


PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



PROGETTO DEFINITIVO

EUROLINK S.C.p.A.



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

<p>IL PROGETTISTA c.s.i.a. Prof. Ing. Lorenzo Domenichini Ordine Ingegneri di Roma N° 9585 Dott. Ing. E. Pagani Ordine Ingegneri Milano n° 15408</p> 	<p>IL CONTRAENTE GENERALE Project Manager (Ing. P.P. Marcheselli)</p>	<p>STRETTO DI MESSINA Direttore Generale e RUP Validazione (Ing. G. Fiammenghi)</p>	<p>STRETTO DI MESSINA Amministratore Delegato (Dott. P. Ciucci)</p>
--	---	--	---

<p><i>Unità Funzionale</i> GENERALE <i>Tipo di sistema</i> TECNICO <i>Raggruppamento di opere/attività</i> Elementi di carattere generale <i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i> Generale <i>Titolo del documento</i> Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> GE0021_F0 </div>
--	---



CODICE	C G 3 4 0 0	P	E X	D G	T C	0 0	G 0	0 0	0 0	0 0	0 1	F0
--------	-------------	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	20/06/2011	EMISSIONE FINALE	L. Grasselli	F. La Torre	L. Domenichini



		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		<i>Codice documento</i> GE0021_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <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: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">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						

INDICE

INDICE.....	3
1 Premessa.....	5
2 Documenti di riferimento.....	5
2.1 Documenti di progetto	5
2.2 Documenti normativi e tecnici.....	6
3 Abbreviazioni	6
4 Impostazione generale dello studio	7
4.1 Schematizzazione del sistema	7
4.2 Dati di traffico.....	10
5 Analisi funzionale delle Immissioni	10
5.1 Impostazione generale	10
5.2 IMM 1: rampa A su autostrada A3 in direzione Salerno	14
5.3 IMM 2: rampa B su autostrada A3 in direzione Reggio Calabria.....	15
5.4 IMM 3: rampa D su rampa C in direzione Messina.....	16
5.5 IMM 4: raccordo da CEDIR su rampa C in direzione Messina	17
5.6 IMM 5: raccordo da CEDIR su uscita ASC Nord	18
5.7 IMM 6: raccordo da CEDIR su rampa B in direzione Reggio Calabria	18
6 Analisi funzionali delle Diversioni.....	18
6.1 Diversioni dell’Autostrada A3.....	18
6.1.1 Premessa	18
6.1.2 La Segnaletica Verticale Speciale di Indicazione (SVSI)	19
6.1.2.1 Impostazione del problema	19
6.1.2.2 Scelta della tipologia dei cartelli per la Segnaletica Verticale Speciale di Implicazione	19
6.1.2.2.1 Riferimenti normativi	19
6.1.2.2.2 Descrizione dei segnali	20
6.1.3 Diversione DIV 1: rampa C da autostrada A3 in direzione Reggio Calabria	23
6.1.3.1 Soluzione progettuale per la zona di diversione	23
6.1.3.2 Dislocazione dei segnali lungo il tracciato.....	27
6.1.4 Diversione DIV 2: rampa D da autostrada A3 in direzione Salerno.....	29
6.1.4.1 Soluzione progettuale per la zona di diversione	29

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		<i>Codice documento</i> GE0021_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <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						

6.1.4.2	Dislocazione della segnaletica lungo il tracciato	30
6.2	Altre aree di diversione	31
6.2.1	DIV 3 – Diversione sulla rampa B dalla corsia di uscita dal Ponte	31
6.2.2	DIV 4 – Diversione rampa di accesso al CEDIR dalla Rampa D.....	31
6.2.3	DIV 5 – Diversione della rampa di accesso al CEDIR dalla rampa C	32
6.2.4	DIV 6 – Diversione della rampa di accesso all’ASC Nord dalla rampa di accesso al CEDIR	32
6.2.5	DIV 7 – Rampa di uscita della A3 verso Villa S. Giovanni che si immette nella rampa B	32
7	Analisi funzionale dei Tronchi di Scambio	32
7.1	Impostazione generale	32
7.2	TDS 1 a monte dell'ASC Sud	33
7.2.1	Caratteristiche geometriche	33
7.2.2	Scenari di traffico analizzati.....	34
7.3	TDS 2 a valle dell'ACS Sud	36
7.3.1	Caratteristiche geometriche	36
7.3.2	Scenari di traffico analizzati.....	37
7.4	TDS 3 tra rampa B e uscita svincolo Villa SG sulla complanare A3.....	39
7.4.1	Caratteristiche geometriche	39
7.4.2	Scenari di traffico analizzati.....	40
ALLEGATO 1		42
ALLEGATO 2.....		45

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		<i>Codice documento</i> GE0021_F0.doc	<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						

Collegamenti versante Calabria

Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi

1 Premessa

Il presente rapporto riguarda la verifica delle condizioni di funzionalità del progetto definitivo della viabilità di accesso al Ponte sullo Stretto di Messina sul versante Calabria.

Le soluzioni progettuali proposte sono caratterizzate in termini di:



- Condizioni di funzionalità, mediante analisi del Livello di Servizio (LOS) nelle aree di immissione e di scambio, attraverso procedura HCM2000
- Condizioni di sicurezza, mediante verifica della possibilità di preselezione e di gestione in emergenza del sistema per le diversioni delle rampe di accesso al Ponte in direzione Messina.

Le verifiche sono basate sui dati di traffico riportati nel documento “Analisi delle relazioni di mobilità all'interno del Sistema Ponte” (rif. 5 del § 2.1). Questi spostamenti trascurano quelli generati dal CEDIR che, al momento della redazione del PD, non erano ancora disponibili.

2 Documenti di riferimento

2.1 Documenti di progetto

1. “Opere di raccordo stradale tra il Ponte e la terraferma – Caratteristiche funzionali e geometriche e normative di riferimento”, Cod. Doc. CG3400-P-RG-D-G-TC-00-G0-00-00-00-01-B;
2. “Biforcazione della Rampa C dall'autostrada A3 – Segnaletica speciale di indicazione”, Cod. Doc. CG3400-P-SX-D-G-TC-00-G0-00-00-00-01-A;
3. “Biforcazione della Rampa D dall'autostrada A3 – Segnaletica speciale di indicazione”, Cod. Doc. CG3400-P-SX-D-G-TC-00-G0-00-00-00-02-A;
4. “Verifiche di funzionalità e sicurezza delle soluzioni di progetto – Area di sosta e controllo Sud”, Cod. Doc. CG3400-P-RG-D-G-TC-00-G0-00-00-00-08-C;
5. “Analisi delle relazioni di mobilità all'interno del Sistema Ponte”, Cod. Doc. CG3400-P-EX-D-G-TC-M7-G0-00-00-00-05-B.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		<i>Codice documento</i> GE0021_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011



2.2 Documenti normativi e tecnici

I documenti di riferimento considerati per la redazione del presente studio sono:

- D. Lg.vo n. 285/92 e s.m.i., *Nuovo codice della Strada*.
- D.P.R. n. 495/92 e s.m.i., Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada.
- Dir. Min. LL.PP. 24 Ottobre 2000 (G.U. n. 301 del 28.12.2000) "Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del codice della strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione".
- D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade.
- D.M. 19 aprile 2006, Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali.
- Transportation Research Board *Highway Capacity Manual 2000*
- Autostrade S.p.A. Nota dell'Ispettorato generale per la circolazione e la sicurezza stradale, gennaio 1996

3 Abbreviazioni

Autostrada A3	Autostrada A3 Salerno - Reggio Calabria
ASC Nord	Area di Sosta e Controllo Nord
ASC Sud	Area di Sosta e Controllo Sud
CEDIR	Centro Direzionale
HCM2000	Highway Capacity Manual Ed. 2000
ITS	Intelligent Transportation System
LOS	Livello di Servizio
Matrice OD	Matrice Origine Destinazione
Ponte	Ponte sullo Stretto di Messina
PMV	Pannello a Messaggio Variabile
SVSI	Segnaletica Verticale Speciale di Indicazione
SVT	Segnaletica Verticale Tradizionale
TDS	Tronco Di Scambio
Villa SG	Villa San Giovanni
Vp	Velocità di progetto (km/h)

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		<i>Codice documento</i> GE0021_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

VP	Veicoli Pesanti
VL	Veicoli Leggeri
Veq	Veicoli Leggeri equivalenti

4 Impostazione generale dello studio

4.1 Schematizzazione del sistema

Il sistema viario di collegamento tra la Calabria a la Sicilia in esame è costituito principalmente da:

- due nodi: connessione alla A3, in Calabria; connessione alla A20, in Sicilia;
- un arco: l'Opera di attraversamento (il Ponte di Messina) con il tratto autostradale di connessione al sistema autostradale siciliano (di cui, nell'appalto di cui trattasi, viene realizzato solo il tratto fino alla sezione d'imbocco della galleria Serrazzo a sud dello svincolo di Annunziata).

Dal punto di vista funzionale, secondo quanto precisato nel documento 5 citato nel § 2.1, il nuovo asse stradale di collegamento tra la Calabria e la Sicilia all'interno del quale è posto il Ponte sullo Stretto di Messina è progettato come una strada di classe A (autostrada extraurbana).



In particolare:

- le rampe A e C, schematizzate in Figura 1, di collegamento tra l'autostrada A3 direzione Salerno e il Ponte sono classificate come strade di tipo A ai sensi del D.M. 11.5.2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" gestite con un limite di velocità di 80 km/h ($V_p = 90$ km/h);
- le rampe B e D schematizzate in Figura 1, di collegamento tra l'autostrada A3 direzione Reggio Calabria e il Ponte sono definite come "corsie monodirezionali", gestite con un limite di velocità di 80 km/h ($V_p = 90$ km/h) e dotate di una sezione trasversale atipica (una corsia di marcia + corsia di emergenza).

Il sistema è completato dai necessari collegamenti con la rete stradale locale, di classe funzionale inferiore, e da un sistema di raccordi e rampe di servizio utilizzate per l'accesso al nuovo Centro Direzionale (di seguito CEDIR) e per l'accesso dei mezzi di servizio e di soccorso al Ponte.

Le analisi illustrate in seguito riguardano esclusivamente la viabilità principale di accesso al Ponte dato che gli assi che collegano questa al CEDIR posto sulla sponda calabrese sono ancora in fase di studio e non sono ancora disponibili dati di traffico relativi alla circolazione interna al CEDIR.

Il quadro generale delle aree interessate dalla presente relazione è illustrato attraverso la Figura 1. nella quale le aree di immissione, diversione e scambio oggetto di verifica sono evidenziate con

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		<i>Codice documento</i> GE0021_F0.doc	<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						

colori diversi e sono identificate mediante la seguente codifica:

- IMMi: immissione i-esima;
- DIVi: diversione i-esima;
- TDSi: tronco di scambio i-esimo;

Date le premesse, sono state analizzate:

- le tre immissioni lato Calabria denominate IMM1, IMM2 e IMM3;
- i tre tronchi di scambio denominati TDS1, TDS2 e TDS3 presenti nel tratto della Autostrada A3 posto tra lo svincolo di Villa San Giovanni e le rampe di ingresso/uscita dal Ponte aventi origine/destinazione Reggio Calabria;
- tutte le diversioni lato Calabria (denominate DIV1, DIV2, DIV3, DIV4 e DIV5).

Le analisi svolte nella presente relazione descrivono i Livelli di Servizio (in seguito LOS) del sistema viario nell'ipotesi iniziale di piena agibilità di tutte le rampe in progetto, senza quindi ipotizzare tratti di rampe o di autostrada sovraccarichi per via di una deviazione dei flussi veicolari in caso di emergenza.

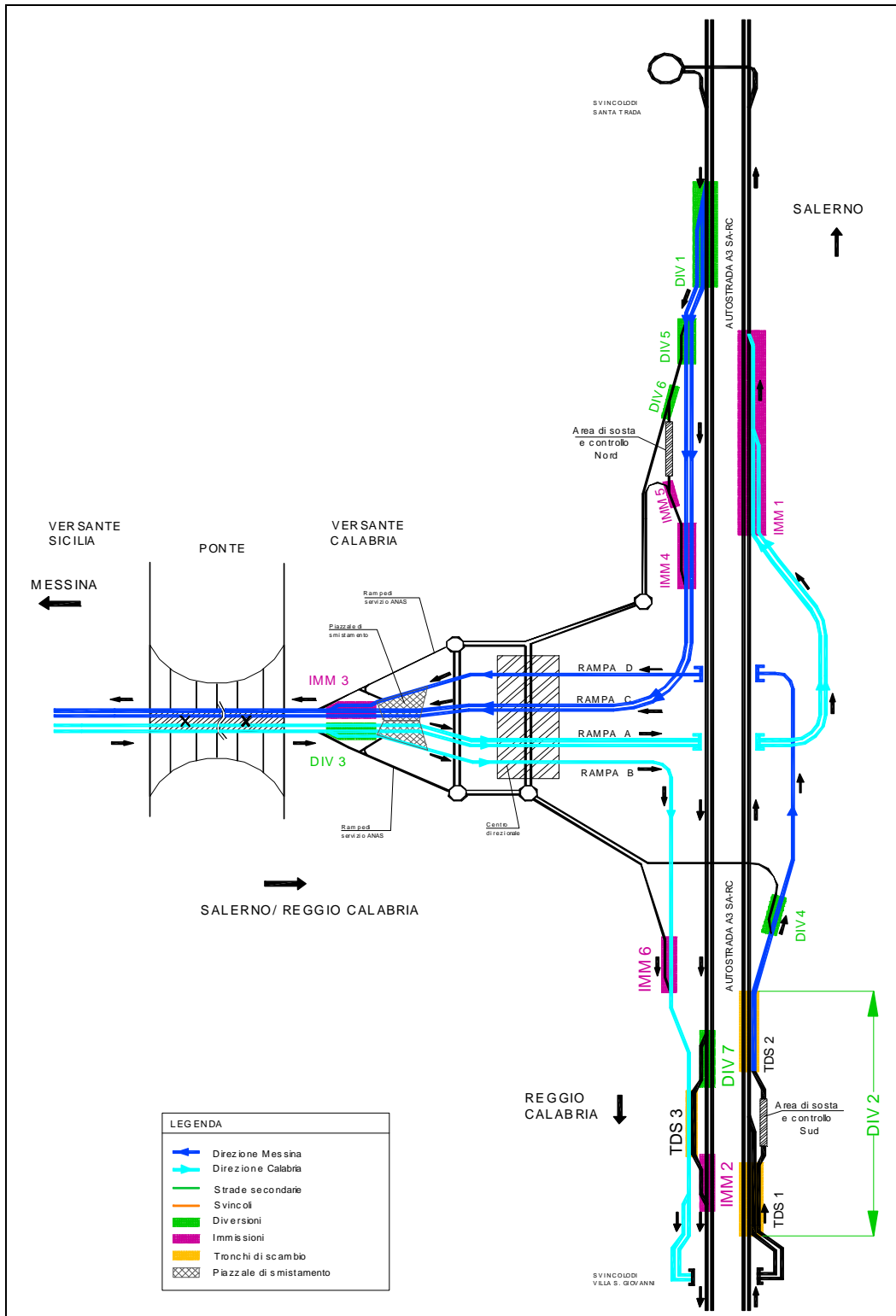




Figura 1: Quadro d'unione del sistema viario in esame

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		<i>Codice documento</i> GE0021_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

4.2 Dati di traffico

I dati di traffico utilizzati per le verifiche di funzionalità di cui al presente rapporto sono quelli definiti nel documento 5 citato nel § 2.1.

