinate centro curva X:	202907.938	Coordinate II punto Tg X:	202800.919
Coordinate centro curva Y:	533149.279	Coordinate II punto Tg Y:	532980.320
Raggio :	200.000	Angolo al vertice :	27.77
Tangente :	49.437	Sviluppo :	96.930
Saetta :	5.843	Corde :	95.984
Pt (%) :	2.5		
Vp (Km/h) = 40.0			
R >= Rmin =		19.299 OK	
Sv >= Smin =		27.780 OK	
Pt >= Pmin =		2.530 OK	

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<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						

Clotoida in uscita    ProgI 235.683 - ProgF 307.683																							
Coordinate vertice	X:	202780.581	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Coordinate I punto Tg</td> <td style="width: 50%;">X:</td> <td style="width: 20%;">202800.919</td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Y:</td> <td>532980.320</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="border-top: 1px dashed black;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;">Coordinate II punto Tg</td> <td style="width: 50%;">X:</td> <td style="width: 20%;">202745.225</td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Y:</td> <td>533025.786</td> <td></td> </tr> </table>	Coordinate I punto Tg	X:	202800.919			Y:	532980.320						Coordinate II punto Tg	X:	202745.225			Y:	533025.786	
Coordinate I punto Tg	X:	202800.919																					
	Y:	532980.320																					
Coordinate II punto Tg	X:	202745.225																					
	Y:	533025.786																					
Coordinate vertice	Y:	532993.202																					
Raggio	:	200.001	Angolo	:	10.31																		
Parametro N	:	1.000	Tangente lunga	:	48.082																		
Parametro A	:	120.000	Tangente corta	:	24.074																		
Scostamento	:	1.079	Sviluppo	:	72.000																		
Pti (%)	:	2.5	PtF (%)	:	-2.5																		
Vp (Km/h) = 40.0																							
A >= radq[(Vp^3-gVR(PtF-Pti))/c] = 14.800 OK																							
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-PtF *100) = 47.300 OK																							
A >= R/3 = 66.700 OK    Ae/A = 0.910    Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK																							
A <= R = 200.000 OK    Ae/A = 0.910    Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK																							
Rettilifilo 7    ProgI 307.683 - ProgF 329.747																							
Coordinate P.to Iniziale X:		202745.225	Coordinate P.to Finale X:		202729.000																		
Y:		533025.786	Y:		533040.738																		
Lunghezza	:	22.063	Azinut	:	137.34																		
Vp (Km/h) = 21.6																							
L >= Lmin = 30.000 No    Rprec = 200.000    Rprec > Rmin = 22.060 OK																							
L <= Lmax = 476.248 OK																							


Da tabulati precedenti si desume che tutti gli elementi componenti l'asse stradale in esame sono rispondenti a norma ad eccezione, dei due rettilifi iniziale finale, che per la presenza delle due rotoarie si ritiene un non problema, in quanto trattasi di rettilifi puramente virtuali che vanno a scomparire dalla normale traiettoria di marcia considerando le isole divisionali.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: right;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: left;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">F0</td> <td style="text-align: left;">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						

## O ASSE 3-4

TABULATI DI TRACCIAMENTO E VERIFICHE NORMATIVE: ASSE 3-4			
Dati generali sul tracciato Asse 3-4			
Progressiva Iniziale (m): 0.000		Lunghezza (m) : 240.510	
Progressiva Finale (m): 240.510			
Strada Tipo : Flu Strada locale urbana			
Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 25 <= Vp <= 60			
Rettifilo 1 ProgI 0.000 - ProgF 75.441			
Coordinate P.to Iniziale X:	202726.261	Coordinate P.to Finale X:	202681.567
Y:	533042.753	Y:	532981.977
Lunghezza :	75.441	Azinut :	233.67
Vp (Km/h) = 40.0 L >= Lmin = 30.000 OK L <= Lmax = 880.000 OK      Rsucc = 196.600      Rsucc > Rmin = 75.440 OK			
Curva 2 Destra ProgI 75.441 - ProgF 150.004			
Coordinate vertice X:	202659.380	Coordinate I punto Tg X:	202681.567
Y:	532951.807	Y:	532981.977
Coordinate vertice X:	202659.380	Coordinate II punto Tg X:	202630.040
Y:	532951.807	Y:	532928.532
Tangente Prim. 1:	26.310	TT1 Tangente 1:	37.450
Tangente Prim. 2:	26.310	TT2 Tangente 2:	37.450
Alfa Ang. al Vert.:	164.76	Numero Archi :	1
Clotoide in entrata ProgI 75.441 - ProgF 97.694			
Coordinate vertice X:	202672.776	Coordinate I punto Tg X:	202681.567
Y:	532970.023	Y:	532981.977
Coordinate vertice X:	202672.776	Coordinate II punto Tg X:	202668.049
Y:	532970.023	Y:	532964.304
Raggio :	196.600	Angolo :	3.24
Parametro N :	1.000	Tangente lunga :	14.838
Parametro A :	66.144	Tangente corta :	7.420
Scostamento :	0.105	Sviluppo :	22.253
Pti (%) :	-2.5	Ptf (%) :	2.6
Vp (Km/h) = 40.0 $A >= \text{radq}[(Vp^3 - gVR(Ptf - Pti))/c]$ = 15.100 OK $A >= \text{radq}(R/\text{dimax} * Bi *  Pti - Ptf  * 100)$ = 47.000 OK $A >= R/3$ = 65.500 OK      A/Au = 1.000      A/Au >= 2/3 = 0.670 OK $A <= R$ = 196.600 OK      A/Au = 1.000      A/Au <= 3/2 = 1.500 OK			
Arco ProgI 97.694 - ProgF 127.751			
Coordinate vertice X:	202658.456	Coordinate I punto Tg X:	202668.049
Y:	532952.697	Y:	532964.304
Coordinate centro curva X:	202516.508	Coordinate II punto Tg X:	202647.208
Y:	533089.551	Y:	532942.687
Raggio :	196.600	Angolo al vertice :	8.76
Tangente :	15.058	Sviluppo :	30.057
Saetta :	0.574	Corda :	30.027
Pt (%) :	2.6		
Vp (Km/h) = 40.0			

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<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						

R >= Rmin	=	19.299	OK
Sv >= Smin	=	27.780	OK
Pt >= Pmin	=	2.558	OK

Clotoide in uscita ProgI 127.751 - ProgF 150.004

Coordinate vertice	X:	202641.665	Coordinate I punto Tg	X:	202647.208
			Coordinate I punto Tg	Y:	532942.687
Coordinate vertice	Y:	532937.754	Coordinate II punto Tg	X:	202630.040
			Coordinate II punto Tg	Y:	532928.532

Raggio	:	196.600	Angolo	:	3.24
Parametro N	:	1.000	Tangente lunga	:	14.838
Parametro A	:	66.144	Tangente corta	:	7.420
Scostamento	:	0.105	Sviluppo	:	22.253
Pti (%)	:	2.6	PtF (%)	:	-2.5

Vp (Km/h) = 40.0

A >= radq[(Vp^3-gVR(PtF-Pti))/c]	=	15.100	OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-PtF *100)	=	47.000	OK	Ae/A =	1.000
A >= R/3	=	65.500	OK	Ae/A >= 2/3	= 0.670
A <= R	=	196.600	OK	Ae/A <= 3/2	= 1.500

