

# PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



## PROGETTO DEFINITIVO ALTERNATIVE AI SITI DI DEPOSITO

(Richieste CTVA del 22/12/2011 Prot. CTVA/2011/4534 e del 16/03/2012 Prot. CTVA/2012/1012)

### EUROLINK S.C.p.A.

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

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

Firmato digitalmente ai sensi dell' "Art.21 del D.Lgs. 82/2005"

<p><i>Unità Funzionale</i> GENERALE <i>Tipo di sistema</i> TECNICO <i>Raggruppamento di opere/attività</i> Manuale di esercizio e gestione delle emergenze <i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i> Generale <i>Titolo del documento</i> Analisi delle relazioni di mobilità all'interno del Sistema Ponte</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">GEV0310_F0</div>
---	---

CODICE	C	G	3	4	0	0	P	E	X	V	G	T	C	M	7	G	0	0	0	0	0	0	5	F0
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	31/05/2012	Emissione finale	S. Nourbakhsh	A. Giaccherini	L. Domenichini

NOME DEL FILE GEV0310\_F0

revisione interna: \_\_



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi delle relazioni di mobilità all'interno del Sistema Ponte	<i>Codice documento</i> GEV0310_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012	

## INDICE

INDICE .....	3
Analisi delle relazioni di mobilità all'interno del Sistema Ponte.....	4
1 Inquadramento del problema.....	4
2 Documenti di riferimento.....	5
3 Lista dei Simboli.....	6
4 Gli orizzonti temporali di analisi e le previsioni di traffico annuali .....	6
5 La determinazione del Traffico Giornaliero.....	7
6 La determinazione del volume dell'ora di punta .....	16
6.1 Elaborazione delle matrici Origine/Destinazione .....	16
6.2 Le matrici OD dell'ora di punta .....	20

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi delle relazioni di mobilità all'interno del Sistema Ponte	Codice documento GEV0310_F0	Rev F0	Data 31/05/2012	

## Analisi delle relazioni di mobilità all'interno del Sistema Ponte

### 1 Inquadramento del problema

Lo studio si inserisce nell'ambito delle attività di simulazione sviluppate per definire i criteri da adottare ai fini del controllo della circolazione all'interno del "Sistema Ponte", e cioè dell'Opera di attraversamento stabile dello Stretto di Messina, in condizioni normali di esercizio ed in emergenza, cioè in presenza di un qualsiasi tipo di evento perturbatore del regolare deflusso veicolare (incidente, cantiere di manutenzione o altro).

Lo strumento di simulazione microscopica messo a punto simula ed analizza le condizioni di circolazione all'interno della rete rappresentata in Figura 1, costituita dal Ponte sullo Stretto di Messina e dai suoi collegamenti con la terraferma sul versante calabrese e siciliano, fino al raccordo di questi con la viabilità esistente di accesso (sul versante Calabrese: l'autostrada A3 Salerno – Reggio Calabria; sul versante siciliano lo svincolo di Giostra – realizzato a cura di ANAS – e la strada Panoramica dalla quale si accede agli svincoli di Curcuraci, Annunziata e Ganzirri).

Per alimentare il modello di simulazione sviluppato è stato necessario elaborare una matrice delle relazioni di mobilità all'interno del Sistema Ponte dalla quale fosse possibile definire le origini e le destinazioni di tutti gli spostamenti che avvengono all'interno del Sistema. Tale matrice è stata desunta dai risultati degli studi trasportistici svolti a cura di Stretto di Messina SpA ed Eurolink SCpA. In particolare la matrice delle relazioni di mobilità all'interno del Sistema Ponte recepisce la revisione dello studio trasportistico svolto nel periodo aprile-maggio 2012 (*Studio di aggiornamento delle previsioni di traffico veicolare in transito sul ponte attraverso lo Stretto di Messina*, redatto nel 2011 - codice elaborato GE0322\_F0), nonché le Integrazioni e chiarimenti al Gruppo Istruttore della Commissione Tecnica VIA-VAS (*Risposta alla richiesta a Prot. CT VA – 2011 – 0004534 del 22/12/2011 – ID15 – codice elaborato VIAG015*). Recepisce altresì le ulteriori elaborazioni sviluppate da Eurolink SCpA sulla base dei dati contenuti nello studio di traffico di Stretto di Messina SpA, tenuto conto del PUM di Messina e delle analisi propedeutiche al PUT di Villa San Giovanni.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi delle relazioni di mobilità all'interno del Sistema Ponte	Codice documento GEV0310_F0	Rev F0	Data 31/05/2012	