Le matrici OD riportate nel citato Studio di traffico esprimono i valori dei flussi relativi all'ora di punta del giorno feriale medio negli orizzonti temporali 2038 e 2048.

I dati di traffico necessari per verificare le relazioni esterne all'area considerata dalla matrice OD riportata nel documento 5 citato nel § 2.1 (e cioè i tronchi di scambio TDS1, TDS2 e TDS3, l'immissione IMM2 e la diversione DIV7) sono stati ricavati dalla Tabella 1, estratta dal § 7.1.2 del documento CG3400-P-EX-D-G-TC-M7-G0-00-00-07-B al quale si rinvia per ogni precisazione in merito.

Dati di traffico 2038									
Tratta	Rif.to	VL ora di punta	HGV ora di punta	Bus ora di punta	TG VL	TG HGV	TG BUS	TG MEDIO VL	%VP
Rampa B	Su complanare da immissione da A3 a diversione su A3	261	23	6	2175	288	50	1847	13.43
Rampa B	su complanare da diversione su A3 a Sv. Villa S. G.	233	2	1	1942	25	8	1649	1.69
diversione 7	Da A3 su complanare per Villa S.G.	4	1	1	33	13	8	28	38.46
immissione 2	Da complanare su A3 per Reggio Calabria	29	21	5	242	263	42	205	55.73
tronco di scambio 1	Rampa in ingresso da VSG verso nord	66	6	1	550	75	8	467	13.16
tronco di scambio 1	Tranco si scambio ingresso VSG - A3	1982	60	49	16517	750	408	14028	6.55
Dati di traffico 2048									
Tratta	Direzione	VL ora di punta	HGV ora di punta	Bus ora di punta	TG VL	TG HGV	TG BUS	TG MEDIO VL	%VP
Rampa B	Su complanare da immissione da A3 a diversione su A3	277	21	7	2308	263	58	1961	12.20
Rampa B	su complanare da diversione su A3 a Sv. Villa S. G.	259	3	0	2158	38	0	1833	1.71
diversione 7	Da A3 su complanare per Villa S.G.	4	1	1	33	13	8	28	38.46
immissione 2	Da complanare su A3 per Reggio Calabria	15	18	7	125	225	58	106	69.39
tronco di scambio 1	Rampa in ingresso da VSG verso nord	99	9	0	825	113	0	701	12.00
tronco di scambio 1	Tranco si scambio ingresso VSG - A3	2160	69	48	18000	863	400	15288	6.55



Tabella 1: Dati di traffico integrativi

Data l'ipotesi di pieno funzionamento di tutte le rampe di collegamento presenti all'interno del sistema viario in esame, i flussi presi in considerazione nell'ora di punta, estratti dai citati documenti, sono stati elaborati rispetto agli scenari progettuali 2038 e 2048.

5 Analisi funzionale delle Immissioni

5.1 Impostazione generale

Le verifiche funzionali sviluppate nel presente documento sono state svolte con riferimento alla

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		<i>Codice documento</i> GE0021_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

procedura HCM2000 e riguardano le seguenti corsie specializzate:

- IMM 1 - rampa A su autostrada A3 in direzione Salerno
- IMM 2 - rampa B su autostrada A3 in direzione Reggio Calabria
- IMM 3 - rampa D su rampa C in direzione Messina

Le verifiche relative alle corsie specializzate che immettono nelle rampe principali i flussi provenienti dal CEDIR, e cioè:

- IMM 4 - raccordo da CEDIR su rampa C in direzione Messina
- IMM 5 - raccordo da CEDIR su uscita ASC Nord
- IMM 6 - raccordo da CEDIR su rampa B in direzione Reggio Calabria



saranno effettuate non appena sarà stata definita la matrice OD degli spostamenti che interessano il CEDIR.

Lo schema geometrico delle immissioni e dei tronchi di scambio (trattati nel § 7) presenti nei collegamenti al Ponte lato Calabria è raffigurato nella Figura 2.

Le verifiche di funzionalità delle zone di immissione sono state svolte in termine di veicoli equivalenti (Veq) attribuendo ai VP un coefficiente di equivalenza pari a 1,5 in quanto gli sviluppi delle immissioni tra le rampe in esame sono sempre inferiori a 400 metri oppure presentano livellette al di sotto del 2-3% (vedi Tabella 2 tratta da HCM 2000).

Le verifiche sono state inoltre svolte assegnando al coefficiente f_t il valore 1,0 (utenza abituale).

Dato che il sistema viario in esame è costituito da autostrade extraurbane (nuova autostrada verso Messina e autostrada A3) è stato utilizzato il valore 0,9 per il coefficiente PHF (Peak-Hour Factor) che rappresenta un valore intermedio tra quelli indicati (0,80- 0,95) dal HCM 2000 (vedi Chapter 23 HCM 2000).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		Codice documento GE0021_F0.doc	Rev F0	Data 20/06/2011

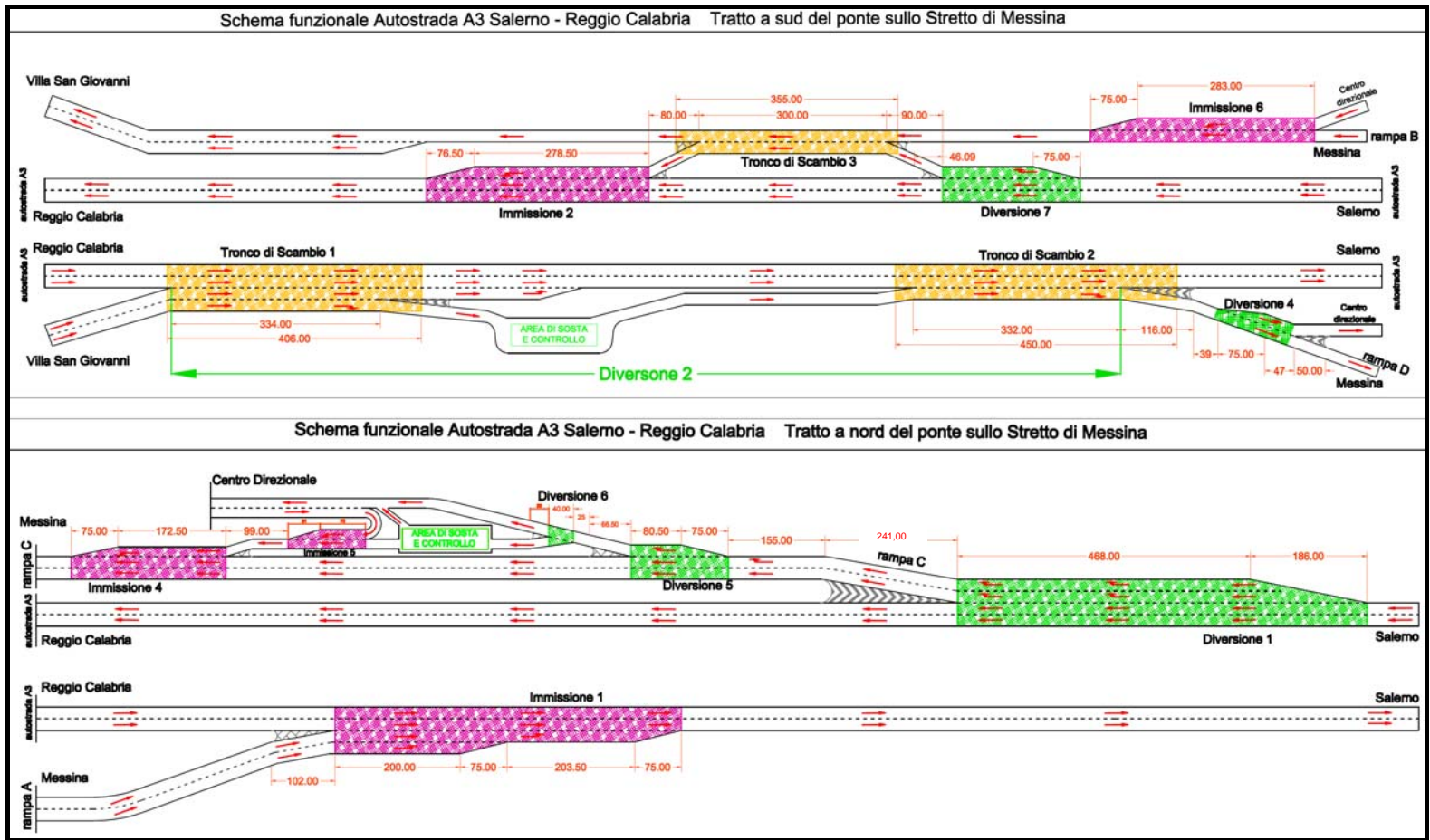


Figura 2: Schemi funzionali lato Calabria



		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		<i>Codice documento</i> GE0021_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

EXHIBIT 23-9. PASSENGER-CAR EQUIVALENTS FOR TRUCKS AND BUSES ON UPGRADES										
Upgrade (%)	Length (km)	E _p								
		Percentage of Trucks and Buses								
		2	4	5	6	8	10	15	20	25
< 2	All	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
≥ 2-3	0.0-0.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	> 0.4-0.8	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	> 0.8-1.2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	> 1.2-1.6	2.0	2.0	2.0	2.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	> 1.6-2.4	2.5	2.5	2.5	2.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	> 2.4	3.0	3.0	2.5	2.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
> 3-4	0.0-0.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	> 0.4-0.8	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.5	1.5	1.5
	> 0.8-1.2	2.5	2.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	> 1.2-1.6	3.0	3.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.0	2.0	2.0
	> 1.6-2.4	3.5	3.5	3.0	3.0	3.0	3.0	2.5	2.5	2.5
	> 2.4	4.0	3.5	3.0	3.0	3.0	3.0	2.5	2.5	2.5
> 4-5	0.0-0.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	> 0.4-0.8	3.0	2.5	2.5	2.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	> 0.8-1.2	3.5	3.0	3.0	3.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
	> 1.2-1.6	4.0	3.5	3.5	3.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	> 1.6	5.0	4.0	4.0	4.0	3.5	3.5	3.0	3.0	3.0
	> 1.6	5.0	4.0	4.0	4.0	3.5	3.5	3.0	3.0	3.0
> 5-6	0.0-0.4	2.0	2.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	> 0.4-0.6	4.0	3.0	2.5	2.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	> 0.6-0.8	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
	> 0.8-1.2	5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	> 1.2-1.6	5.5	5.0	4.5	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	> 1.6	6.0	5.0	5.0	4.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
> 6	0.0-0.4	4.0	3.0	2.5	2.5	2.5	2.0	2.0	2.0	2.0
	> 0.4-0.6	4.5	4.0	3.5	3.5	3.5	3.0	2.5	2.5	2.5
	> 0.6-0.8	5.0	4.5	4.0	4.0	3.5	3.0	2.5	2.5	2.5
	> 0.8-1.2	5.5	5.0	4.5	4.5	4.0	3.5	3.0	3.0	3.0
	> 1.2-1.6	6.0	5.5	5.0	5.0	4.5	4.0	3.5	3.5	3.5
	> 1.6	7.0	6.0	5.5	5.5	5.0	4.5	4.0	4.0	4.0



Tabella 2: Coefficienti di equivalenza dei veicoli pesanti (fonte HCM 2000)

I livelli di servizio delle immissioni sono stati definiti in funzione della densità veicolare, con riferimento ai valori riportati nella Tabella 3.

Le verifiche funzionali sono riportate nelle tabelle di calcolo allegate (Allegato 1) e i risultati sono riassunti nei paragrafi che seguono.

LOS	Densità (veicoli eq./corsia/km)
A	≤ 6
B	> 6 - 12
C	> 12 - 17
D	> 17 - 22
E	> 22
F	Domanda eccedente la capacità

Tabella 3: Valori del LOS nelle immissioni (fonte HCM 2000)

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		Codice documento GE0021_F0.doc	Rev F0	Data 20/06/2011

5.2 IMM 1: rampa A su autostrada A3 in direzione Salerno

Nella Figura 3, raffigurante l'immissione in esame, sono indicati i flussi di traffico in veicoli equivalenti/ora che impegnano le diverse parti della carreggiata nei due scenari relativi agli anni 2038 e 2048.

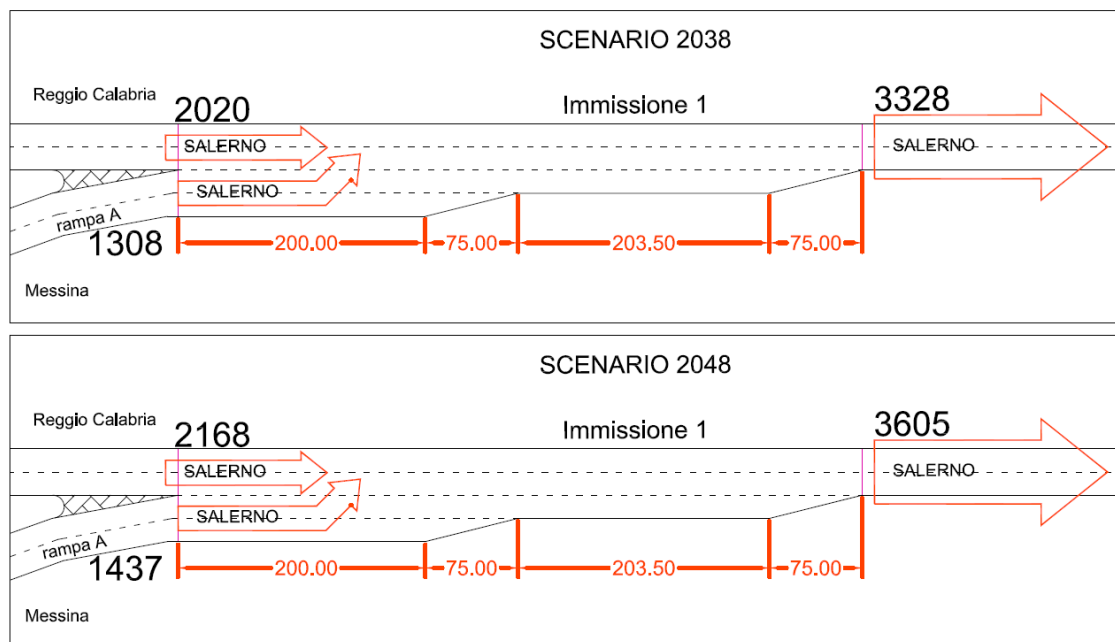




Figura 3: Schema funzionale immissione della rampa A su autostrada A3

I dati di calcolo e i risultati dell'analisi sono riassunti nella Tabella 4.