Rettifilo 3 ProgI 150.004 - ProgF 240.510

Coordinate P.to Iniziale	X:	202630.040	Coordinate P.to Finale	X:	202559.135
	Y:	532928.532		Y:	532872.285

Lunghezza	:	90.506	Azimut	:	218.42
-----------	---	--------	--------	---	--------

Vp (Km/h) = 40.0

L >= Lmin	=	30.000	OK	Rprec =	196.600
L <= Lmax	=	880.000	OK	Rprec > Rmin =	90.510



Clotoide 4 ProgI 133.425 - ProgF 135.924					
Coordinate vertice	X:	202465.399	Coordinate I punto Tg X: 202465.895 Coordinate I punto Tg Y: 532729.245		
Coordinate vertice	Y:	532728.377	Coordinate II punto Tg X: 202464.634 Coordinate II punto Tg Y: 532727.088		
Raggio	:	100.000	Angolo	:	0.95
Parametro N	:	0.500	Tangente lunga	:	1.499
Parametro A	:	29.234	Tangente corta	:	0.999
Scostamento	:	0.003	Sviluppo	:	2.498
Pti (%)	:	-3.5	PtF (%)	:	0.0
Vp (Km/h) = 40.0			A1/A2 = 1.000	A1/A2 >= 2/3 = 0.670 OK	
A >= radq[(Vp^3-gVR(PtF-Pti))/c]	=	28.000 OK	A1/A2 = 1.000	A1/A2 <= 3/2 = 1.500 OK	
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-PtF *100)	=	27.900 OK	Ae/A = 1.970	Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK	
A >= R/3	=	33.300 No	Ae/A = 1.970	Ae/A <= 3/2 = 1.500 No	
A <= R	=	100.000 OK			
Clotoide 5 ProgI 135.924 - ProgF 154.623					
Coordinate vertice	X:	202458.861	Coordinate I punto Tg X: 202457.398 Coordinate I punto Tg Y: 532709.951		
Coordinate vertice	Y:	532717.368	Coordinate II punto Tg X: 202464.634 Coordinate II punto Tg Y: 532727.088		
Raggio	:	36.552	Angolo	:	19.54
Parametro N	:	0.500	Tangente lunga	:	11.305
Parametro A	:	29.234	Tangente corta	:	7.560
Scostamento	:	0.423	Sviluppo	:	18.700
Pti (%)	:	-3.5	PtF (%)	:	0.0
Vp (Km/h) = 40.0			A1/A2 = 1.000	A1/A2 >= 2/3 = 0.670 OK	
A >= radq[(Vp^3-gVR(PtF-Pti))/c]	=	28.000 OK	A1/A2 = 1.000	A1/A2 <= 3/2 = 1.500 OK	
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-PtF *100)	=	27.900 OK	Ae/A = 1.970	Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK	
A >= R/3	=	33.300 No	Ae/A = 1.970	Ae/A <= 3/2 = 1.500 No	
A <= R	=	100.000 OK			
Curva 6 Sinistra ProgI 154.623 - ProgF 191.462					
Coordinate vertice	X:	202453.495	Coordinate I punto Tg X: 202457.398 Coordinate I punto Tg Y: 532709.951		
Coordinate vertice	Y:	532690.178	Coordinate II punto Tg X: 202468.134 Coordinate II punto Tg Y: 532676.325		
Tangente Prim. 1:		20.155	TT1 Tangente 1:		20.155
Tangente Prim. 2:		20.155	TT2 Tangente 2:		20.155
Alfa Ang. al Vert.:		122.26	Numero Archi	:	1
Arco ProgI 154.623 - ProgF 191.462					
Coordinate vertice	X:	202453.495	Coordinate I punto Tg X: 202457.398 Coordinate I punto Tg Y: 532709.951		
Coordinate vertice	Y:	532690.178	Coordinate II punto Tg X: 202468.134 Coordinate II punto Tg Y: 532676.325		
Coordinate centro curva	X:	202493.258			
Coordinate centro curva	Y:	532702.874			
Raggio	:	36.552	Angolo al vertice	:	57.74
Tangente	:	20.155	Sviluppo	:	36.839
Saetta	:	4.544	Corda	:	35.299
Pt (%)	:	2.8			
Vp (Km/h) = 34.0			R = 36.550	R >= Rmin = 50.000 No	
R >= Rmin = 19.299 OK			R <= Rmax = 150.000 OK		
Sv >= Smin = 23.630 OK					

In tale asse non è stato possibile assolvere completamente quanto prescritto dalla Norma per motivi che sostanzialmente si riassumono in questioni di carattere morfologico che vincolano la posizione della Rotatoria 2 connessa all'asse in questione. La rotatoria è posizionata sull'attuale sedime della A3 con l'impossibilità di spostarla a monte per la presenza di un'area vincolata (ex fortino militare, "Fortino di Piale") e a valle per la presenza di un pendio estremamente scosceso

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

con un notevole salto di quota.. Tuttavia si ritengono raggiunte ampiamente le condizioni di sicurezza previste per l'utenza della viabilità; ciò è suffragato dal risultato positivo acquisito con le distanze di visibilità presenti percorrendola sia in un senso che nell'altro.

## ○ ASSE 1

L'asse in questione ricalca il sedime della SP 69 DISM; pertanto, il progetto che lo interessa, riguarda un "adeguamento strutturale localizzato" così come previsto dalla "Norma per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti".

Tale adeguamento, del tronco di strada della già menzionata SP 69 DISM, riguarda la modifica dell'andamento altimetrico del tracciato d'asse per rendere congruente quest'ultimo con le aspettative dell'utenza che sono alla base della moderna progettazione stradale. Gli elementi plano-altimetrici del breve tratto di ammodernamento sono stati ricavati considerando il "diagramma di velocità in sicurezza", ossia considerando il valore della velocità puntuale con cui, in condizioni di libero flusso, l'elemento stesso potrà essere percorso in funzione delle visuali libere possibili, del valore delle caratteristiche geometriche del tracciato, delle regole di comportamento alla guida considerate dal DM 05/11/2001; è comunque da far presente che tali velocità sono di poco inferiori, in qualche elemento, rispetto alle velocità che si avrebbero in condizioni normali (la riduzione è stata mediamente di 5 Km/h). Si ritengono, pertanto, garantite le condizioni di sicurezza per gli utenti.

Così come dettato dalla Norma sugli adeguamenti strutturali delle strade esistenti, **sono state omesse dalle verifiche:**

- lunghezza minima e massima dei rettifili;
- lunghezza minima dello sviluppo delle curve circolari;
- rapporto fra raggi di curvatura e lunghezze dei rettifili.