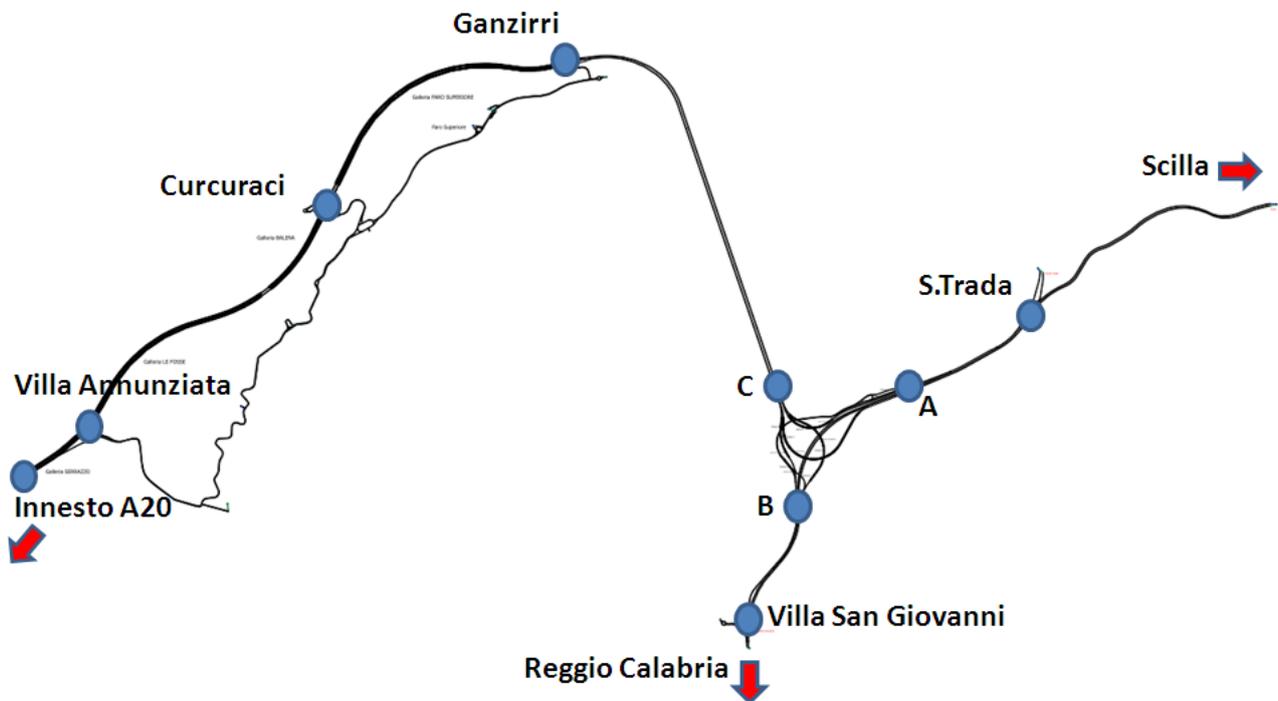


Figura 1: Rete del modello di microsimulazione

## 2 Documenti di riferimento

- a) Studio di aggiornamento delle previsioni di traffico veicolare in transito sul ponte attraverso lo Stretto di Messina, redatto nel 2011 - codice elaborato GE0322;
- b) Risposta alla richiesta Prot. CTVA – 2011 – 0004534 del 22/12/2011 – ID15 – codice elaborato VIAG015
- c) ATI KPMG, HYDRODATA, SOTECNI, “Valutazione della sostenibilità economica e finanziaria dell'affidamento in concessione di costruzione e gestione dell'autostrada Salerno – Reggio Calabria”, 2000.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi delle relazioni di mobilità all'interno del Sistema Ponte		<i>Codice documento</i> GEV0310_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