IPOTESI DI CALCOLO	Lunghezza immissione (m)	$278+(275*2)= 828$	
	Velocità libera del flusso (km/h)	≥ 120	
	n. di corsie autostrada	2	
	n. di corsie immissione	2	
RISULTATI 2038	Densità veicolare (veicoli/km/corsia)	8	LOS B
RISULTATI 2048	Densità veicolare (veicoli/km/corsia)	10	LOS B

Tabella 4: Caratteristiche di circolazione dell'immissione della rampa A su autostrada A3

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi	<i>Codice documento</i> GE0021_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

5.3 IMM 2: rampa B su autostrada A3 in direzione Reggio Calabria

Nella Figura 4, raffigurante l'immissione in esame, sono indicati i flussi di traffico in veicoli equivalenti/ora che impegnano le diverse parti della carreggiata nei due scenari relativi agli anni 2038 e 2048.

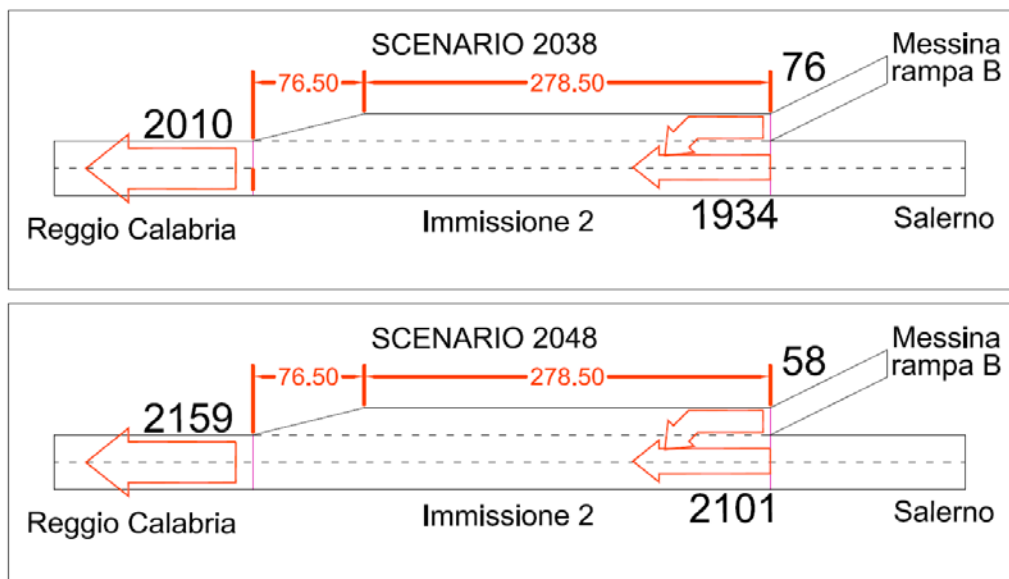




Figura 4: Schema funzionale immissione della rampa B su autostrada A3

I dati di calcolo e i risultati dell'analisi sono riassunti nella Tabella 5.

IPOTESI DI CALCOLO	Lunghezza immissione (m)	355	
	Velocità libera del flusso (km/h)	≥ 120	
	n. di corsie autostrada	2	
	n. di corsie immissione	1	
RISULTATI 2038	Densità veicolare (veicoli/km/corsia)	8	LOS B
RISULTATI 2048	Densità veicolare (veicoli/km/corsia)	9	LOS B

Tabella 5: Caratteristiche di circolazione dell'immissione della rampa B su autostrada A3

Il flusso di 76÷58 veic/h nei due scenari (2038-2048) che si immette sull'A3 in direzione Reggio



		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		<i>Codice documento</i> GE0021_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Calabria in corrispondenza di questa immissione, proviene dal Ponte ed è diretto agli svincoli successivi a quello di Villa S. Giovanni, ovvero Campo Calabro, Catona, Gallico e Reggio Calabria. La quasi totalità dei veicoli leggeri presenti sulla complanare a monte di questa immissione è diretta a Villa S. Giovanni e non si immette sulla A3 ma prosegue sulla complanare fino all'uscita allo svincolo di Villa S. Giovanni. Gran parte del flusso che si immette sulla A3 in direzione Reggio Calabria è costituito da veicoli pesanti e ciò dà motivazione del basso valore del traffico di progetto di questa immissione fornito dalla matrice O/D.

Per quanto detto in premessa, nei flussi di questa immissione potrebbero essere presenti, oltre quelli forniti dalla matrice OD, anche i movimenti da e per il Centro Direzionale. La configurazione e la capacità dell'IMM2 è però comunque tale da riuscire ad accogliere volumi di traffico in maniera tale da coprire l'aliquota non tenuta in conto.

5.4 IMM 3: rampa D su rampa C in direzione Messina

Nella Figura 5 sono indicati i flussi di traffico in veicoli equivalenti/ora che impegnano le diverse parti della carreggiata all'interno della quale avviene l'immissione nei due scenari relativi agli anni 2038 e 2048.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		Codice documento GE0021_F0.doc	Rev F0	Data 20/06/2011

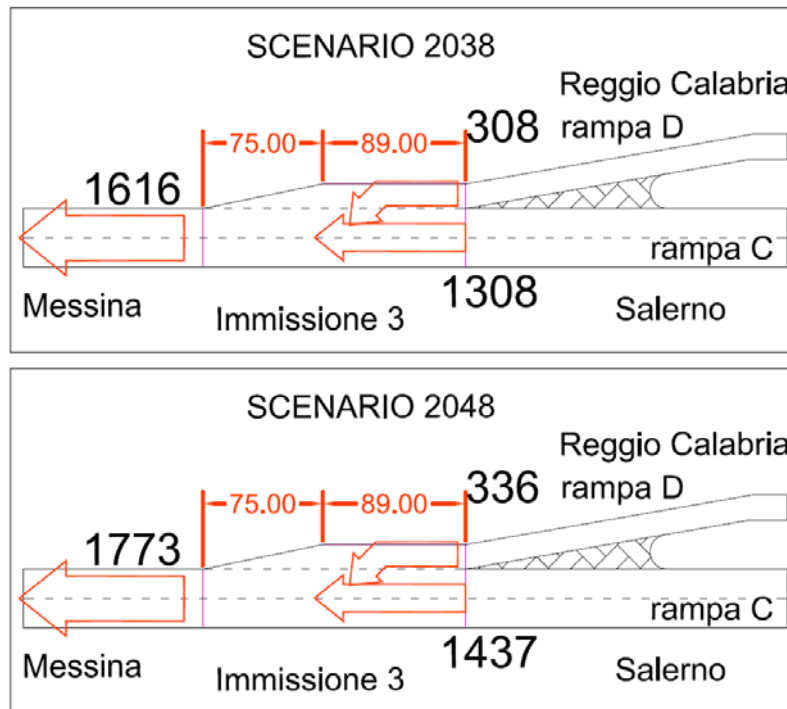


Figura 5: Schema funzionale immissione della rampa D sulla rampa C



I dati di calcolo e i risultati dell'analisi sono riassunti nella Tabella 6.

IPOTESI DI CALCOLO	Lunghezza immissione (m)	164	
	Velocità libera del flusso (km/h)	90	
	n. di corsie autostrada	2	
	n. di corsie immissione	1	
RISULTATI 2038	Densità veicolare (veicoli/km/corsia)	9	LOS B
RISULTATI 2048	Densità veicolare (veicoli/km/corsia)	10	LOS B

Tabella 6: Caratteristiche di circolazione dell'immissione della rampa D sulla rampa C

5.5 IMM 4: raccordo da CEDIR su rampa C in direzione Messina

La verifica non è stata al presente effettuata per mancanza di indicazioni circa il traffico da e per il

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		<i>Codice documento</i> GE0021_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Centro Direzionale.

5.6 IMM 5: raccordo da CEDIR su uscita ASC Nord

La verifica non è stata al presente effettuata per mancanza di indicazioni circa il traffico da e per il Centro Direzionale.

5.7 IMM 6: raccordo da CEDIR su rampa B in direzione Reggio Calabria

La verifica non è stata al presente effettuata per mancanza di indicazioni circa il traffico da e per il Centro Direzionale.

6 Analisi funzionali delle Diversioni

6.1 Diversioni dell'Autostrada A3



6.1.1 Premessa

Per quanto precisato nel § 4.1, le diversioni del traffico dall'Autostrada A3 verso la Sicilia sono caratterizzate funzionalmente come:

- Diversione da A3 in direzione Reggio Calabria al Ponte (denominata DIV1): biforcazione tra due autostrade a 2 corsie ciascuna;
- Diversione da A3 in direzione Salerno al Ponte (denominata DIV2): rampa di svincolo a 1 corsia.

Le due diversioni DIV1 e DIV2 si differenziano dalle altre presenti lungo lo sviluppo dei collegamenti stradali del Ponte in quanto debbono essere equipaggiate con i sistemi ITS di gestione del traffico necessari al controllo real time della circolazione sul Ponte.

L'installazione nei ridotti spazi a disposizione lungo la A3 di tali sistemi ITS, che si aggiungono, sovrapponendosi, alla segnaletica convenzionale di indicazione, sempre presente nelle zone di diversione, ha richiesto lo sviluppo di uno specifico approfondimento progettuale che ha condotto a riconoscere la necessità di dotare le due diversioni in esame di un sistema innovativo di segnaletica di indicazione a messaggio variabile, denominata con l'acronimo SVSI (Segnaletica Verticale Speciale di Indicazione) descritta nel paragrafo seguente.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		<i>Codice documento</i> GE0021_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

6.1.2 La Segnaletica Verticale Speciale di Indicazione (SVSI)

6.1.2.1 Impostazione del problema

Per una corretta gestione del traffico sulle diversioni presenti tra le rampe di collegamento al Ponte si è riscontrato necessario prevedere l'utilizzo di una Segnaletica Verticale Speciale di Indicazione che potesse svolgere contemporaneamente entrambe le funzioni di:

- indicazione statica degli itinerari da intraprendere;
- indicazione variabile nel tempo, real time, delle condizioni della circolazione sul Ponte quali ad esempio:
 - Ponte aperto
 - Ponte chiuso

A monte e lungo i due tratti di diversione dalla A3 al Ponte si pone infatti la duplice necessità di:

- a) informare gli utenti delle diverse opzioni di itinerario (funzione assoluta normalmente, dalla segnaletica verticale di indicazione);
- b) informare gli utenti delle diverse possibili condizioni operative sul Ponte o lungo le rampe di accesso allo stesso, funzione quest'ultima tipica dei moderni sistemi ITS (Intelligent Transportation System).



In particolare, le informazioni dinamiche che devono essere fornite non riguardano, nel caso specifico, lo stato della circolazione nel tratto autostradale a valle degli stessi (funzione normalmente assoluta dai PMV in itinere) ma debbono differenziare l'informazione di fruibilità per le due diverse destinazioni a valle (proseguimento sulla A3 o imbocco dell'Autostrada del Ponte). Le due informazioni sono integrative le une alle altre ed è necessario che vengano fornite in contemporanea.

Per risolvere il problema è stata ideata una soluzione di segnaletica non convenzionale che unisce, in un unico pannello, sia le indicazioni statiche di itinerario sia le indicazioni dinamiche delle condizioni di circolazione a valle lungo i diversi itinerari indicati.

6.1.2.2 Scelta della tipologia dei cartelli per la Segnaletica Verticale Speciale di Implicazione

6.1.2.2.1 Riferimenti normativi

Si è accennato che le esigenze di gestione del traffico richiedono l'impiego di una segnaletica di

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		<i>Codice documento</i> GE0021_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

tipo dinamico, in grado di modificare in tempo reale le informazioni fornite all'utenza in relazione alle correnti condizioni di circolazione del tratto autostradale immediatamente a valle del segnale. La "Segnaletica Verticale Speciale di Indicazione" dovrà quindi comprendere Pannelli a Messaggio Variabile (PMV).

La materia è al presente regolata dalle norme contenute nel Nuovo Codice della Strada (artt. 5, 39 e 41) e nel Regolamento di esecuzione ed attuazione del medesimo Codice (artt. 77, 79, 81 e 170).

In relazione all'ampiezza delle soluzioni tecnologiche possibili ed alla forte evoluzione tecnologica che caratterizza il settore è da più parti sentita l'esigenza di un adeguamento della normativa vigente tale da consentire un allineamento della stessa ai criteri previsti dalla normativa comunitaria in materia, non appena questa sarà stata definitivamente predisposta ed approvata e da consentire l'omologazione di nuovi tipi di pannelli in linea con le innovazioni tecnologiche ed i criteri di gestione dinamica del traffico, anche in difformità delle attuali indicazioni normative.

Le particolari caratteristiche dell'ambito stradale (il sistema Ponte) nel quali verrà posta la Segnaletica Speciale di cui trattasi hanno portato a proporre l'impiego di tipologie di segnali differenti rispetto a quelli attualmente in uso lungo la rete autostradale.



Qualora quindi venga riconosciuta appropriata l'esigenza del nuovo tipo di segnali descritto nel seguito, occorrerà avviare tutte le necessarie procedure di progetto di dettaglio, verifica di funzionamento ed omologazione.

Il nuovo tipo di segnale è integrato con altre attrezzature di cui viene equipaggiata l'autostrada del Ponte quali sistemi di monitoraggio del traffico appropriati, in grado di fornire tutte le necessarie informazioni in base alle quali decidere il tipo di messaggio da esporre sui PMV di cui i segnali sono dotati.

6.1.2.2 Descrizione dei segnali

L'esigenza di dover informare l'utenza, prima ed in corrispondenza delle zone ove la carreggiata autostradale si suddivide in due, delle diverse condizioni di fruizione che caratterizzano ciascuna delle due carreggiate a disposizione, a valle delle aree di sfioro o di diversione, richiede di predisporre segnali sui quali sia possibile differenziare l'informazione fornita per le diverse corsie occupate dai veicoli.



Nelle aree di diversione, infatti, occorre informare gli utenti dell'itinerario che si seguirà se si sceglie di percorrere la carreggiata o la rampa di destra o di sinistra a valle della diversione. Per ridurre o comunque facilitare lo sviluppo delle manovre d'intreccio in queste aree, risulta

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		<i>Codice documento</i> GE0021_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

essenziale, inoltre, preselezionare il traffico in modo da ottenere che, all'arrivo nell'area di diversione, buona parte degli utenti si trovi già ad occupare una corsia allineata con la carreggiata di destinazione. Ciò richiede di specializzare l'uso delle corsie a monte ed in corrispondenza delle aree di diversione in relazione alla destinazione prescelta nonché di specializzare anche le informazioni da dare agli utenti che percorrono le diverse corsie.