Sulla base delle considerazioni sopraccitate si rappresentano, di seguito, le verifiche con i tabulati di tracciamento del tratto in questione:

TABULATI DI TRACCIAMENTO E VERIFICHE NORMATIVE: VARIANTE STRUTTURALE ASSE 1					
Dati generali sul tracciato ASSE 1 VAR					
Progressiva Iniziale (m): 0.000		Lunghezza (m) : 179.031			
Progressiva Finale (m): 179.031					
Strada Tipo : F1u Strada locale urbana					
Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 25 <= Vp <= 60					
Curva 1 Sinistra ProgI 0.000 - ProgF 81.206					
Coordinate vertice	X:	202391.889	Coordinate I punto Tg	X:	202464.409
			Coordinate I punto Tg	Y:	532622.493
Coordinate vertice	Y:	532628.115	Coordinate II punto Tg	X:	202436.384
			Coordinate II punto Tg	Y:	532570.574
Tangente Prim. 1:	64.233	TT1 Tangente	1:	72.738	
Tangente Prim. 2:	64.233	TT2 Tangente	2:	72.738	
Alfa Ang. al Vert.:	47.85	Numero Archi	:	1	

<b>Clotoide in entrata</b> ProgI 0.000 - ProgF 15.474					
Coordinate vertice	X:	202454.084	Coordinate I punto Tg X: 202464.409 Coordinate I punto Tg Y: 532622.493		
Coordinate vertice	Y:	532623.294	Coordinate II punto Tg X: 202448.988 Coordinate II punto Tg Y: 532622.292		
Raggio	:	28.500	Angolo	:	15.55
Parametro N	:	1.000	Tangente lunga	:	10.356
Parametro A	:	21.000	Tangente corta	:	5.194
Scostamento	:	0.349	Sviluppo	:	15.474
Pti (%)	:	-2.5	Ptf (%)	:	3.5
Vp (Km/h) = 33.2					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 20.400 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 17.800 OK					
A >= R/3 = 9.500 OK					
A <= R = 28.500 OK					
A/Au = 1.000			A/Au >= 2/3 = 0.670 OK		
A/Au = 1.000			A/Au <= 3/2 = 1.500 OK		
<b>Arco</b> ProgI 15.474 - ProgF 65.732					
Coordinate vertice	X:	202415.040	Coordinate I punto Tg X: 202448.988 Coordinate I punto Tg Y: 532622.292		
Coordinate vertice	Y:	532615.618	Coordinate II punto Tg X: 202428.090 Coordinate II punto Tg Y: 532583.577		
Coordinate centro curva	X:	202454.485			
Coordinate centro curva	Y:	532594.327			
Raggio	:	28.500	Angolo al vertice	:	101.04
Tangente	:	34.597	Sviluppo	:	50.258
Saetta	:	10.379	Corda	:	43.995
Pt (%)	:	3.5			
Vp (Km/h) = 28.0					
R >= Rmin = 19.299 OK					
Sv >= Smin = 19.440 OK					
Pt >= Pmin = 3.500 OK					
<b>Clotoide in uscita</b> ProgI 65.732 - ProgF 81.206					
Coordinate vertice	X:	202430.049	Coordinate I punto Tg X: 202428.090 Coordinate I punto Tg Y: 532583.577		
Coordinate vertice	Y:	532578.766	Coordinate II punto Tg X: 202436.384 Coordinate II punto Tg Y: 532570.574		
Raggio	:	28.500	Angolo	:	15.55
Parametro N	:	1.000	Tangente lunga	:	10.356
Parametro A	:	21.000	Tangente corta	:	5.194
Scostamento	:	0.349	Sviluppo	:	15.474
Pti (%)	:	3.5	Ptf (%)	:	-2.5
Vp (Km/h) = 32.2					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 19.000 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 17.500 OK					
A >= R/3 = 9.500 OK					
A <= R = 28.500 OK					
Ae/A = 1.000			Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK		
Ae/A = 1.000			Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK		
<b>Rettifilo 2</b> ProgI 81.206 - ProgF 115.704					
Coordinate P.to Iniziale	X:	202436.384	Coordinate P.to Finale	X:	202457.487
	Y:	532570.574		Y:	532543.283
Lunghezza	:	34.498	Azimut	:	307.71
Vp (Km/h) = 33.8					
L >= Lmin = 30.000 OK					
L <= Lmax = 743.600 OK					
Rprec = 28.500					
Rsucc = 19.300					
Rprec > Rmin = 34.500 OMESSA					
Rsucc > Rmin = 34.500 OMESSA					

**RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'**

Codice documento

CD0203\_F0

Rev

F0

Data

20/06/2011

Curva 3 Destra ProgI 115.704 - ProgF 179.031			
Coordinate vertice X:	202546.415	Coordinate I punto Tg X:	202457.487
		Coordinate I punto Tg Y:	532543.283
Coordinate vertice Y:	532428.281	Coordinate II punto Tg X:	202429.755
		Coordinate II punto Tg Y:	532515.022
Tangente Prim. 1:	140.401	TT1 Tangente 1:	145.374
Tangente Prim. 2:	140.401	TT2 Tangente 2:	145.374
Alfa Ang. al Vert.:	15.65	Numero Archi :	1

Clotoide in entrata ProgI 115.704 - ProgF 123.671			
Coordinate vertice X:	202460.744	Coordinate I punto Tg X:	202457.487
		Coordinate I punto Tg Y:	532543.283
Coordinate vertice Y:	532539.072	Coordinate II punto Tg X:	202461.908
		Coordinate II punto Tg Y:	532536.673
Raggio :	19.300	Angolo :	11.83
Parametro N :	1.000	Tangente lunga :	5.323
Parametro A :	12.400	Tangente corta :	2.666
Scostamento :	0.137	Sviluppo :	7.967
Pti (%) :	-2.5	Ptf (%) :	3.5
Vp (Km/h) = 23.8			
A >= radq[(Vp^3-gvR(Ptf-Pti))/c]		= 10.000 OK	
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf ^100)		= 12.400 OK	
A >= R/3		= 6.400 OK	
A <= R		= 19.300 OK	
A/Au = 1.000		A/Au >= 2/3 = 0.670 OK	
A/Au = 1.000		A/Au <= 3/2 = 1.500 OK	

Arco ProgI 123.671 - ProgF 171.064			
Coordinate vertice X:	202485.504	Coordinate I punto Tg X:	202461.908
Coordinate vertice Y:	532488.053	Coordinate I punto Tg Y:	532536.673
Coordinate centro curva X:	202444.545	Coordinate II punto Tg X:	202436.447
Coordinate centro curva Y:	532528.247	Coordinate II punto Tg Y:	532510.727
Raggio :	19.300	Angolo al vertice :	140.69
Tangente :	54.044	Sviluppo :	47.393
Saetta :	12.809	Corde :	36.352
Pt (%) :	3.5		
Vp (Km/h) = 20.0			
R >= Rmin = 19.299 OK			
Sv >= Smin = 13.890 OK			
Pt >= Pmin = 3.500 OK			

Clotoide in uscita ProgI 171.064 - ProgF 179.031			
Coordinate vertice X:	202434.027	Coordinate I punto Tg X:	202436.447
		Coordinate I punto Tg Y:	532510.727
Coordinate vertice Y:	532511.846	Coordinate II punto Tg X:	202429.755
		Coordinate II punto Tg Y:	532515.022
Raggio :	19.300	Angolo :	11.83
Parametro N :	1.000	Tangente lunga :	5.323
Parametro A :	12.400	Tangente corta :	2.666
Scostamento :	0.137	Sviluppo :	7.967
Pti (%) :	3.5	Ptf (%) :	-2.5
Vp (Km/h) = 23.8			
A >= radq[(Vp^3-gvR(Ptf-Pti))/c]		= 10.000 OK	
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf ^100)		= 12.400 OK	
A >= R/3		= 6.400 OK	
A <= R		= 19.300 OK	
Ae/A = 1.000		Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK	
Ae/A = 1.000		Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK	

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<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						

L'asse in questione è costituito da un brevissimo tratto di collegamento fra la rotatoria 3 e il sedime di una viabilità locale; pertanto, il progetto che lo interessa, riguarda un "adeguamento strutturale localizzato" così come previsto dalla "Norma per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti".