### 3 Lista dei Simboli

BUS	Autobus di linea
HGV	Heavy Goods Vehicles (sigla utilizzata in alternativa alla sigla VP – veicoli commerciali pesanti)
MP	Mezzi pesanti (VP + BUS)
O/D	Origini / Destinazioni
TGM	Traffico Giornaliero Medio bidirezionale
VL	Veicoli Leggeri
VP	Veicoli Commerciali Pesanti

### 4 Gli orizzonti temporali di analisi e le previsioni di traffico annuali

Gli orizzonti temporali assunti per le analisi sono gli anni 2036 e 2046.

I volumi annuali di traffico al 2036 e 2046 sono desunti dai documenti elencati nei punti a) e b) del § 2, nel quale sono esplicitati i traffici di veicoli leggeri (VL) e mezzi pesanti (MP). In questi documenti la componente di traffico MP comprende i Bus. Questi ultimi, quindi, non sono direttamente esplicitati nei dati di traffico di partenza, mentre invece costituiscono una componente di traffico importante soprattutto nelle analisi della circolazione in condizioni di emergenza.

Per definire la presenza dei bus nella mix di traffico è stata distinta la percentuale di veicoli > o < di 3,5 T, facendo presente quanto segue:

- per il traffico di “base” (ovvero quello che si muove lato Calabria e lato Sicilia senza scambio attraverso l’opera di attraversamento) il 72% dei mezzi è sotto le 3,5t mentre il 28% (compresi i Bus) è sopra;
- per il traffico afferente il “sistema ponte” (ovvero quello di attraversamento tra Continente ed Isola) il 27,1% dei veicoli è sotto le 3,5t ed il 72,9% (compresi i Bus) è sopra.

In ragione di quanto sopra, al fine di poter valutare il potenziale di esposizione al rischio nell’analisi degli scenari di emergenza, nel modello di microsimulazione sono considerati:

- Veicoli leggeri (VL);

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi delle relazioni di mobilità all'interno del Sistema Ponte	Codice documento GEV0310_F0	Rev F0	Data 31/05/2012	

- Veicoli pesanti (VP<sup>1</sup>);
- Bus (BUS),

adottando per il Bus il valore di 11,9 %.

In Tabella 1 è riportato l'andamento dei volumi di traffico annui (al 2036 e 2046) previsti in attraversamento del Ponte, espressi in termini di traffico bidirezionale di veicoli leggeri, veicoli pesanti, bus e di veicoli totali. I flussi al 2046 sono stati ricavati dai flussi del 2036 considerando un incremento di traffico del 19,54% per i veicoli leggeri e del 21,66% per i mezzi pesanti, desunti dagli studi a) e b).

veic/anno				
Orizzonte temporale	Veicoli leggeri VL	Veicoli pesanti VP	BUS	Totale
2036	4.815.621	1.837.497	248.198	6.901.316
2046	5.756.593	2.235.499	301.959	8.294.050