Le peculiarità del sistema di segnalamento innovativo ideato possono essere sintetizzate come segue:

- I pannelli debbono innanzi tutto fornire indicazioni generali di itinerario che sono fisse ed invariabili. Le destinazioni di lunga percorrenza (Messina, Reggio Calabria e Salerno) non possono essere omesse pena ingenerare pericolose indecisioni o incertezze negli utenti che si approssimano ad un'area di diversione. Queste indicazioni, pertanto, dovranno essere riportate sempre, su tutti i cartelli, con scritte bianche su fondo verde, ad analogia dei cartelli tradizionali a messaggio fisso.
- I pannelli debbono preselezionare il traffico, facendo incolonnare sulle due corsie di sinistra i veicoli che intendono proseguire, dopo la zona di diversione, sulla A3 e sulla o sulle due corsie di destra i veicoli che intendono percorrere, dopo la zona di diversione, la carreggiata diretta al Ponte. Quanto sopra richiede di dotare ciascun portale di due distinti PMV, dedicati ciascuno all'utenza che percorre le corsie di destra o di sinistra della sezione stradale. Ognuno di questi pannelli sarà di tipo misto cioè composto sia da un pittogramma, scelto tra quelli contenuti nel Regolamento d'esecuzione del Codice della Strada, sia da un testo alfanumerico, avente funzione informativa di eventi anche remoti rispetto all'ubicazione del pannello stesso. La disponibilità, in ogni segnale, di due distinti PMV consente anche, e soprattutto, di differenziare l'informazione su uno o sull'altro pannello, a seconda delle condizioni di circolazione presenti nelle due carreggiate a valle dell'area di scambio. In caso di traffico rallentato o di incidente, per esempio, sulla carreggiata di destra a valle dello scambio, il PMV di destra potrà avvertire della circostanza gli utenti che intendono percorrere tale carreggiata, inducendoli magari a prendere l'altra carreggiata disponibile. Sul PMV di quest'ultima potrà in questo caso essere esposta la scritta "Per il Ponte, proseguire fino a Villa S. Giovanni" oppure "Per il Ponte, proseguire fino a S. Trada".
- I pannelli infine dovranno essere dotati di lanterne semaforiche, una per ogni corsia, del tipo di quelle previste dal Codice della Strada per corsie reversibili. Ciò è sostanzialmente finalizzato alla gestione del traffico in emergenza, al fine di consentire (condizione di default) o di interdire il transito in una o più corsie in relazione alle condizioni di circolazione a valle del cartello

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		<i>Codice documento</i> GE0021_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

stesso.

La densità di informazioni presenti sui segnali ora descritti è indubbiamente più elevata di quella dei segnali a messaggio fisso o variabile attualmente in uso. Questo comporta un tempo di lettura superiore rispetto ai cartelli normali. Visto però che, ad una determinata velocità di percorrenza e con riferimento ad un livello medio di concentrazione nella guida, il tempo a disposizione per la lettura e la comprensione dei segnali non può aumentare, si deduce che gli utenti potrebbero non essere in grado di leggere e comprendere tutte le informazioni presenti sul segnale. A ciò si ritiene di poter ovviare aumentando la ridondanza del sistema e cioè provvedendo ad installare una serie successiva di segnali, tutti con la stesse informazioni e la stessa disposizione delle scritte. Ciò potrà consentire agli utenti il completamento della lettura, nei segnali successivi al primo, di quelle parti del segnale che non sono riusciti a leggere precedentemente. Una verifica della correttezza della dislocazione dei portali segnaletici e della leggibilità e comprensibilità delle informazioni su di essi esposte potrebbe utilmente giovare dei moderni sistemi virtuali di simulazione di guida.

La dimensione delle scritte sui pannelli dovrà essere tale da consentire, secondo quanto previsto per le autostrade dall'art. 39 del Codice e dall'art. 125 del Regolamento, la leggibilità della scritta da una distanza di 150 m. La dimensione minima conseguente dei caratteri delle scritte (alfabeto normale) è pari a 20 cm, valida anche nel caso di scritte su più righe (fino ad un massimo di 4).

La dimensione dei caratteri sui PMV normali attualmente in uso è, invece, pari generalmente a 40 cm.



Per la SVSI si è ritenuto di aumentare la dimensione delle scritte sul segnale rispetto al minimo previsto dal Codice, proponendo due soluzioni alternative:

- La prima soluzione (denominata standard) prevede un'organizzazione del segnale analoga a quella dei PMV normali attualmente in uso. Essa prevede un pannello di altezza di 360 cm affiancato sulla sinistra da un pittogramma delle dimensioni di 120x120 cm.

In questo caso le scritte sul pannello (sia quelle fisse, sia quelle variabili) hanno una dimensione di 30 cm. Il pittogramma all'interno di ciascun PMV ha una dimensione di 90x90 cm mentre quella delle lanterne semaforiche di corsia è di 70x70 cm.

- La seconda soluzione, denominata "potenziata", elimina il pittogramma esterno al pannello ed aumenta la dimensione di tutte le scritte (40 cm) e dei pittogrammi facenti parte di ciascun pannello a messaggio variabile (120x120 cm), mantenendo invariata la dimensione delle lanterne semaforiche (70x70 cm).

In questa soluzione il pannello ha un'altezza complessiva 410 cm. La posizione delle lanterne semaforiche è pressoché centrata con l'asse delle corsie.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		<i>Codice documento</i> GE0021_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Anche questo tipo di scelta potrà giovare di una sperimentazione al simulatore di guida.

6.1.3 Diversione DIV 1: rampa C da autostrada A3 in direzione Reggio Calabria

6.1.3.1 Soluzione progettuale per la zona di diversione



La risoluzione dell'area in cui la carreggiata a 2 corsie della autostrada A3 in direzione Reggio Calabria si sfocchia in due carreggiate a due corsie, percorse nello stesso senso di marcia, una verso Reggio e una verso Messina, è basata sul criterio del mantenimento dell'allineamento dell'asse della piattaforma stradale prima e dopo la zona di sfocco (asse dello spartitraffico tra le due carreggiate a 2 corsie della A3).

Dalle analisi di traffico e di funzionalità condotte preliminarmente è emerso che la soluzione progettuale più corretta per realizzare lo sfocco della carreggiata è quella che prevede l'inserimento, tra la carreggiata a 2 corsie e le due carreggiate a 2 corsie, di un elemento di tracciato (tronco di diversione e decelerazione) a 4 corsie, di lunghezza commisurata alla necessità di effettuare una manovra di cambiamento di corsia e di ridurre la velocità prima dell'ingresso dell'autostrada del Ponte, sulla quale è previsto il limite di velocità di 80 km/h.

Prima ed in corrispondenza di questo elemento, il traffico deve essere preselezionato.

Facendo attenzione allo specifico andamento planoaltimetrico del tracciato del tratto all'interno del quale è inserita la diversione, la soluzione geometrica considerata per l'area di sfocco comprende 4 tratti successivi che, nell'ordine e partendo dal termine del tratto corrente a 2 corsie, sono (v. elaborato grafico CG3400PSXDGTC00G000000001A):

- a. Tratto A: di preavviso della variazione delle corsie disponibili.;
- b. Tratto B: allargamento della carreggiata da 2 a 4 corsie, facendo nascere la 3^a e 4^a corsia in destra;
- c. Tratto C: tratto di diversione vero e proprio, a 4 corsie parallele, lungo il quale i veicoli si spostano sulle due corsie di destra o rimangono sulle due di sinistra seguendo le indicazioni fornite dalla Segnaletica Verticale Speciale;
- d. Tratto D: disallineamento verso destra delle due corsie di destra verso il Ponte per creare lo spazio intermedio atto ad accogliere il margine laterale tra le 2 carreggiate a 2 corsie comprendente la corsia di emergenza della carreggiata verso Reggio Calabria, lo spartitraffico e la banchina in sinistra della carreggiata verso il Ponte (rampa C). Il margine laterale ha una larghezza complessiva di 7,7 metri. All'inizio del Tratto D si colloca in "naso" della striscia continua di separazione delle 2 corsie di destra dalle 2 corsie di sinistra. Al

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		<i>Codice documento</i> GE0021_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

termine del tratto, invece, si colloca l'inizio dello spartitraffico centrale tra le due carreggiate a 2 corsie, percorse nella stessa direzione. L'inizio dello spartitraffico viene protetto con un attenuatore d'urto.

Con riferimento alla soluzione in esame si ha:

- tratto A di preavviso: lunghezza minima 250 metri;
- tratto B con allargamento della piattaforma di 7,50 metri: lunghezza minima 230 metri;
- tratto C di diversione e decelerazione: lunghezza minima 440 metri;
- tratto D con disassamento dell'asse dell'autostrada diretta al Ponte di 7,70 m: lunghezza minima di 150 metri.

Il tratto A è posto tra due segnali posti su entrambi i lati della carreggiata che indicano l'inizio dell'allargamento della carreggiata con variazione del numero delle corsie disponibili da 2 a 4 ed ha una lunghezza di 250 m.

La lunghezza del tratto B, in cui avviene l'allargamento della carreggiata da 2 a 4 corsie, è stata definita con riferimento alle indicazioni fornite dal D.M. 19 aprile 2006, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali", per la realizzazione del disassamento di un tracciato finalizzato alla formazione di una corsia aggiuntiva ad analogia con quanto indicato nel § 4.3.A del DM 19.4.2006 per la creazione di corsie di accumulo per la svolta a sinistra. La lunghezza lungo la quale viene realizzato il disassamento della rampa C (che in realtà è un asse autostradale e non una rampa di diversione) è data dall'espressione:

$$L = V_p * 0,6 * (d)^{0,5}$$



In cui "d" il valore dell'allargamento da realizzare (espresso in m), coincidente con il disassamento massimo della traiettoria dei veicoli diretti a Messina, e V la velocità di progetto (espresso in km/h). Con d=7,50 m e V_p=140 km/h si ottiene L = 230 m.

Lungo il tratto C deve avvenire la diversione dei Veicoli diretti al Ponte e la decelerazione necessaria per passare dalla V_p della A3 nel tratto in esame (140 km/h) e la V_p della rampa C verso il Ponte (90 km/h). La lunghezza del tratto C è stata determinata tenendo presente che trattasi di una diversione tra due assi autostradali e non tra un'autostrada e una rampa di svincolo. La differenza tra una classica rampa di diversione e l'autostrada diretta al Ponte è costituita dal valore della decelerazione utilizzato per la determinazione dello sviluppo di tale tratto.

Per determinare la lunghezza del tratto di variazione cinematica in decelerazione si è utilizzata l'espressione:

$$L = (v_p1^2 - v_p2^2) / 2 * a$$

dove:

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		<i>Codice documento</i> GE0021_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

L (m) è la lunghezza necessaria per la variazione cinematica;
 v1 (m/s) è la velocità di ingresso nel tratto di decelerazione (Vp = 140 km/h);
 v2 (m/s) è la velocità di uscita dal tratto di decelerazione (Vp = 90 km/h);
 a (m/s²) è l'accelerazione, positiva o negativa, assunta per la manovra.
 Per "a" si è assunto il valore di 0,8 m/s² prescritto dal DM 5.11.2001 per il dimensionamento degli elementi dell'asse in cui avvengono variazioni di velocità, anziché i valori di 2 – 3 m/s² prescritti dal DM 19.4.2006 per il dimensionamento delle corsie specializzate di diversione.
 Con tali valori indicati delle variabili si ottiene una lunghezza del tratto C pari a 555 m.
 Come indicato nel D.M. 19 aprile 2006, il tratto di decelerazione comprende metà della lunghezza del tratto di manovra (v. Figura 6) che, nel caso in esame, si sviluppa per 230 metri.

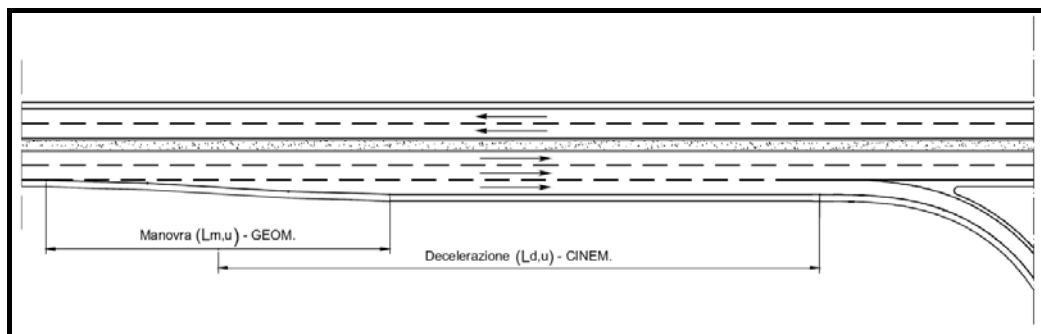


Figura 6: Sviluppo della lunghezza necessaria alla decelerazione nelle diversioni

Si ottiene quindi per il tratto C di diversione e decelerazione, costituito da 4 corsie parallele, una lunghezza pari a



$$L = L_{\text{decelerazione}} - (L_{\text{manovra}}/2) = 555 - (230/2) = 440 \text{ metri.}$$

Analogamente a quanto detto per il tratto B, lo sviluppo del tratto D che consente il disassamento dell'autostrada diretta al Ponte, avente Vp pari a 90 km/h, dall'autostrada A3 è dato dall'espressione

$$L = Vp * 0,6 * (a)^{0,5}$$

Il disassamento tra le due carreggiate comprende:

- 3 metri della corsia d'emergenza della autostrada A3,
- 0,7 metri della banchina in sinistra della autostrada diretta al Ponte
- 4 metri di spartitraffico nel quale è prevista l'installazione di una barriera bifilare da spartitraffico all'interno della quale verrà ubicato il pilone centrale del PMV posto sulla

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		<i>Codice documento</i> GE0021_F0.doc	<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						

cuspidi delle due autostrade.

Lo sviluppo del tratto D risulta pertanto pari a 150 m.

Complessivamente, quindi, lo sviluppo longitudinale minimo del tratto autostradale lungo il quale l'autostrada A3 a 2 corsie + emergenza si biforca nelle due autostrade A3 e del Ponte, entrambe a 2 corsie + emergenza, è pari a (v. elaborato grafico CG3400PSXDGTC00G000000001A):

- Tratto B \geq 230 m
- Tratto C \geq 440 m
- Tratto D \geq 150 m



Totale \geq 820m

Come evidenziato nella tabella di cui sopra le misure definite con i criteri sopra esposti rappresentano valori minimi.