Tale adeguamento riguarda la modifica dell'andamento plano-altimetrico del tracciato d'asse per collegarlo con la Rotatoria 3. Gli elementi plano-altimetrici del breve tratto di ricucitura tra la la rotatoria e la viabilità esistente sono stati ricavati considerando il "diagramma di velocità in sicurezza", ossia considerando il valore della velocità puntuale con cui, in condizioni di libero flusso, l'elemento stesso potrà essere percorso in funzione delle visuali libere possibili, del valore delle caratteristiche geometriche del tracciato, delle regole di comportamento alla guida considerate dal DM 05/11/2001; è comunque da far presente che tali velocità sono di poco inferiori, in qualche elemento, rispetto alle velocità che si avrebbero in condizioni normali (la riduzione è stata mediamente di 5 Km/h). Si ritengono, pertanto, garantite le condizioni di sicurezza per gli utenti.

Così come dettato dalla Norma sugli adeguamenti delle strade esistenti, **sono state omesse dalle verifiche:**

- lunghezza minima e massima dei rettifili;
- lunghezza minima dello sviluppo delle curve circolari;
- rapporto fra raggi di curvatura e lunghezze dei rettifili.

Sulla base delle considerazioni sopraccitate si rappresentano, di seguito, le verifiche con i tabulati di tracciamento del tratto in questione:

TABULATI DI TRACCIAMENTO E VERIFICHE NORMATIVE: VARIANTE STRUTTURALE ASSE 2																			
Dati generali sul tracciato Asse 2																			
Progressiva Iniziale (m):	0.000	Lunghezza (m):	144.698																
Progressiva Finale (m):	144.698	Strada Tipo :	F1u Strada locale urbana																
Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 25<= Vp <= 60																			
Rettifilo 1 ProgI 0.000 - ProgF 17.871																			
Coordinate P.to Iniziale X:	202869.301	Coordinate P.to Finale X:	202851.686																
Y:	533037.248	Y:	533034.237																
Lunghezza :	17.871	Azimuth :	189.70																
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Vp (Km/h) =</td> <td>37.5</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>L &gt;= Lmin =</td> <td>30.000</td> <td>OMESSA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>L &lt;= Lmax =</td> <td>825.000</td> <td>OK</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Rsucc =</td> <td>60.000</td> <td>Rsucc &gt; Rmin = 17.870 OK</td> </tr> </table>				Vp (Km/h) =	37.5			L >= Lmin =	30.000	OMESSA		L <= Lmax =	825.000	OK			Rsucc =	60.000	Rsucc > Rmin = 17.870 OK
Vp (Km/h) =	37.5																		
L >= Lmin =	30.000	OMESSA																	
L <= Lmax =	825.000	OK																	
	Rsucc =	60.000	Rsucc > Rmin = 17.870 OK																
Clotoida 2 ProgI 17.871 - ProgF 33.623																			
Coordinate vertice X:	202841.325	Coordinate I punto Tg X:	202851.686																
Y:	533032.467	Y:	533034.237																
		Coordinate II punto Tg X:	202836.070																
		Y:	533032.267																
Raggio :	60.000	Angolo :	7.52																
Parametro N :	1.000	Tangente lunga :	10.511																
Parametro A :	30.742	Tangente corta :	5.259																



**RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'**

Codice documento  
CD0203\_F0

Rev Data  
F0 20/06/2011

Scostamento Pti (%) :	0.172	Sviluppo Ptf (%) :	15.752
	-2.5		3.5
-----			
Vp (Km/h) = 37.5			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 23.800 OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 27.400 OK		
A >= R/3	= 20.000 OK	A/Au = 0.820	A/Au >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R	= 60.000 OK	A/Au = 0.820	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK
-----			
Curva 3 Destra ProgI 33.623 - ProgF 44.061			
Coordinate vertice X:	202830.841	Coordinate I punto Tg X:	202836.070
Coordinate vertice Y:	533032.068	Coordinate I punto Tg Y:	533032.267
		Coordinate II punto Tg X:	202825.657
		Coordinate II punto Tg Y:	533032.778
Tangente Prim. 1:	5.233	TT1 Tangente 1:	5.233
Tangente Prim. 2:	5.233	TT2 Tangente 2:	5.233
Alfa Ang. al Vert.:	170.03	Numero Archi :	1
-----			
Arco ProgI 33.623 - ProgF 44.061			
Coordinate vertice X:	202830.841	Coordinate I punto Tg X:	202836.070
Coordinate vertice Y:	533032.068	Coordinate I punto Tg Y:	533032.267
Coordinate centro curva X:	202833.791	Coordinate II punto Tg X:	202825.657
Coordinate centro curva Y:	533092.224	Coordinate II punto Tg Y:	533032.778
Raggio :	60.000	Angolo al vertice :	9.97
Tangente :	5.233	Sviluppo :	10.439
Saetta :	0.227	Corda :	10.426
Pt (%) :	3.5		
-----			
Vp (Km/h) = 37.5			
R >= Rmin =	19.299 OK		
Sv >= Smin =	26.040 OMESSA		
Pt >= Ptmn =	3.500 OK		
-----			
Clotoide 4 ProgI 44.061 - ProgF 67.568			
Coordinate vertice X:	202817.865	Coordinate I punto Tg X:	202825.657
Coordinate vertice Y:	533033.844	Coordinate I punto Tg Y:	533032.778
		Coordinate II punto Tg X:	202803.019
		Coordinate II punto Tg Y:	533038.960
Raggio :	60.000	Angolo :	11.22
Parametro N :	1.000	Tangente lunga :	15.703
Parametro A :	37.556	Tangente corta :	7.864
Scostamento :	0.383	Sviluppo :	23.507
Pti (%) :	3.5	Ptf (%) :	-2.5
-----			
Vp (Km/h) = 37.5			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 23.800 OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 27.400 OK		
A >= R/3	= 20.000 OK	Ae/A = 0.820	Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R	= 60.000 OK	Ae/A = 0.820	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK
-----			
Rettifilo 5 ProgI 67.568 - ProgF 81.951			
Coordinate P.to Iniziale X:	202803.019	Coordinate P.to Finale X:	202789.421
Coordinate P.to Iniziale Y:	533038.960	Coordinate P.to Finale Y:	533043.647
Lunghezza :	14.383	Azimut :	160.98
-----			
Vp (Km/h) = 36.6			
L >= Lmin =	30.000 OMESSA	Rprec =	60.000 Rprec > Rmin = 14.380 OK
L <= Lmax =	805.911 OK	Rsucc =	40.570 Rsucc > Rmin = 14.380 OK

Clotoide 6 ProgI 81.951 - ProgF 112.792					
Coordinate vertice	X:	202769.833	Coordinate I punto Tg X: 202789.421		
			Coordinate I punto Tg Y: 533043.647		
Coordinate vertice	Y:	533050.397	Coordinate II punto Tg X: 202759.421		
			Coordinate II punto Tg Y: 533049.894		
Raggio	:	40.568	Angolo	:	21.78
Parametro N	:	1.000	Tangente lunga	:	20.719
Parametro A	:	35.372	Tangente corta	:	10.424
Scostamento	:	0.972	Sviluppo	:	30.841
Pti (%)	:	-2.5	Ptf (%)	:	-2.5
Vp (Km/h) = 32.3					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]		= 21.500 OK			
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)		= 0.000 OK			
A >= R/3		A/Au = 1.580		A/Au >= 2/3 = 0.670 OK	
A <= R		A/Au = 1.500		A/Au <= 3/2 = 1.500 OK	