Dallo schema planimetrico riportato nell'elaborato grafico CG3400PSXDGTC00G000000001A risulta che lo sviluppo complessivo del tratto messo in progetto è pari a 895 m.

La geometria d'asse della divaricazione tra le due carreggiate (tratto D) impegna 241 m. Restano quindi, per realizzare i tratti B e C, 654 m, inferiori al valore minimo di 670 m calcolato. Pertanto:

- Il tratto C intermedio del PD può essere accorciato al valore minimo di 440 m;
- Il tratto B di allargamento della piattaforma da 2 e 4 corsie deve essere allungato a 230 m, anticipando l'inizio dell'allargamento di 16 m rispetto alla soluzione di PD (v. Figura 8).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		Codice documento GE0021_F0.doc	Rev F0	Data 20/06/2011

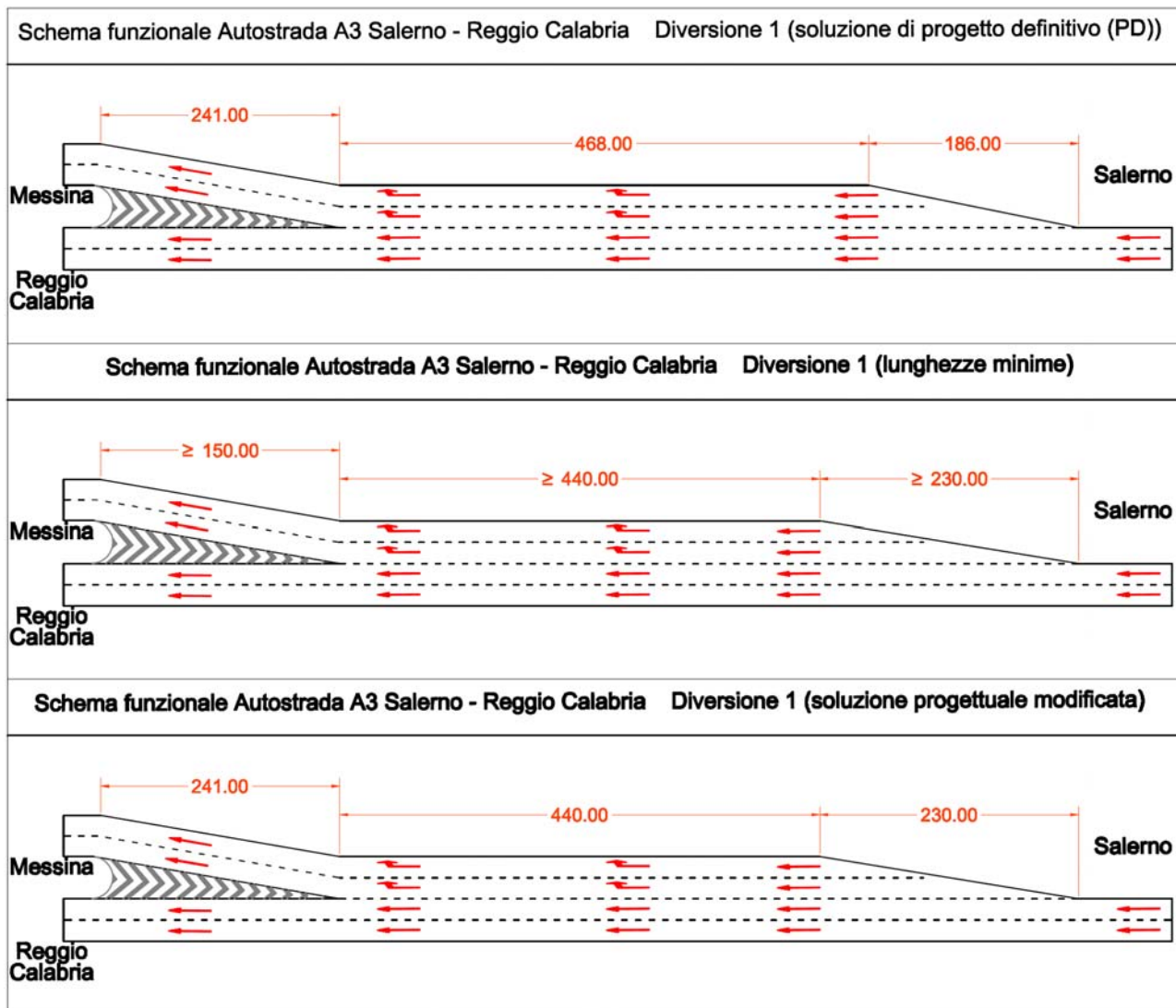




Figura 7: DIV 1 tra Rampa C e A3 direzione Reggio Calabria

6.1.3.2 Dislocazione dei segnali lungo il tracciato

I cartelli costituenti la segnaletica di indicazione nella zona di biforcazione tra la A3 e la rampa C saranno ubicati a monte e lungo la zona di biforcazione e dovranno comprendere quanto nel seguito riportato. Tutte le misure indicate sono riferite all'inizio del tratto D, corrispondente al "naso" della segnaletica orizzontale indicante l'inizio della biforcazione.

- **POSIZIONE A:** un PMV classico posto a monte della biforcazione alla distanza minima di 1900 m da questa.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		<i>Codice documento</i> GE0021_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011



Il PMV cioè dovrà essere posto alla distanza di circa 150 m dall'imbocco della galleria Pilone.

Il PMV dovrà preavvertire gli utenti della biforcazione a 2 km circa dell'autostrada del Ponte.

- **POSIZIONE B:** un portale di preavviso di preselezione e direzione posto a monte della corsia di diversione dell'area di sosta Belvedere, a distanza minima di 1900 m dall'inizio della biforcazione. Il portale è un portale di segnaletica di indicazione e dovrà indicare:
 - La diversione per l'area di sosta;
 - La posizione di preselezione che dovranno assumere i veicoli nel tratto di biforcazione a 4 corsie che inizia a circa 1000 m dal portale.
- **POSIZIONE C:** un pannello di preselezione, di tipo speciale (SVSI), posto all'inizio del tratto a 4 corsie e a distanza minima di 440 m dall'inizio della biforcazione. Il pannello (unico) sarà ripartito in due parti e sarà dotato di due PMV, uno per le informazioni pertinenti la direzione Messina e uno per la direzione Reggio Calabria. Il pittogramma del PMV di destra indicherà, in condizioni di circolazione normali, il limite di velocità in vigore sull'Autostrada del Ponte (80 km/h) e l'altro di sinistra quello sulla A3 verso Reggio Calabria. In presenza di turbative al traffico il pittogramma potrà variare, indicando anche il divieto di transito se il Ponte è chiuso. Il pittogramma all'estrema sinistra del PMV potrà indicare, in caso di necessità il motivo delle turbative al traffico presenti in uno o nell'altro degli itinerari. Il pannello sarà completato da semafori freccia-croce di disponibilità di corsia.
- **POSIZIONE D:** pannello di direzione, sempre di tipo speciale (SVSI) posto a circa 90 m dall'inizio della biforcazione. Il pannello avrà le stesse funzioni di quello della posizione C ma le due parti in cui è suddiviso dovranno essere, in questo caso, separare fisicamente.
- **POSIZIONE E:** pannello di conferma, sempre di tipo speciale (SVSI), posto a valle del tratto in cui la rampa C si separa dalla A3, raggiungendo una larghezza del margine interno di 7,70 m minimo.

Il portale avrà 3 montanti, uno dei quali posto sullo spartitraffico. Al di sopra di ciascuna delle due carreggiate in cui si è divisa l'autostrada il pannello avrà la stessa composizione e funzione del corrispettivo pannello nella posizione D.

Tra i pannelli di preselezione (posizione B e C) dovranno essere installati (a bordo carreggiata, su entrambi i margini laterali) pannelli regolamentari di variazione delle Corsie disponibili (art. 135 – fig. Il 344 del Regolamento del Codice della Strada).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		<i>Codice documento</i> GE0021_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

6.1.4 Diversione DIV 2: rampa D da autostrada A3 in direzione Salerno

6.1.4.1 Soluzione progettuale per la zona di diversione

La diversione 2 si sovrappone ai due Tronchi di scambio TDS1 e TDS2 descritti e verificati funzionalmente nel § 7.2 e 7.3 (v. Figura 1).

La diversione 2 presenta le stesse necessità di informazione all'utenza descritte nel § 6.1.1, dovendo comunicare alla stessa sia le indicazioni di itinerario (proseguire sulla A3 verso Salerno o prendere la rampa D verso il Ponte), sia le indicazioni riguardanti le specifiche condizioni di circolazione sul Ponte, che possono richiedere regimi di circolazione variabili nel tempo, fino alla chiusura al traffico dello stesso.

Ulteriore complicazione è presentata dalla presenza, lungo lo sviluppo della diversione, dell'Area di Sosta e Controllo Sud (ASC Sud) che però, essendo un'area tecnica alla quale accedono solo i veicoli a cui la Polizia chiede di fermarsi per controllo¹, non necessita di segnaletica di indicazione specifica.

Lungo il tratto di diversione DIV 2 è previsto l'utilizzo dello stesso tipo di Segnaletica Verticale Speciale di Indicazione (SVSI) con cui è attrezzato il tratto diversione DIV 1. Per le motivazioni di tale scelta e per la descrizione di ciò che si intende per SVSI si rinvia a quanto detto nel § 6.1.2.



A differenza del tratto DIV 1, la diversione DIV 2 si configura come una vera e propria diversione di una rampa di svincolo a 1 corsia di marcia. Il tratto di diversione vero e proprio segue senza soluzione di continuità la corsia di immissione dell'ASC Sud e si configura quindi come un tronco di scambio a 3 corsie parallele il cui sviluppo, oltre a consentire le manovre di intreccio che avvengono nel tronco di scambio (v. § 7.3), deve consentire la decelerazione dei veicoli dalla velocità di percorrenza dell'A3 nel tratto (si è assunta nei calcoli una $V_p = 140$ km/h) alla velocità di progetto della rampa D (90 km/h).

Lo sviluppo minimo del tratto deve quindi essere pari a:

$$L = \frac{(V_{p1}^2 - V_{p2}^2)}{2a \cdot 3,6^2}$$

Con $V_{p1} = 140$ km/h
 $V_{p2} = 90$ km/h

¹ Cfr. rapporto "Verifiche di funzionalità e sicurezza delle soluzioni di progetto – Area di sosta e controllo Sud", doc. CG3400PRGDGTC00G000000008A

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		<i>Codice documento</i> GE0021_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

$$a = 3,0 \text{ m/s}^2 \text{ (cfr. DM 19.4.2006)}$$

Si ottiene:

$$L = 148 \text{ m}$$



Lo sviluppo del tratto del TDS2 dove si hanno 3 corsie separate soltanto da linee tratteggiate e non continue previsto in progetto è pari a 330 m circa (v. Figura 2) ed è quindi compatibile con lo sviluppo occorrente per la decelerazione necessaria a imboccare la rampa D.

6.1.4.2 Dislocazione della segnaletica lungo il tracciato

La diversione DIV 2 deve essere segnalata all'utenza con gli opportuni preavvisi, così come necessario per una interconnessione tra due autostrade. Deve quindi essere prevista una segnaletica del tutto simile a quella prevista per la DIV 1 e descritta nel § 6.1.3.2.

In particolare, tenendo presente anche i vincoli posti dalla configurazione del tracciato a monte della DIV 2, la segnaletica di informazione e di indicazione a servizio della rampa D dovrà essere quella di seguito indicata (cfr. elaborato grafico CG3400PSXDGTC00G000000002A). Le distanze indicate si riferiscono al "naso" della rampa D, coincidente con il punto in cui la segnaletica orizzontale indica l'inizio della diversione.

- **POSIZIONE A:** PMV classico posto a monte dell'immissione sulla A3 della rampa dello Svincolo di Villa S. Giovanni con direzione Salerno. La sua distanza del "naso" della rampa D sarà pari a circa 1400 m. Il PMV dovrà preavvertire gli utenti della presenza a 1400 m dell'interconnessione con l'Autostrada del Ponte.
- **POSIZIONE B:** portale di preavviso di preselezione posto nel tratto della A3 a due corsie che segue la diversione della rampa di accesso all'ASC Sud e la chiusura della 2^a corsia della rampa di immissione dello svincolo di Villa S. Giovanni. La sua distanza dal "naso" della rampa D sarà pari a circa 800 m.
 - Il portale è un portale di segnaletica di preselezione e dovrà indicare la posizione di preselezione che dovranno assumere i veicoli nel tratto di diversione a 3 corsie che inizia a circa 350 m dal portale
- **POSIZIONE C:** pannello di preselezione, di tipo speciale (SVSI), posto prima dell'inizio del tratto a 3 corsie e a distanza di circa 440 m dall'inizio della diversione. Il pannello (unico) sarà ripartito in due parti: una indicherà la direzione Salerno e l'altra la direzione Messina. Solo in quest'ultima direzione sarà previsto un PMV, per fornire informazioni pertinenti la direzione Messina. Il pittogramma del PMV indicherà, in condizioni di circolazione normali, il limite di velocità in vigore sull'Autostrada del Ponte (80 km/h). In presenza di turbative al traffico il

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		<i>Codice documento</i> GE0021_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

pittogramma potrà variare, indicando anche il divieto di transito se il Ponte è chiuso.

Sul pannello per Salerno sarà montato solo un pittogramma (non c'è posto per un PMV alfanumerico) indicante il limite di velocità imposto sulla A3.

Il pittogramma all'estrema sinistra del PMV potrà indicare, in caso di necessità il motivo delle turbative al traffico presenti in uno o nell'altro degli itinerari. Il pannello sarà completato da semafori freccia-croce di disponibilità di corsia.

- **POSIZIONE D:** pannello di direzione, sempre di tipo speciale (SVSI) posto a circa 90 m dall'inizio della diversione. Il pannello avrà le stesse funzioni di quello della posizione C ma le due parti in cui è suddiviso dovranno essere, in questo caso, separare fisicamente.
- **POSIZIONE E:** pannello di conferma, sempre di tipo speciale (SVSI), posto a valle del tratto in cui la rampa C si separa dalla A3, raggiungendo una larghezza del margine interno di 7,70 m minimo.

Il portale avrà 3 montanti, uno dei quali posto sullo spartitraffico. I due pannelli (quello sulla A3 e quello sulla rampa D) avranno composizione e funzione del corrispettivo pannello nella posizione D.

6.2 Altre aree di diversione

6.2.1 DIV 3 – Diversione sulla rampa B dalla corsia di uscita dal Ponte



Con riferimento alla Figura 4 del DM 19.4.2006 la DIV 3 dovrà essere composta da:

- Tratto di manovra: lunghezza superiore o uguale a 70 m, commisurata ad una $V_p = 90$ km/h;
- Tratto di decelerazione: formalmente di lunghezza nulla vista che la V_p di percorrenza della Rampa B è uguale a quella del Ponte.

6.2.2 DIV 4 – Diversione rampa di accesso al CEDIR dalla Rampa D

Con riferimento alla Figura 4 del DM 19.4.2006 la DIV 4 dovrà essere composta da:

- Tratto di manovra: lunghezza superiore o uguale a 70 m, commisurata ad una $V_p = 90$ km/h;
- Tratto di decelerazione: assumendo per le rampe di accesso al CEDIR una $V_p = 40$ km/h ed una decelerazione di 2,0 m/s (trattandosi di una diversione da una rampa di svincolo), la lunghezza necessaria per consentire la riduzione di velocità risulta pari a circa 85 m. Potendosi sviluppare la decelerazione anche su una metà della lunghezza di manovra si ottiene uno sviluppo minimo del tratto parallelo di 50 m.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi	<i>Codice documento</i> GE0021_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

6.2.3 DIV 5 – Diversione della rampa di accesso al CEDIR dalla rampa C

Con riferimento alla Figura 4 del DM 19.4.2006 la DIV 5 dovrà essere composta da:

- Tratto di manovra: lunghezza superiore o uguale a 70 m, commisurata ad una $V_p = 90$ km/h;
- Tratto di decelerazione: assumendo per le rampe di accesso al CEDIR una $V_p = 40$ km/h ed una decelerazione di 2,0 m/s (trattandosi di una diversione da una rampa di svincolo), la lunghezza necessaria per consentire la riduzione di velocità risulta pari a circa 85 m. Potendosi sviluppare la decelerazione anche su una metà della lunghezza di manovra si ottiene uno sviluppo minimo del tratto parallelo di 50 m.

6.2.4 DIV 6 – Diversione della rampa di accesso all'ASC Nord dalla rampa di accesso al CEDIR

La diversione sarà costituita da:

- Tratto di manovra ($V_p = 40$ km/h): 20 m;
- Tratto di decelerazione: formalmente di lunghezza nulla, visto che non si ha variazione di velocità.

6.2.5 DIV 7 – Rampa di uscita della A3 verso Villa S. Giovanni che si immette nella rampa B



La diversione sarà costituita da:

- Tratto di manovra ($V_p = 140$ km/h): 90 m;
- Tratto di decelerazione: assumendo per la rampa B una $V_p = 90$ km/h ed una decelerazione ed una decelerazione di 3,0 m/s (trattandosi di una diversione da una strada di tipo A), la lunghezza necessaria per la decelerazione è pari a 150 m circa. Potendosi sviluppare la decelerazione anche su metà della lunghezza di manovra, si ottiene uno sviluppo minimo del tratto parallelo di circa 105 m.

7 Analisi funzionale dei Tronchi di Scambio

7.1 Impostazione generale

Per quanto riguarda le modalità di calcolo dei livelli di Servizio (LOS) dei tronchi di scambio (di

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		<i>Codice documento</i> GE0021_F0.doc	<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						

seguito TDS) oggetto della presente verifica si fa riferimento a quanto precisato nel § 5.1.

Le verifiche funzionali svolte si riferiscono ai seguenti TDS rappresentati in Figura 2:

- TDS 1: a monte dell'ASC Sud
- TDS 2: a valle dell'ASC Sud
- TDS 3: tra rampa B e flusso in uscita allo svincolo di Villa SG sulla complanare della A3

La lunghezza dei tronchi di scambio (in seguito TDS) sono state definite secondo quanto indicato nel manuale HCM 2000 come schematizzato in Figura 8.

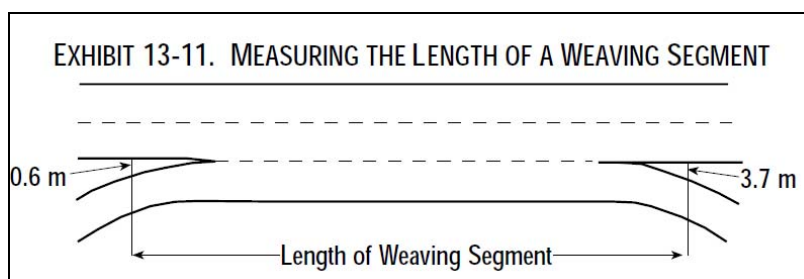


Figura 8: Determinazione della lunghezza dei tronchi di scambio secondo HCM2000

I livelli di servizio dei tronchi di scambio sono stati definiti in funzione della densità veicolare, con riferimento ai valori riportati nella Tabella 7.



LOS	Densità (veicoli eq./corsia/km)
A	6.25
B	12.50
C	17.50
D	22.00
E	≤ 27.00
F	> 27.00

Tabella 7: Valori del LOS nei tronchi di scambio (fonte HCM 2000)

7.2 TDS 1 a monte dell'ASC Sud

7.2.1 Caratteristiche geometriche

Il tronco di scambio 1 è presente tra lo svincolo di Villa SG e la diversione per l'ASC Sud posta

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		<i>Codice documento</i> GE0021_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

all'ingresso meridionale del Ponte lungo l'Autostrada A3.

Il tronco in esame è lungo 406 metri ed è costituito da 4 corsie, due provenienti dalla A3 e due da Villa SG. All'uscita del tronco le tre corsie in sinistra proseguono lungo l'autostrada mentre quella più in destra è utilizzata dai veicoli pesanti sovraccarichi diretti all'ASC Sud.

La geometria del TDS 1 coincide con quella che rappresenta la modalità C.a dei tronchi di scambio prevista nell'HCM 2000 (Figura 9).

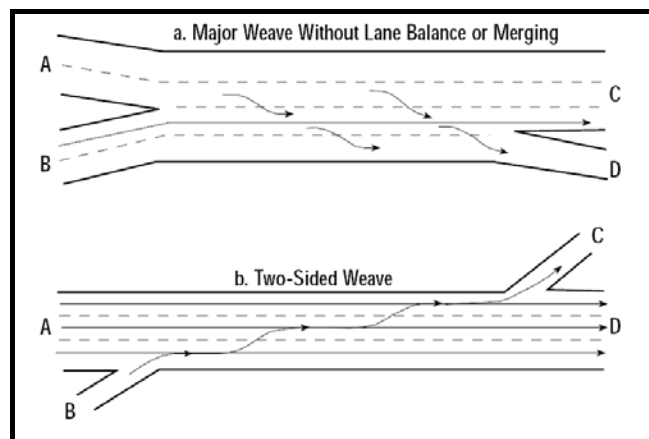


Figura 9: Tronchi di Scambio - Tipologie C



7.2.2 Scenari di traffico analizzati

Le valutazioni di funzionalità e sicurezza sono svolte sotto le ipotesi seguenti:

- Nell'ASC Sud vengono controllati tutti i veicoli pesanti che viaggiano sovraccarichi in direzione Nord e non solo quelli diretti al Ponte. Ciò perché l'ASC Sud è ubicata prima della diversione della rampa D.
- L'ASC Sud è unicamente una "area tecnica", l'accesso alla quale è comandato dai sistemi di WIM (Weight In Motion) e riconoscimento targhe disponibili a monte dell'area stessa e dalla Polizia. Non è quindi utilizzata come area di sosta alla quale possono accedere anche i veicoli leggeri.

Il valore del flusso di traffico transitante all'interno dell'area di sosta e di controllo, in assenza di indicazioni a riguardo, è stato determinato attraverso l'ipotesi di un flusso di veicoli pesanti (e quindi che possono essere fermati nell'area di sosta e controllo) del 5 – 10 – 20% rispetto al totale dei veicoli pesanti.

I valori dei flussi scambiati e non, espressi in veicoli equivalenti/ora, che interessano il TDS 1 nei

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		Codice documento GE0021_F0.doc	Rev F0	Data 20/06/2011

diversi scenari analizzati sono indicati in Figura 10 e in Figura 11 riferite rispettivamente agli scenari di traffico 2038 e 2048.

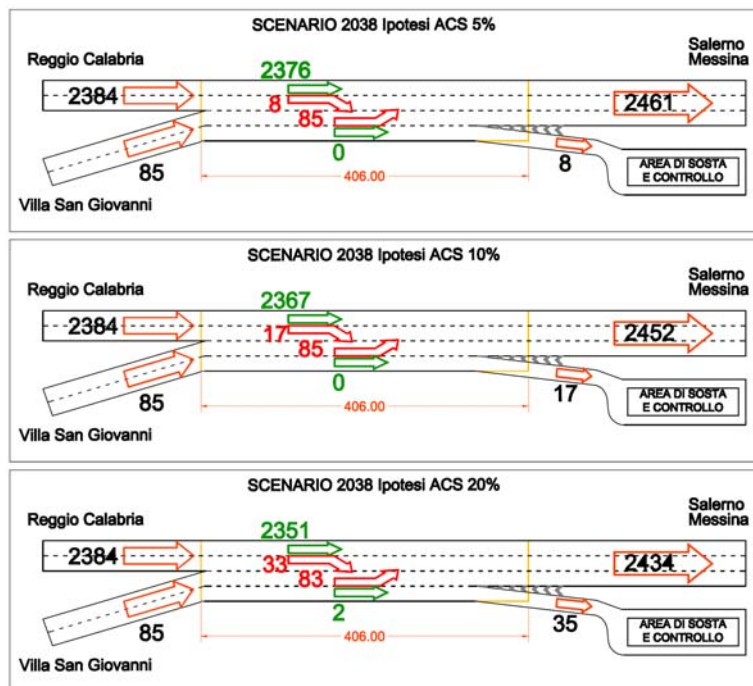




Figura 10: TDS1: Scenari 2038 nelle diverse ipotesi di utilizzo dell'ASC Sud

I dati di calcolo e i risultati dell'analisi relativi agli scenari 2038 per il TDS1 sono riassunti nella Tabella 8.

IPOTESI DI CALCOLO	Lunghezza immissione (m)	406	
	Velocità libera del flusso (km/h)	120	
	n. di corsie del TDS	4	
	RISULTATI 2038 ACS 5%	Densità veicolare (veicoli/km/corsia)	5.00
RISULTATI 2038 ACS 10%	Densità veicolare (veicoli/km/corsia)	5.00	LOS A
RISULTATI 2038 ACS 20%	Densità veicolare (veicoli/km/corsia)	5.01	LOS A

Tabella 8: Caratteristiche di circolazione nel TDS1 rispetto agli scenari 2038

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		Codice documento GE0021_F0.doc	Rev F0	Data 20/06/2011

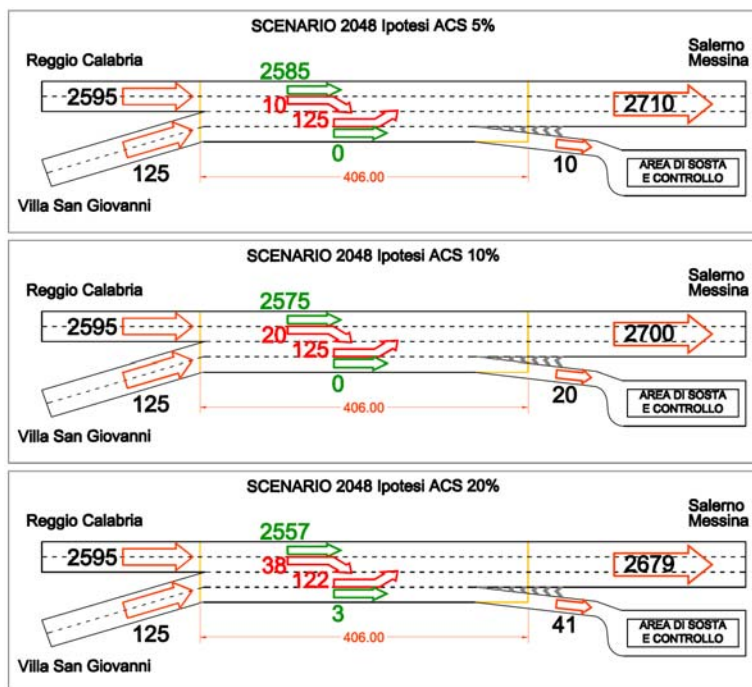


Figura 11: TDS1: Scenari 2048 nelle diverse ipotesi di utilizzo dell'ASC Sud

I dati di calcolo e i risultati dell'analisi relativi agli scenari 2048 per il TDS1 sono riassunti nella Tabella 9.



IPOTESI DI CALCOLO	Lunghezza immissione (m)	406	
	Velocità libera del flusso (km/h)	120	
	n. di corsie del TDS	4	
RISULTATI 2048 ACS 5%	Densità veicolare (veicoli/km/corsia)	5.55	LOS A
RISULTATI 2048 ACS 10%	Densità veicolare (veicoli/km/corsia)	5.55	LOS A
RISULTATI 2048 ACS 20%	Densità veicolare (veicoli/km/corsia)	5.56	LOS A

Tabella 9 : Caratteristiche di circolazione nel TDS1 rispetto agli scenari 2048

7.3 TDS 2 a valle dell'ACS Sud

7.3.1 Caratteristiche geometriche

Il tronco di scambio 2 è posto sull'autostrada A3 a valle dell'ACS Sud tra la confluenza della rampa

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi	<i>Codice documento</i> GE0021_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

di uscita dall'ACS Sud e la diversione della rampa D di ingresso al Ponte verso Messina.

Lo schema del tronco in esame è rappresentato in Figura 2. Il tronco è costituito da tre corsie ed è lungo complessivamente 450 metri.

La configurazione del TDS coincide con la modalità A indicata in Figura 12, prevista dall'Highway Capacity Manual 2000.

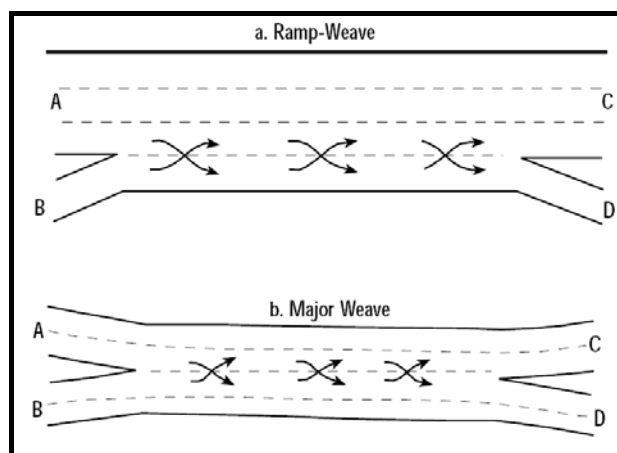




Figura 12: Tronchi di scambio - Tipologie A

7.3.2 Scenari di traffico analizzati

Gli scenari di traffico presi in considerazione fanno riferimento alle stesse ipotesi effettuate per il TDS1 posto a monte dell'ASC Sud.