Curva 7 Sinistra ProgI 112.792 - ProgF 119.195					
Coordinate vertice	X:	202756.217	Coordinate I punto Tg X: 202759.421		
			Coordinate I punto Tg Y: 533049.894		
Coordinate vertice	Y:	533049.740	Coordinate II punto Tg X: 202753.077		
			Coordinate II punto Tg Y: 533049.083		
Tangente Prim. 1:	:	3.208	TT1 Tangente 1:	:	3.208
Tangente Prim. 2:	:	3.208	TT2 Tangente 2:	:	3.208
Alfa Ang. al Vert.:	:	170.96	Numero Archi	:	1

Arco ProgI 112.792 - ProgF 119.195					
Coordinate vertice	X:	202756.217	Coordinate I punto Tg X: 202759.421		
Coordinate vertice	Y:	533049.740	Coordinate I punto Tg Y: 533049.894		
Coordinate centro curva	X:	202761.377	Coordinate II punto Tg X: 202753.077		
Coordinate centro curva	Y:	533009.374	Coordinate II punto Tg Y: 533049.083		
Raggio	:	40.568	Angolo al vertice	:	9.04
Tangente	:	3.208	Sviluppo	:	6.403
Saetta	:	0.126	Corda	:	6.396
Pt (%)	:	2.5			
Vp (Km/h) = 20.0					
R >= Rmin = 19.299 OK					
Sv >= Smin = 13.890 OMESSA					
Pt >= Pmin = 3.500 OMESSA					

Clotoide 8 ProgI 119.195 - ProgF 131.536					
Coordinate vertice	X:	202749.041	Coordinate I punto Tg X: 202753.077		
			Coordinate I punto Tg Y: 533049.083		
Coordinate vertice	Y:	533048.240	Coordinate II punto Tg X: 202741.327		
			Coordinate II punto Tg Y: 533045.352		
Raggio	:	40.568	Angolo	:	8.71
Parametro N	:	1.000	Tangente lunga	:	8.237
Parametro A	:	23.60	Tangente corta	:	4.123
Scostamento	:	0.156	Sviluppo	:	12.341
Pti (%)	:	-2.5	Ptf (%)	:	-2.5
Vp (Km/h) = 20.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]		= 8.200 OK			
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)		= 0.000 OK			
A >= R/3		Ae/A = 1.580		Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK	
A <= R		Ae/A = 1.500		Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK	

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0

Rettifilo 9 ProgI 131.536 - ProgF 144.698			
Coordinate P.to Iniziale X:	202741.327	Coordinate P.to Finale X:	202729.000
Y:	533045.352	Y:	533040.738
Lunghezza :	13.162	Azimuth :	200.52
Vp (Km/h) = 20.0		Rprec = 40.570	Rprec > Rmin = 13.160 OK
L >= Lmin = 30.000	OMESSA		
L <= Lmax = 440.000	OK		

## O RAMPA 1

TABULATI DI TRACCIAMENTO E VERIFICHE NORMATIVE: RAMPA 1			
Progressiva Iniziale (m): 0.000		Lunghezza (m) :	459.896
Progressiva Finale (m): 459.896			
Strada Tipo : Rampa Monodirezionale			
Rettifilo 1 ProgI 0.000 - ProgF 0.361			
Coordinate P.to Iniziale X:	202519.810	Coordinate P.to Finale X:	202520.041
Y:	532744.376	Y:	532744.652
Lunghezza :	0.361	Azimuth :	50.14
Vp (Km/h) = 20.2		Rsucc = 85.200	Rsucc > Rmin = 0.360 OK
L >= Lmin = 30.000	No		
L <= Lmax = 444.084	OK		
Clotoide 2 ProgI 0.361 - ProgF 15.954			
Coordinate vertice X:	202526.707	Coordinate I punto Tg X:	202520.041
Coordinate vertice Y:	532752.635	Coordinate I punto Tg Y:	532744.652
		Coordinate II punto Tg X:	202530.393
		Coordinate II punto Tg Y:	532756.307
Raggio :	85.200	Angolo :	5.24
Parametro N :	1.000	Tangente lunga :	10.400
Parametro A :	36.449	Tangente corta :	5.202
Scostamento :	0.119	Sviluppo :	15.593
Pti (%) :	-3.5	Ptf (%) :	-3.5
Vp (Km/h) = 27.0		A/Au = 0.420	A/Au >= 2/3 = 0.670 No
A >= radq[(Vp^3-gR(Ptf-Pti))/c]	= 15.100 OK	A/Au = 0.420	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK
A >= radq[(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)]	= 0.000 OK		
A >= R/3	= 28.400 OK		
A <= R	= 85.200 OK		
Curva 3 Destra ProgI 15.954 - ProgF 38.176			
Coordinate vertice X:	202538.309	Coordinate I punto Tg X:	202530.393
Coordinate vertice Y:	532764.194	Coordinate I punto Tg Y:	532756.307
		Coordinate II punto Tg X:	202547.991
		Coordinate II punto Tg Y:	532769.772
Tangente Prim. 1:	11.175	TT1 Tangente 1:	11.175
Tangente Prim. 2:	11.175	TT2 Tangente 2:	11.175
Alfa Ang. al Vert.:	165.06	Numero Archi :	1
Arco ProgI 15.954 - ProgF 38.176			
Coordinate vertice X:	202538.309	Coordinate I punto Tg X:	202530.393
Coordinate vertice Y:	532764.194	Coordinate I punto Tg Y:	532756.307
Coordinate centro curva X:	202590.526	Coordinate II punto Tg X:	202547.991
Coordinate centro curva Y:	532695.949	Coordinate II punto Tg Y:	532769.772
Raggio :	85.200	Angolo al vertice :	14.94
Tangente :	11.175	Sviluppo :	22.222
Saetta :	0.723	Corda :	22.159
Pt (%) :	3.5		
Vp (Km/h) = 34.5			
R >= Rmin = 19.299	OK		

**RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'**

Codice documento

CD0203\_F0

Rev

F0

Data

20/06/2011

Sv >= Smin = 23.950 No  
Pt >= Pmin = 3.500 OK  
R = 85.200 R >= Rmin = 81.000 OK  
R <= Rmax = 196.500 OK

**Clotoide 4 ProgI 38.176 - ProgF 127.932**

Coordinate vertice X:	202574.620	Coordinate I punto Tg X:	202547.991
Coordinate vertice Y:	532785.115	Coordinate I punto Tg Y:	532769.772
Coordinate II punto Tg X:	202635.350	Coordinate II punto Tg X:	202635.350
Coordinate II punto Tg Y:	532784.871	Coordinate II punto Tg Y:	532784.871

Raggio :	85.200	Angolo :	30.18
Parametro N :	1.000	Tangente lunga :	60.730
Parametro A :	87.448	Tangente corta :	30.732
Scostamento :	3.901	Sviluppo :	89.756
Pti (%) :	-3.5	PtF (%) :	0.0

Vp (Km/h) = 40.0  
A >= radq[(Vp^3-gVR(PtF-Pti))/c] = 28.800 OK  
A >= radq(R/dimax\*Bi\*|Pti-PtF|\*100) = 25.700 OK  
A >= R/3 = 28.400 OK  
A <= R = 85.200 No  
A1/A2 = 1.000 A1/A2 >= 2/3 = 0.670 OK  
A1/A2 = 1.000 A1/A2 <= 3/2 = 1.500 OK  
Ae/A = 0.420 Ae/A >= 2/3 = 0.670 No  
Ae/A = 0.420 Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