I valori dei flussi scambianti e non, espressi in veicoli equivalenti/ora, che interessano il TDS 2 nei diversi scenari analizzati sono indicati in Figura 13 e in Figura 14 riferite rispettivamente agli scenari di traffico 2038 e 2048.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		Codice documento GE0021_F0.doc	Rev F0	Data 20/06/2011

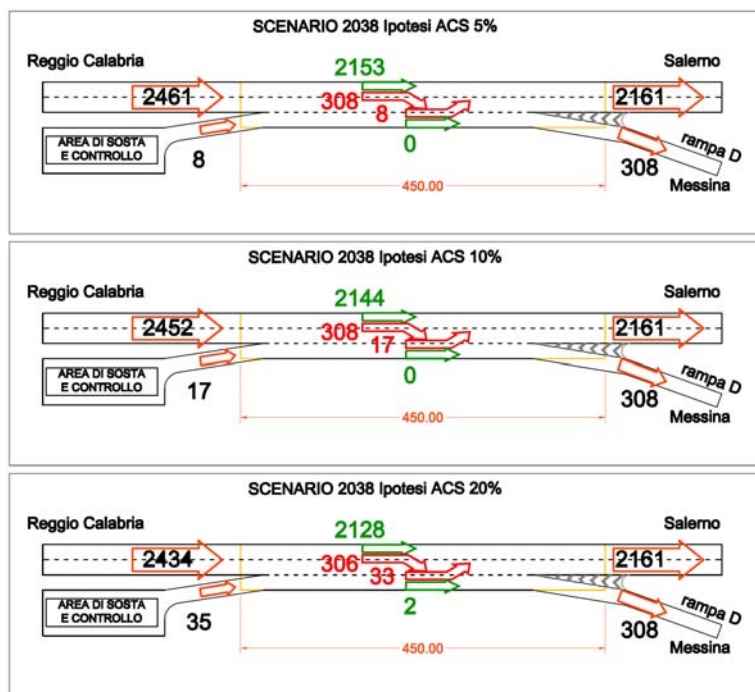




Figura 13: TDS2: Scenari 2038 nelle diverse ipotesi di utilizzo dell'ASC Sud

I dati di calcolo e i risultati dell'analisi relativi agli scenari 2038 per il TDS2 sono riassunti nella Tabella 10.

IPOTESI DI CALCOLO	Lunghezza immissione (m)	450	
	Velocità libera del flusso (km/h)	120	
	n. di corsie del TDS	3	
RISULTATI 2038 ACS 5%	Densità veicolare (veicoli/km/corsia)	7.32	LOS B
RISULTATI 2038 ACS 10%	Densità veicolare (veicoli/km/corsia)	7.33	LOS B
RISULTATI 2038 ACS 20%	Densità veicolare (veicoli/km/corsia)	7.36	LOS B

Tabella 10: Caratteristiche di circolazione nel TDS2 rispetto agli scenari 2038

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		Codice documento GE0021_F0.doc	Rev F0	Data 20/06/2011

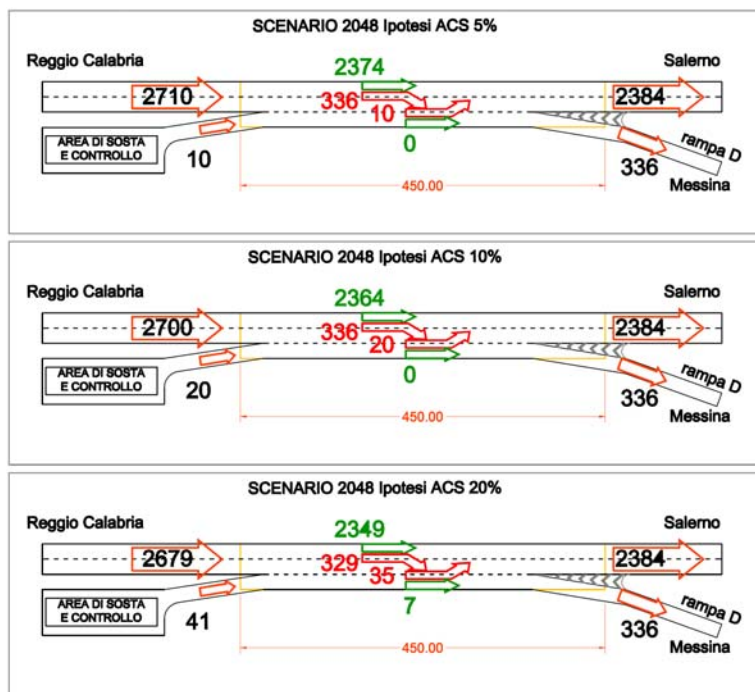


Figura 14: TDS2: Scenari 2048 nelle diverse ipotesi di utilizzo dell'ASC Sud

I dati di calcolo e i risultati dell'analisi relativi agli scenari 2048 per il TDS1 sono riassunti nella Tabella 11.



IPOTESI DI CALCOLO	Lunghezza immissione (m)	450	
	Velocità libera del flusso (km/h)	120	
	n. di corsie del TDS	3	
RISULTATI 2048 ACS 5%	Densità veicolare (veicoli/km/corsia)	8.18	LOS B
RISULTATI 2048 ACS 10%	Densità veicolare (veicoli/km/corsia)	8.19	LOS B
RISULTATI 2048 ACS 20%	Densità veicolare (veicoli/km/corsia)	8.21	LOS B

Tabella 11: Caratteristiche di circolazione nel TDS1 rispetto agli scenari 2048

7.4 TDS 3 tra rampa B e uscita svincolo Villa SG sulla complanare A3

7.4.1 Caratteristiche geometriche

Il tronco di scambio 3 è posto tra il termine della rampa B di uscita dal Ponte in direzione Reggio

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi	<i>Codice documento</i> GE0021_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Calabria e la rampa di uscita dalla A3 dello svincolo di Villa SG e consente lo scambio di flussi tra queste due rampe e la carreggiata principale della Autostrada A3.

Lo schema del tronco in esame è rappresentato in Figura 2. Il TDS 3 è costituito da due corsie ed è lungo complessivamente 355 metri.

Come per il TDS 2, la sua organizzazione dei flussi corrisponde alla modalità A di Figura 12 prevista dall'HCM 2000.

7.4.2 Scenari di traffico analizzati

Nella Figura 15 raffigurante il TDS 3 sono indicati i flussi di traffico in veicoli equivalenti/ora che impegnano le diverse parti della carreggiata nei due scenari relativi agli anni 2038 e 2048.

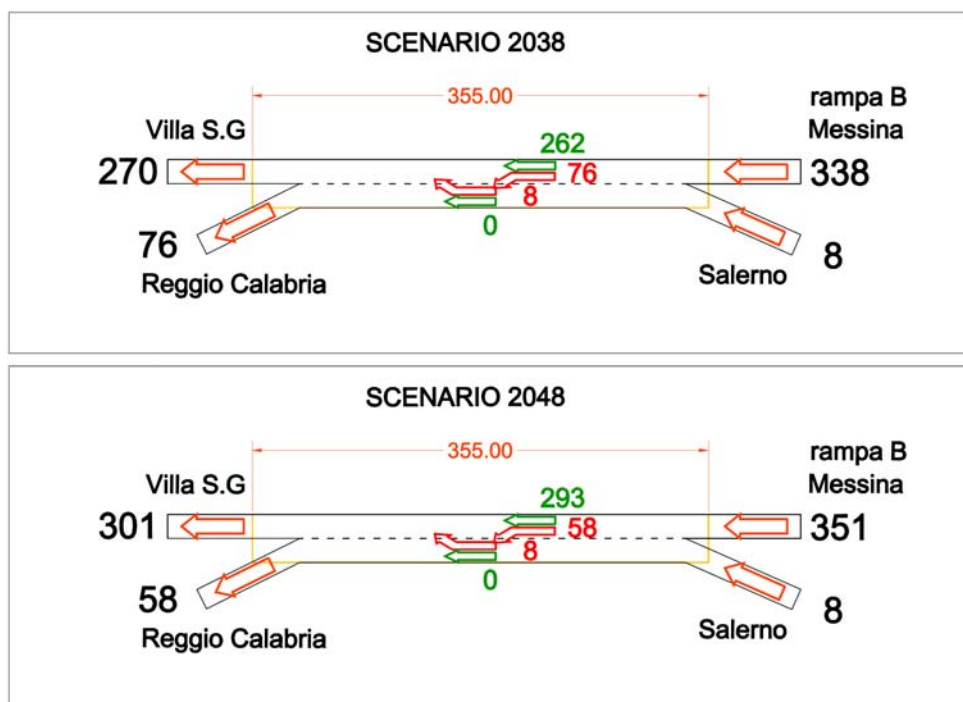






Figura 15: TDS3: Scenari 2038 e 2048

I dati di calcolo e i risultati dell'analisi relativi allo scenario 2048 per il TDS3 sono riassunti nella Tabella 12.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		<i>Codice documento</i> GE0021_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

IPOTESI DI CALCOLO	Lunghezza immissione (m)		355
	Velocità libera del flusso (km/h)		80
	n. di corsie del TDS		2
RISULTATI 2038	Densità veicolare (veicoli/km/corsia)	2.00	LOS A
RISULTATI 2048	Densità veicolare (veicoli/km/corsia)	2.10	LOS A

Tabella 12: Caratteristiche di circolazione nel TDS3 rispetto agli scenari 2038 e 2048

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		<i>Codice documento</i> <i>GE0021_F0.doc</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>



Collegamenti versante Calabria Verifiche funzionali immissione/diversioni e scambi

ALLEGATO 1

Calcolo dei valori di LOS nella zona di immissione
IMM1 – IMM2 – IMM3
(v. Figura 1 del testo)



Parte a: Scenario 2038

Parte b: Scenario 2048

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		<i>Codice documento</i> GE0021_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011



Allegato 1 – parte a: Scenario 2038

Calcolo Livelli di Servizio		IMMISSIONE 1	IMMISSIONE 2	IMMISSIONE 3
		Dir. Salerno	Dir. Reggio Cal.	Dir. Messina
		RAMPA A su A3	RAMPA B su A3	RAMPA D su C
Number of lanes	N	2	2	2
Light vehicle hourly volume	V_l	1695	1631	849
Trucks hourly volume	V_p	82	73	219
Hourly volume (veic/h)	V	1777	1704	1068
proportion of trucks (%)	P_t	4.6	4.3	20.5
PC equivalent for trucks	E_t	1.5	1.5	1.5
peak-hour factor	PHF	0.9	0.9	0.9
Driver population factor	f_p	1	1	1
HV adjustment factor	f_{HV}	0.98	0.98	0.91
15 min PC equivalent flow rate (PC/h)	vf	2020	1934	1308
Number of lanes	N	2	1	1
Light vehicle hourly volume	V_l	849	29	241
Trucks hourly volume	V_p	219	26	24
Hourly volume (veic/h)	V	1068	55	265
proportion of trucks (%)	P_t	20.5	47.3	9.1
PC equivalent for trucks	E_t	1.5	1.5	1.5
peak-hour factor	PHF	0.9	0.9	0.9
Driver population factor	f_p	1	1	1
HV adjustment factor	f_{HV}	0.91	0.81	0.96
15 min PC equivalent flow rate (PC/h)	vr	1308	76	308
Freeway Free flow speed (km/h)	FFS	120	120	90
Free flow speed of ramp (km/h)	SFR	90	90	90
Length of acceleration lane (m)	LA	828	355	164
Proportion of flow rem in lanes 1 and 2	PFM	1.000	1.000	1.000
Total downstream flow rate (PC/h)	v	3328	2009	1616
flow rate in lanes 1 and 2 (PC/h)	v₁₂	2020	1934	1308
flow rate in merge area (PC/h)	VR12	3328	2009	1616
Density in the merge area (PC/h/ln)	DR	8.0	8.0	9.0
Level of service	LOS	B	B	B

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		<i>Codice documento</i> GE0021_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Allegato 1 – parte b: Scenario 2048

Calcolo Livelli di Servizio		IMMISSIONE 1	IMMISSIONE 2	IMMISSIONE 3
		Dir. Salerno	Dir. Reggio Cal.	Dir. Messina
		RAMPA A su A3	RAMPA B su A3	RAMPA D su C
Number of lanes	N	2	2	2
Light vehicle hourly volume	V_l	1828	1762	932
Trucks hourly volume	V_p	82	86	241
Hourly volume (veic/h)	V	1910	1848	1173
proportion of trucks (%)	P_t	4.3	4.7	20.5
PC equivalent for trucks	E_t	1.5	1.5	1.5
peak-hour factor	PHF	0.9	0.9	0.9
Driver population factor	f_p	1	1	1
HV adjustment factor	f_{HV}	0.98	0.98	0.91
15 min PC equivalent flow rate (PC/h)	vf	2168	2101	1437
Number of lanes	N	2	1	1
Light vehicle hourly volume	V_l	932	15	263
Trucks hourly volume	V_p	241	25	26
Hourly volume (veic/h)	V	1173	40	289
proportion of trucks (%)	P_t	20.5	62.5	9.0
PC equivalent for trucks	E_t	1.5	1.5	1.5
peak-hour factor	PHF	0.9	0.9	0.9
Driver population factor	f_p	1	1	1
HV adjustment factor	f_{HV}	0.91	0.76	0.96
15 min PC equivalent flow rate (PC/h)	vr	1437	58	336
Freeway Free flow speed (km/h)	FFS	120	120	90
Free flow speed of ramp (km/h)	SFR	90	90	90
Length of acceleration lane (m)	LA	828	355	164
Proportion of flow rem in lanes 1 and 2	PFM	1.000	1.000	1.000
Total downstream flow rate (PC/h)	v	3605	2159	1773
flow rate in lanes 1 and 2 (PC/h)	v₁₂	2168	2101	1437
flow rate in merge area (PC/h)	VR₁₂	3605	2159	1773
Density in the merge area (PC/h/ln)	DR	10.0	9.0	10.0
Level of service	LOS	B	B	B

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		<i>Codice documento</i> GE0021_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Collegamenti versante Calabria Verifiche funzionali immissione/diversioni e scambi

ALLEGATO 2

Calcolo dei valori di LOS nelle zone di scambio
TDS1 – TDS2 – TDS3
(v. Figura 1 del testo)