**Clotoide 5 ProgI 127.932 - ProgF 186.307**

Coordinate vertice X:	202674.368	Coordinate I punto Tg X:	202693.453
Coordinate vertice Y:	532784.714	Coordinate I punto Tg Y:	532788.957
Coordinate II punto Tg X:	202635.350	Coordinate II punto Tg X:	202635.350
Coordinate II punto Tg Y:	532784.871	Coordinate II punto Tg Y:	532784.871

Raggio :	131.000	Angolo :	12.77
Parametro N :	1.000	Tangente lunga :	39.019
Parametro A :	87.448	Tangente corta :	19.551
Scostamento :	1.082	Sviluppo :	58.375
Pti (%) :	-3.5	PtF (%) :	0.0

Vp (Km/h) = 40.0  
A >= radq[(Vp^3-gVR(PtF-Pti))/c] = 28.800 OK  
A >= radq(R/dimax\*Bi\*|Pti-PtF|\*100) = 25.700 OK  
A >= R/3 = 28.400 OK  
A <= R = 85.200 No  
A1/A2 = 1.000 A1/A2 >= 2/3 = 0.670 OK  
A1/A2 = 1.000 A1/A2 <= 3/2 = 1.500 OK  
Ae/A = 0.420 Ae/A >= 2/3 = 0.670 No  
Ae/A = 0.420 Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

**Curva 6 Sinistra ProgI 186.307 - ProgF 201.943**

Coordinate vertice X:	202701.094	Coordinate I punto Tg X:	202693.453
Coordinate vertice Y:	532790.656	Coordinate I punto Tg Y:	532788.957
Coordinate II punto Tg X:	202708.478	Coordinate II punto Tg X:	202708.478
Coordinate II punto Tg Y:	532793.253	Coordinate II punto Tg Y:	532793.253

Tangente Prim. 1:	7.827	TT1 Tangente 1:	7.827
Tangente Prim. 2:	7.827	TT2 Tangente 2:	7.827
Alfa Ang. al Vert.:	173.16	Numero Archi :	1

**Arco ProgI 186.307 - ProgF 201.943**

Coordinate vertice X:	202701.094	Coordinate I punto Tg X:	202693.453
Coordinate vertice Y:	532790.656	Coordinate I punto Tg Y:	532788.957
Coordinate centro curva X:	202665.020	Coordinate II punto Tg X:	202708.478
Coordinate centro curva Y:	532916.834	Coordinate II punto Tg Y:	532793.253

Raggio :	131.000	Angolo al vertice :	6.84
Tangente :	7.827	Sviluppo :	15.636
Saetta :	0.233	Corda :	15.627
Pt (%) :	3.3		

Vp (Km/h) = 40.0  
R >= Rmin = 19.299 OK  
Sv >= Smin = 27.780 No  
Pt >= Pmin = 3.319 OK  
R = 131.000 R >= Rminp = 42.600 OK  
R <= Rmax = 127.800 No

<b>Clotoide 7</b> ProgI 201.943 - ProgF 212.656					
Coordinate vertice	X:	202711.847	Coordinate I punto Tg X: 202708.478 Coordinate I punto Tg Y: 532793.253		
Coordinate vertice	Y:	532794.438	Coordinate II punto Tg X: 202718.483 Coordinate II punto Tg Y: 532797.080		
Raggio	:	131.000	Angolo	:	2.34
Parametro N	:	1.000	Tangente lunga	:	7.142
Parametro A	:	37.461	Tangente corta	:	3.571
Scostamento	:	0.036	Sviluppo	:	10.713
Pti (%)	:	3.3	Ptf (%)	:	2.5
Vp (Km/h) = 40.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 31.600 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 15.400 OK					
A >= R/3 = 43.700 No					
A <= R = 131.000 OK					
			Ae/A = 2.330	Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK	
			Ae/A = 2.330	Ae/A <= 3/2 = 1.500 No	
<b>Rettifilo 8</b> ProgI 212.656 - ProgF 366.300					
Coordinate P.to Iniziale	X:	202718.483	Coordinate P.to Finale	X:	202861.221
	Y:	532797.080		Y:	532853.932
Lunghezza	:	153.644	Azimut	:	21.72
Vp (Km/h) = 40.0					
L >= Lmin = 30.000 OK					
L <= Lmax = 880.000 OK					
			Rprec = 131.000	Rprec > Rmin = 153.640 No	
			Rsucc = 80.000	Rsucc > Rmin = 153.640 No	
<b>Clotoide 9</b> ProgI 366.300 - ProgF 392.484					
Coordinate vertice	X:	202877.461	Coordinate I punto Tg X: 202861.221 Coordinate I punto Tg Y: 532853.932		
Coordinate vertice	Y:	532860.400	Coordinate II punto Tg X: 202884.954 Coordinate II punto Tg Y: 532864.919		
Raggio	:	80.000	Angolo	:	9.38
Parametro N	:	1.000	Tangente lunga	:	17.480
Parametro A	:	45.768	Tangente corta	:	8.750
Scostamento	:	0.357	Sviluppo	:	26.184
Pti (%)	:	2.5	Ptf (%)	:	3.5
Vp (Km/h) = 40.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 31.900 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 13.300 OK					
A >= R/3 = 26.700 OK					
A <= R = 80.000 OK					
			A/Au = 1.130	A/Au >= 2/3 = 0.670 OK	
			A/Au = 1.130	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK	
<b>Curva 10 Sinistra</b> ProgI 392.484 - ProgF 399.819					
Coordinate vertice	X:	202888.097	Coordinate I punto Tg X: 202884.954 Coordinate I punto Tg Y: 532864.919		
Coordinate vertice	Y:	532866.815	Coordinate II punto Tg X: 202891.053 Coordinate II punto Tg Y: 532868.990		
Tangente Prim. 1:	:	3.670	TT1 Tangente	1:	3.670
Tangente Prim. 2:	:	3.670	TT2 Tangente	2:	3.670
Alfa Ang. al Vert.:	:	174.75	Numero Archi	:	1
<b>Arco</b> ProgI 392.484 - ProgF 399.819					
Coordinate vertice	X:	202888.097	Coordinate I punto Tg X: 202884.954 Coordinate I punto Tg Y: 532864.919		
Coordinate vertice	Y:	532866.815	Coordinate II punto Tg X: 202891.053 Coordinate II punto Tg Y: 532868.990		
Coordinate centro curva	X:	202843.639			
Coordinate centro curva	Y:	532933.425			
Raggio	:	80.000	Angolo al vertice	:	5.25
Tangente	:	3.670	Sviluppo	:	7.336
Saetta	:	0.084	Corda	:	7.333
Pt (%)	:	3.5			
Vp (Km/h) = 37.5					
R >= Rmin = 19.299 OK					
Sv >= Smin = 26.010 No					
Pt >= Pmin = 3.500 OK					

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<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						