Parte a: Scenario 2038

Parte b: Scenario 2048

TDS 1 – parte a

unconstrained		TRONCO DI SCAMBIO 1	1.5		ACS 5%	
weaving	non weaving	2038	vw1			
a	0.08	0.002	vw1	0	5	8
b	2.3	6	vnw1	1982	104	2376
c	0.8	1.1	vw2	66	7	85
d	0.6	0.6	vnw2	0	0	0
L	406	406			PHF	0.9
ww1	8	8.333333333 già in veicoli equivalenti/h (pc/h)				
vnw1	2376	2375.555556 già in veicoli equivalenti/h (pc/h)				
ww2	85	85 già in veicoli equivalenti/h (pc/h)			freeway	multilane and collector-distributor weaving segments
vnw2	0	0 già in veicoli equivalenti/h (pc/h)		LOS_A	6	8
ww	93.333333	93.333333333 già in veicoli equivalenti/h (pc/h)		LOS_B	12	15
vnw	2375.556	2375.555556 già in veicoli equivalenti/h (pc/h)		LOS_C	17	20
v	2468.889	2468.888889		LOS_D	22	23
VR	0.037804	0.03780378		LOS_E	27	25
N	4	4				
W	0.199	0.039				
SFF	120	120				
Sw_nw	110.8	124.1	S	123.5		
NW	2.301403	OK_unconstrained	D	5.00	LOS A	LOS A

unconstrained		TRONCO DI SCAMBIO 1	1.5		ACS 10%	
weaving	non weaving	2038	vw1			
a	0.08	0.002	vw1	0	10	17
b	2.3	6	vnw1	1982	99	2367
c	0.8	1.1	vw2	66	7	85
d	0.6	0.6	vnw2	0	0	0
L	406	406			PHF	0.9
ww1	17	16.66666667 già in veicoli equivalenti/h (pc/h)				
vnw1	2367	2367.222222 già in veicoli equivalenti/h (pc/h)				
ww2	85	85 già in veicoli equivalenti/h (pc/h)			freeway	multilane and collector-distributor weaving segments
vnw2	0	0 già in veicoli equivalenti/h (pc/h)		LOS_A	6	8
ww	101.6667	101.6666667 già in veicoli equivalenti/h (pc/h)		LOS_B	12	15
vnw	2367.222	2367.222222 già in veicoli equivalenti/h (pc/h)		LOS_C	17	20
v	2468.889	2468.888889		LOS_D	22	23
VR	0.041179	0.041179118		LOS_E	27	25
N	4	4				
W	0.200	0.040				
SFF	120	120				
Sw_nw	110.7	124.0	S	123.4		
NW	2.301621	OK_unconstrained	D	5.00	LOS A	LOS A

unconstrained		TRONCO DI SCAMBIO 1	1.5		ACS 20%	
weaving	non weaving	2038	vw1			
a	0.08	0.002	vw1	0	20	33
b	2.3	6	vnw1	1982	89	2351
c	0.8	1.1	vw2	66	6	83
d	0.6	0.6	vnw2	0	1	2
L	406	406			PHF	0.9
ww1	33	33.333333333 già in veicoli equivalenti/h (pc/h)				
vnw1	2351	2350.555556 già in veicoli equivalenti/h (pc/h)				
ww2	83	83.333333333 già in veicoli equivalenti/h (pc/h)			freeway	multilane and collector-distributor weaving segments
vnw2	2	1.666666667 già in veicoli equivalenti/h (pc/h)		LOS_A	6	8
ww	116.6667	116.6666667 già in veicoli equivalenti/h (pc/h)		LOS_B	12	15
vnw	2352.222	2352.222222 già in veicoli equivalenti/h (pc/h)		LOS_C	17	20
v	2468.889	2468.888889		LOS_D	22	23
VR	0.047255	0.047254725		LOS_E	27	25
N	4	4				
W	0.203	0.041				
SFF	120	120				
Sw_nw	110.5	123.9	S	123.2		
NW	2.302044	OK_unconstrained	D	5.01	LOS A	LOS A

TDS 1 – parte b

	unconstrained		TRONCO DI SCAMBIO 1 2048		1.5		ACS 5%	
	weaving	non weaving						
a	0.08	0.002		ww1	0	6	10	
b	2.3	6		vnw1	2160	111	2585	
c	0.8	1.1		ww2	99	9	125	
d	0.6	0.6		vnw2	0	0	0	
L	406	406				PHF	0.9	
ww1	10	10	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)					
vnw1	2585	2585	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)					
ww2	125	125	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)			freeway		
vnw2	0	0	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)			LOS_A	6	8
ww	135	135	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)			LOS_B	12	15
vnw	2585	2585	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)			LOS_C	17	20
v	2720	2720				LOS_D	22	23
VR	0.049632	0.049632353				LOS_E	27	25
N	4	4						
W	0.220	0.047						
SFF	120	120						
Sw_nw	109.2	123.4		S	122.6			
NW	2.293374		OK_unconstrained	D	5.55	LOS A	LOS A	

	unconstrained		TRONCO DI SCAMBIO 1 2048		1.5		ACS 10%	
	weaving	non weaving						
a	0.08	0.002		ww1	0	12	20	
b	2.3	6		vnw1	2160	105	2575	
c	0.8	1.1		ww2	99	9	125	
d	0.6	0.6		vnw2	0	0	0	
L	406	406				PHF	0.9	
ww1	20	20	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)					
vnw1	2575	2575	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)					
ww2	125	125	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)			freeway		
vnw2	0	0	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)			LOS_A	6	8
ww	145	145	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)			LOS_B	12	15
vnw	2575	2575	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)			LOS_C	17	20
v	2720	2720				LOS_D	22	23
VR	0.053309	0.053308824				LOS_E	27	25
N	4	4						
W	0.222	0.048						
SFF	120	120						
Sw_nw	109.1	123.3		S	122.4			
NW	2.293689		OK_unconstrained	D	5.55	LOS A	LOS A	

	unconstrained		TRONCO DI SCAMBIO 1 2048		1.5		ACS 20%	
	weaving	non weaving						
a	0.08	0.002		ww1	0	23	38	
b	2.3	6		vnw1	2160	94	2557	
c	0.8	1.1		ww2	99	7	122	
d	0.6	0.6		vnw2	0	2	3	
L	406	406				PHF	0.9	
ww1	38	38.33333333	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)					
vnw1	2557	2556.666667	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)					
ww2	122	121.6666667	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)			freeway		
vnw2	3	3.333333333	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)			LOS_A	6	8
ww	160	160	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)			LOS_B	12	15
vnw	2560	2560	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)			LOS_C	17	20
v	2720	2720				LOS_D	22	23
VR	0.058824	0.058823529				LOS_E	27	25
N	4	4						
W	0.225	0.049						
SFF	120	120						
Sw_nw	108.9	123.1		S	122.2			
NW	2.294192		OK_unconstrained	D	5.56	LOS A	LOS A	

TDS 2 – parte a

unconstrained		TRONCO DI SCAMBIO 2	1.5			ACS 5%
weaving	non weaving	2038	vw1	241	24	308
a	0.15	0.0035	vnw1	1807	87	2153
b	2.2	4	vw2	0	5	8
c	0.97	1.3	vnw2	0	0	0
d	0.8	0.75		v. leggeri	v. pesanti	veicoli equivalenti
L	450	450				
vw1	308	307.777778		PHF		0.9
vnw1	2153	2152.777778				
vw2	8	8.33333333			freeway	
vnw2	0	0		LOS_A	6	8.0
vw	316.1111	316.111111		LOS_B	12	15.0
vnw	2152.778	2152.777778		LOS_C	17	20.0
v	2468.889	2468.888889		LOS_D	22	23.0
VR	0.128038	0.128037804		LOS_E	27	25.0
N	3	3				
W	0.384	0.147				
SFF	120	120				
Sw_nw	99.2	114.7	S	112.4		
NW	0.626093	OK_unconstrained	D	7.32	LOS B	LOS A

unconstrained		TRONCO DI SCAMBIO 2	1.5			ACS 10%
weaving	non weaving	2038	vw1	241	24	308
a	0.15	0.0035	vnw1	1807	82	2144
b	2.2	4	vw2	0	10	17
c	0.97	1.3	vnw2	0	0	0
d	0.8	0.75		v. leggeri	v. pesanti	veicoli equivalenti
L	450	450				
vw1	308	307.777778		PHF		0.9
vnw1	2144	2144.444444				
vw2	17	16.66666667			freeway	
vnw2	0	0		LOS_A	6	8.0
vw	324.4444	324.444444		LOS_B	12	15.0
vnw	2144.444	2144.444444		LOS_C	17	20.0
v	2468.889	2468.888889		LOS_D	22	23.0
VR	0.131413	0.131413141		LOS_E	27	25.0
N	3	3				
W	0.386	0.149				
SFF	120	120				
Sw_nw	99.0	114.6	S	112.2		
NW	0.63585	OK_unconstrained	D	7.33	LOS B	LOS A



unconstrained		TRONCO DI SCAMBIO 2	1.5			ACS 20%
weaving	non weaving	2038	vw1	241	23	306
a	0.15	0.0035	vnw1	1807	72	2128
b	2.2	4	vw2	0	20	33
c	0.97	1.3	vnw2	0	1	2
d	0.8	0.75		v. leggeri	v. pesanti	veicoli equivalenti
L	450	450				
vw1	306	306.111111		PHF		0.9
vnw1	2128	2127.777778				
vw2	33	33.33333333			freeway	
vnw2	2	1.666666667		LOS_A	6	8.0
vw	339.4444	339.444444		LOS_B	12	15.0
vnw	2129.444	2129.444444		LOS_C	17	20.0
v	2468.889	2468.888889		LOS_D	22	23.0
VR	0.137489	0.137488749		LOS_E	27	25.0
N	3	3				
W	0.391	0.152				
SFF	120	120				
Sw_nw	98.8	114.3	S	111.9		
NW	0.653187	OK_unconstrained	D	7.36	LOS B	LOS A

TDS 2 – parte b

unconstrained		TRONCO DI SCAMBIO 2	1.5			ACS 5%
weaving	non weaving	2048	vw1	vnw1	vw2	vnw2
a	0.15	0.0035	263	1996	26	336
b	2.2	4	0	0	6	10
c	0.97	1.3	0	0	0	0
d	0.8	0.75	v. leggeri v. pesanti veicoli equivalenti			
L	450	450				
vw1	336	335.555556	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)		PHF	0.9
vnw1	2374	2374.444444	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)			
vw2	10	10	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)		freeway	
vnw2	0	0	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)		LOS_A	6
vw	345.5556	345.555556	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)		LOS_B	12
vnw	2374.444	2374.444444	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)		LOS_C	17
v	2720	2720			LOS_D	22
VR	0.127042	0.127042484			LOS_E	27
N	3	3				
W	0.421	0.166				
SFF	120	120				
Sw_nw	97.2	113.2	S	110.9		
NW	0.628772	OK_unconstrained	D	8.18	LOS B	LOS B
multilane and collector-distributor weaving segments						



unconstrained		TRONCO DI SCAMBIO 2	1.5			ACS 10%
weaving	non weaving	2048	vw1	vnw1	vw2	vnw2
a	0.15	0.0035	263	1996	26	336
b	2.2	4	0	0	12	20
c	0.97	1.3	0	0	0	0
d	0.8	0.75	v. leggeri v. pesanti veicoli equivalenti			
L	450	450				
vw1	336	335.555556	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)		PHF	0.9
vnw1	2364	2364.444444	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)			
vw2	20	20	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)		freeway	
vnw2	0	0	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)		LOS_A	6
vw	355.5556	355.555556	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)		LOS_B	12
vnw	2364.444	2364.444444	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)		LOS_C	17
v	2720	2720			LOS_D	22
VR	0.130719	0.130718954			LOS_E	27
N	3	3				
W	0.424	0.168				
SFF	120	120				
Sw_nw	97.1	113.0	S	110.7		
NW	0.639547	OK_unconstrained	D	8.19	LOS B	LOS B
multilane and collector-distributor weaving segments						

unconstrained		TRONCO DI SCAMBIO 2	1.5			ACS 20%
weaving	non weaving	2048	vw1	vnw1	vw2	vnw2
a	0.15	0.0035	263	1996	22	329
b	2.2	4	0	0	21	35
c	0.97	1.3	0	0	4	7
d	0.8	0.75	v. leggeri v. pesanti veicoli equivalenti			
L	450	450				
vw1	329	328.888889	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)		PHF	0.9
vnw1	2349	2349.444444	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)			
vw2	35	35	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)		freeway	
vnw2	7	6.66666667	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)		LOS_A	6
vw	363.8889	363.888889	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)		LOS_B	12
vnw	2356.111	2356.111111	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)		LOS_C	17
v	2720	2720			LOS_D	22
VR	0.133783	0.13378268			LOS_E	27
N	3	3				
W	0.426	0.170				
SFF	120	120				
Sw_nw	96.9	112.9	S	110.5		
NW	0.648443	OK_unconstrained	D	8.21	LOS B	LOS B
multilane and collector-distributor weaving segments						

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		<i>Codice documento</i> GE0021_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

TDS 3 – parte a

	unconstrained		TRONCO DI SCAMBIO 3		1.5		
	weaving	non weaving	2038	vw1	29	26	76
a	0.15	0.0035		vnw1	233	2	262
b	2.2	4		vw2	4	2	8
c	0.97	1.3		vnw2	0	0	0
d	0.8	0.75			v. leggeri	v. pesanti	veicoli equivalenti
L	355	355					
vw1	76	75.55555556	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)		PHF		0.9
vnw1	262	262.22222222	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)				
vw2	8	7.77777778	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)			freeway	
vnw2	0	0	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)				
ww	83.333333	83.33333333	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)		LOS_A	6.0	8.0
vnw	262.2222	262.22222222	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)		LOS_B	12.0	15.0
v	345.5556	345.555556			LOS_C	17.0	20.0
VR	0.241158	0.241157556			LOS_D	22.0	23.0
N	2	2			LOS_E	27.0	25.0
W	0.126	0.034					
SFF	80	80					
Sw_nw	80.8	85.9		S	84.6		
NW	0.619888		OK_unconstrained	D	2.00	LOS A	LOS A

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Collegamenti versante Calabria – Verifiche funzionali immissioni, diversioni e scambi		<i>Codice documento</i> GE0021_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

TDS 3 – parte b

	unconstrained		TRONCO DI SCAMBIO 3		1.5		
	weaving	non weaving	2048	ww1	15	25	58
a	0.15	0.0035		vnw1	259	3	293
b	2.2	4		ww2	4	2	8
c	0.97	1.3		vnw2	0	0	0
d	0.8	0.75			v. leggeri	v. pesanti	veicoli equivalenti
L	355	355					
ww1	58	58.33333333	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)			PHF	0.9
vnw1	293	292.7777778	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)				
ww2	8	7.77777778	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)				multilane and collector-distributor weaving segments
vnw2	0	0	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)			freeway	
vw	66.11111	66.11111111	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)			LOS_A	6.0
vnw	292.7778	292.7777778	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)			LOS_B	12.0
v	358.8889	358.8888889	già in veicoli equivalenti/h (pc/h)			LOS_C	17.0
VR	0.184211	0.184210526				LOS_D	22.0
N	2	2				LOS_E	27.0
W	0.118	0.029					
SFF	80	80					
Sw_nw	81.3	86.2		S	85.2		
NW	0.530329		OK_unconstrained	D	2.10	LOS A	LOS A