Clotoide 11    ProgI 399.819 - ProgF 420.393													
Coordinate vertice	X:	202896.585	Coordinate I punto Tg X: 202891.053										
			Coordinate I punto Tg Y: 532868.990										
Coordinate vertice	Y:	532873.061	Coordinate II punto Tg X: 202906.508										
			Coordinate II punto Tg Y: 532882.548										
Raggio	:	80.000	Angolo	:	7.37								
Parametro N	:	1.000	Tangente lunga	:	13.728								
Parametro A	:	40.569	Tangente corta	:	6.869								
Scostamento	:	0.220	Sviluppo	:	20.573								
Pti (%)	:	3.5	Ptf (%)	:	2.5								
Vp (Km/h) = 35.4													
A >= radq[(Vp^3-gvR(Ptf-Pti))/c]		= 24.700 OK											
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)		= 12.500 OK											
A >= R/3		= 26.700 OK											
A <= R		= 80.000 OK											
Ae/A = 1.130		Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK											
Ae/A = 1.130		Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK											
-----													
Rettifilo 12    ProgI 420.393 - ProgF 459.896													
Coordinate P.to Iniziale X:		202906.508		Coordinate P.to Finale X:		202935.060							
		Y:				Y:		532882.548		532909.847			
Lunghezza		:		39.504		Azimut		:		43.71			
Vp (Km/h) = 28.7													
L >= Lmin		=		30.000 OK		Rprec =		80.000		Rprec > Rmin =		39.500 OK	
L <= Lmax		=		630.735 OK									

In tale asse non è stato possibile assolvere completamente quanto prescritto dalla Norma. I motivi sostanzialmente si riassumono in questioni di carattere morfologico nonché per la posizione vincolata della SP 70 DISM subito a monte della stessa. Quest'ultima delimita importantissime strutture private e/o pubbliche (alberghi, ristoranti, etc.) per le quali non è pensabile e/o fattibile alcuno spostamento della stessa. Tuttavia si ritengono ampiamente raggiunte le condizioni di sicurezza minime per gli utenti soprattutto per il fatto che si tratta di una rampa monodirezionale, con traffico estremamente ridotto per la quale, le verifiche di visibilità per l'arresto, sono ampiamente soddisfatte.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## O RAMPA 2

TABULATI DI TRACCIAMENTO E VERIFICHE NORMATIVE: RAMPA 2			
Dati generali sul tracciato Rampa 2			
Progressiva Iniziale (m): 0.000		Lunghezza (m) : 280.494	
Progressiva Finale (m): 280.494			
Strada Tipo : Rampa monodirezionale			
Curva 1 Sinistra ProgI 0.000 - ProgF 43.513			
Coordinate vertice X:	202528.803	Coordinate I punto Tg X:	202522.829
Coordinate vertice Y:	532544.717	Coordinate I punto Tg Y:	532567.576
Coordinate II punto Tg X:	202551.011	Coordinate II punto Tg X:	202551.011
Coordinate II punto Tg Y:	532536.654	Coordinate II punto Tg Y:	532536.654
Tangente Prim. 1:	23.627	TT1 Tangente 1:	23.627
Tangente Prim. 2:	23.627	TT2 Tangente 2:	23.627
Alfa Ang. al Vert.:	124.60	Numero Archi :	1
Arco ProgI 0.000 - ProgF 43.513			
Coordinate vertice X:	202528.803	Coordinate I punto Tg X:	202522.829
Coordinate vertice Y:	532544.717	Coordinate I punto Tg Y:	532567.576
Coordinate centro curva X:	202566.367	Coordinate II punto Tg X:	202551.011
Coordinate centro curva Y:	532578.953	Coordinate II punto Tg Y:	532536.654
Raggio :	45.000	Angolo al vertice :	55.40
Tangente :	23.627	Sviluppo :	43.513
Saetta :	5.158	Corda :	41.837
Pt (%) :	7.0		
Vp (Km/h) = 40.0			
R >= Rmin = 44.994 OK		R = 45.000	R >= Rmins = 40.000 OK
Sv >= Smin = 27.780 OK			R <= Rmaxs = 120.000 OK
Pt >= Ptmín = 7.000 OK			
Clotoide 2 ProgI 43.513 - ProgF 55.262			
Coordinate vertice X:	202554.699	Coordinate I punto Tg X:	202551.011
Coordinate vertice Y:	532535.316	Coordinate I punto Tg Y:	532536.654
Coordinate II punto Tg X:	202562.353	Coordinate II punto Tg X:	202562.353
Coordinate II punto Tg Y:	532533.623	Coordinate II punto Tg Y:	532533.623
Raggio :	45.000	Angolo :	7.48
Parametro N :	1.000	Tangente lunga :	7.840
Parametro A :	22.993	Tangente corta :	3.923
Scostamento :	0.128	Sviluppo :	11.749
Pti (%) :	7.0	Ptf (%) :	2.3
Vp (Km/h) = 42.9			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 35.200 No	A1/A2 = 1.000	A1/A2 >= 2/3 = 0.670 OK
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf ^100)	= 22.400 OK	A1/A2 = 1.000	A1/A2 <= 3/2 = 1.500 OK
A >= R/3	= 15.000 OK		
A <= R	= 45.000 OK		
Clotoide 3 ProgI 55.262 - ProgF 67.011			
Coordinate vertice X:	202570.008	Coordinate I punto Tg X:	202573.695
Coordinate vertice Y:	532531.929	Coordinate I punto Tg Y:	532530.591
Coordinate II punto Tg X:	202562.353	Coordinate II punto Tg X:	202562.353
Coordinate II punto Tg Y:	532533.623	Coordinate II punto Tg Y:	532533.623
Raggio :	45.000	Angolo :	7.48
Parametro N :	1.000	Tangente lunga :	7.840
Parametro A :	22.993	Tangente corta :	3.923
Scostamento :	0.128	Sviluppo :	11.749
Pti (%) :	7.0	Ptf (%) :	2.3



**RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'**

Codice documento

CD0203\_F0

Rev

F0

Data

20/06/2011

Vp (Km/h) = 42.9			
A >= radq[(Vp <sup>3</sup> -gVR(PtF-Pti))/c]	= 35.200 No	A1/A2 = 1.000	A1/A2 >= 2/3 = 0.670 OK
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-PtF *100)	= 22.400 OK	A1/A2 = 1.000	A1/A2 <= 3/2 = 1.500 OK
A >= R/3	= 15.000 OK		
A <= R	= 45.000 OK		

Curva 4 Destra ProgI 67.011 - ProgF 222.845			
Coordinate vertice X:	202312.746	Coordinate I punto Tg X:	202573.695
Coordinate vertice Y:	532625.323	Coordinate I punto Tg Y:	532530.591
Coordinate II punto Tg X:	202530.408	Coordinate II punto Tg X:	202530.408
Coordinate II punto Tg Y:	532453.010	Coordinate II punto Tg Y:	532453.010
Tangente Prim. 1:	277.612	TT1 Tangente 1:	277.612
Tangente Prim. 2:	277.612	TT2 Tangente 2:	277.612
Alfa Ang. al Vert.:	18.41	Numero Archi :	1

Arco ProgI 67.011 - ProgF 222.845			
Coordinate vertice X:	202312.746	Coordinate I punto Tg X:	202573.695
Coordinate vertice Y:	532625.323	Coordinate I punto Tg Y:	532530.591
Coordinate centro curva X:	202558.339	Coordinate II punto Tg X:	202530.408
Coordinate centro curva Y:	532488.292	Coordinate II punto Tg Y:	532453.010
Raggio :	45.000	Angolo al vertice :	198.41
Tangente :	277.612	Sviluppo :	155.835
Saetta :	37.800	Corda :	88.840
Pt (%) :	7.0		

Vp (Km/h) = 40.0		R = 45.000	R >= Rmin = 40.000 OK
R >= Rmin = 44.994 OK			R <= Rmax = 120.000 OK
Sv >= Smin = 27.780 OK			
Pt >= Pmin = 7.000 OK			

Clotoide 5 ProgI 222.845 - ProgF 244.139			
Coordinate vertice X:	202524.813	Coordinate I punto Tg X:	202530.408
Coordinate vertice Y:	532457.439	Coordinate I punto Tg Y:	532453.010
Coordinate II punto Tg X:	202516.032	Coordinate II punto Tg X:	202516.032
Coordinate II punto Tg Y:	532468.647	Coordinate II punto Tg Y:	532468.647
Raggio :	45.000	Angolo :	13.56
Parametro N :	1.000	Tangente lunga :	14.238
Parametro A :	30.955	Tangente corta :	7.136
Scostamento :	0.419	Sviluppo :	21.294
Pti (%) :	-7.0	PtF (%) :	-7.0

Vp (Km/h) = 40.0			
A >= radq[(Vp <sup>3</sup> -gVR(PtF-Pti))/c]	= 33.000 No	Ae/A = 0.740	Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-PtF *100)	= 0.000 OK	Ae/A = 0.740	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK
A >= R/3	= 15.000 OK		
A <= R	= 45.000 OK		

Rettifilo 6 ProgI 244.139 - ProgF 276.579			
Coordinate P.to Iniziale X:	202516.032	Coordinate P.to Finale X:	202496.026
Coordinate P.to Iniziale Y:	532468.647	Coordinate P.to Finale Y:	532494.183
Lunghezza :	32.439	Azimuth :	128.08

Vp (Km/h) = 34.0		Rprec = 45.000	Rprec > Rmin = 32.440 OK
L >= Lmin = 30.000 OK			
L <= Lmax = 748.563 OK			

Clotoide in entrata ProgI 12.349 - ProgF 33.705			
Coordinate vertice X:	202464.057	Coordinate I punto Tg X:	202467.823
Coordinate vertice Y:	532573.446	Coordinate I punto Tg Y:	532587.220
Coordinate II punto Tg X:	202460.599	Coordinate II punto Tg X:	202460.599
Coordinate II punto Tg Y:	532567.180	Coordinate II punto Tg Y:	532567.180
Raggio :	45.000	Angolo :	13.60
Parametro N :	1.000	Tangente lunga :	14.279
Parametro A :	31.000	Tangente corta :	7.157
Scostamento :	0.421	Sviluppo :	21.356
Pti (%) :	7.0	PtF (%) :	-7.0





		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>	<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<i>Rev</i> F0

$V_p$ (Km/h) = 36.7 $A \geq \text{radq}[(V_p^3 - gVR(Pt_f - Pt_i))/c]$ = 17.600 OK $A \geq \text{radq}(R/d_{\text{imax}} \cdot Bi \cdot  Pt_i - Pt_f  \cdot 100)$ = 35.800 No $A \geq R/3$ = 15.000 OK $A < R$ = 45.000 OK	$A/A_u$ = 1.000 $A/A_u$ = 1.000	$A/A_u \geq 2/3$ = 0.670 OK $A/A_u \leq 3/2$ = 1.500 OK
--	------------------------------------	--

In tale asse non è stato possibile assolvere completamente quanto prescritto dalla Norma. Il motivo fondamentale riguarda la presenza, proprio a ridosso di tale rampa, di un imponente fabbricato in c.a a tre piani f.t. per civile abitazione (in corrispondenza della galleria artificiale progettata) e di un forte dislivello altimetrico da superare che hanno praticamente obbligato la geometria d'asse. Tuttavia, anche in tal caso, si ritengono ampiamente raggiunte le condizioni di sicurezza minime per gli utenti soprattutto per il fatto che si tratti di una rampa monodirezionale per la quale, le verifiche di visibilità per l'arresto, sono ampiamente soddisfatte.

### ○ RAMPA 3

TABULATI DI TRACCIAMENTO E VERIFICHE NORMATIVE: RAMPA 3			
Arco ProgI 33.705 - ProgF 43.936			
Coordinate vertice X:	202458.117	Coordinate I punto Tg X:	202460.599
Coordinate vertice Y:	532562.682	Coordinate I punto Tg Y:	532567.180
Coordinate centro curva X:	202421.199	Coordinate II punto Tg X:	202454.685
Coordinate centro curva Y:	532588.921	Coordinate II punto Tg Y:	532558.859
Raggio :	45.000	Angolo al vertice :	13.03
Tangente :	5.137	Sviluppo :	10.231
Saetta :	0.290	Conda :	10.209
Pt (%) :	7.0		
$V_p$ (Km/h) = 30.0 $R \geq R_{\text{min}}$ = 44.994 OK $S_v \geq S_{\text{min}}$ = 20.830 No $Pt \geq Pt_{\text{min}}$ = 7.000 OK			
Clotoide in uscita ProgI 43.936 - ProgF 65.291			
Coordinate vertice X:	202449.904	Coordinate I punto Tg X:	202454.685
Coordinate vertice Y:	532553.533	Coordinate I punto Tg Y:	532558.859
		Coordinate II punto Tg X:	202438.134
		Coordinate II punto Tg Y:	532545.448
Raggio :	45.000	Angolo :	13.60
Parametro N :	1.000	Tangente lunga :	14.279
Parametro A :	31.000	Tangente corta :	7.157
Scostamento :	0.421	Sviluppo :	21.356
Pti (%) :	-7.0	Ptf (%) :	-2.5
$V_p$ (Km/h) = 30.0 $A \geq \text{radq}[(V_p^3 - gVR(Pt_f - Pt_i))/c]$ = 15.700 OK $A \geq \text{radq}(R/d_{\text{imax}} \cdot Bi \cdot  Pt_i - Pt_f  \cdot 100)$ = 18.400 OK $A \geq R/3$ = 15.000 OK $A < R$ = 45.000 OK			
$Ae/A$ = 1.000 $Ae/A$ = 1.000			
$Ae/A \geq 2/3$ = 0.670 OK $Ae/A \leq 3/2$ = 1.500 OK			
Rettifilo 3 ProgI 65.291 - ProgF 93.585			
Coordinate P.to Iniziale X:	202438.134	Coordinate P.to Finale X:	202414.814
Coordinate P.to Iniziale Y:	532545.448	Coordinate P.to Finale Y:	532529.427
Lunghezza :	28.294	Azimuth :	214.49
$V_p$ (Km/h) = 22.6 $L \geq L_{\text{min}}$ = 30.000 No $L < L_{\text{max}}$ = 498.235 OK			
$R_{\text{prec}}$ = 45.000 $R_{\text{prec}} > R_{\text{min}}$ = 28.290 OK			

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA DI VIABILITA'</b>		<i>Codice documento</i> CD0203_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

In tale asse non è stato possibile assolvere completamente quanto prescritto dalla Norma per motivi che sostanzialmente nel ridottissimo sviluppo della stessa dovuto alla posizione obbligata di stacco dalla viabilità principale e di innesto sulla viabilità esistente ( SP 69 DISM) in una posizione altimetricamente compatibile. Tuttavia si ritengono raggiunte ampiamente le condizioni di sicurezza previste per l'utenza della viabilità.