**Tabella 1: Volumi di traffico annuo in attraversamento del Ponte in funzione del tempo.**

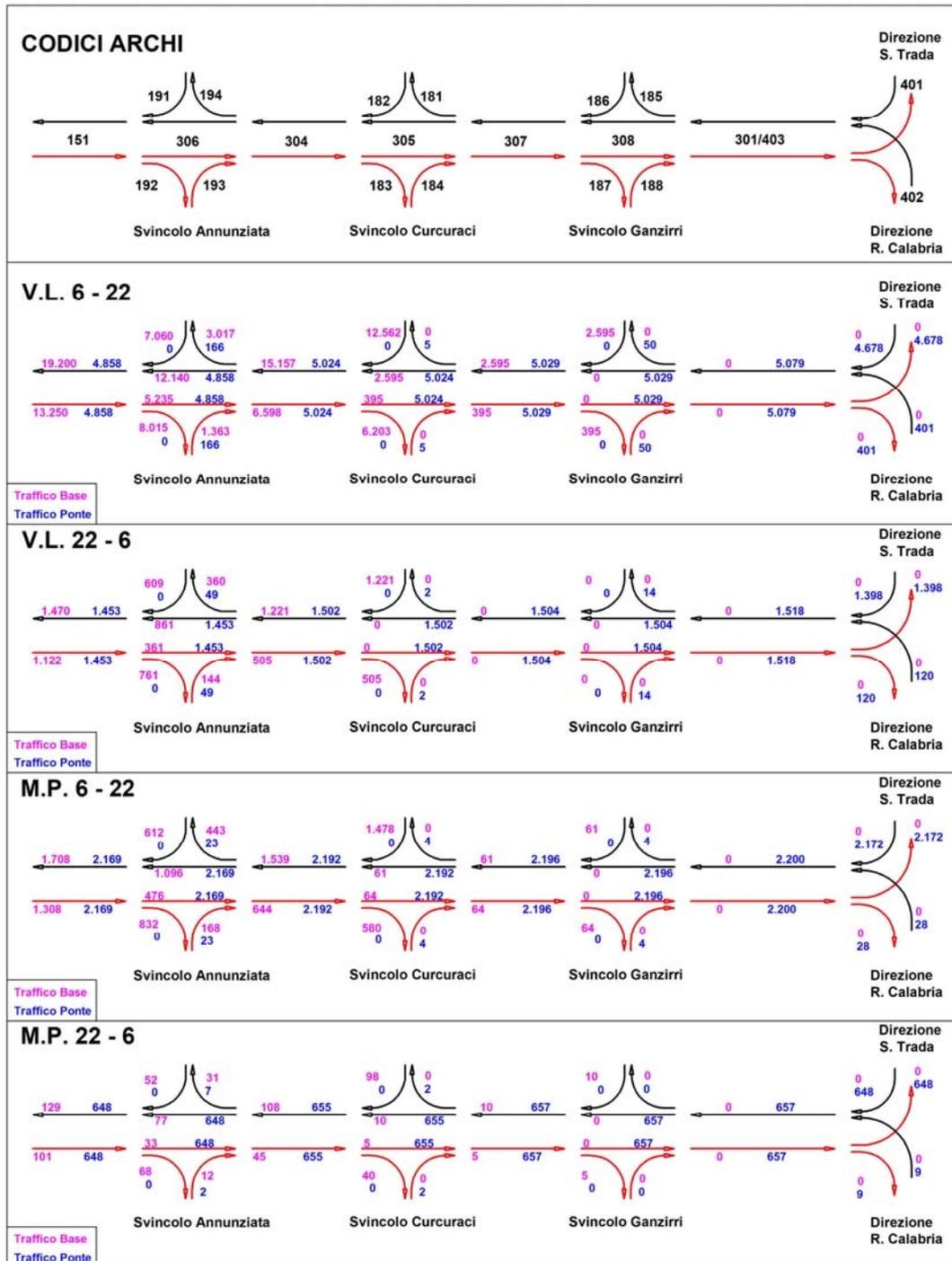
## 5 La determinazione del Traffico Giornaliero

I traffici giornalieri medi al 2036 sono stati anch'essi dedotti dai documenti a) e b), dove si distinguono sempre i due tipi di traffico, il "Traffico Base" e il "Traffico Ponte". Le immagini seguenti (da Figura 2 a Figura 8) mostrano tali flussi. Il traffico pesante (MP) è comprensivo dei bus, che ne costituiscono l'11,9%, come illustrato nel capitolo 3.

Per quanto riguarda i flussi sul "Sistema Ponte" riportati in Tabella 2, il TGM è dato dalla somma del traffico diurno (6-22) e del traffico notturno (22-6).

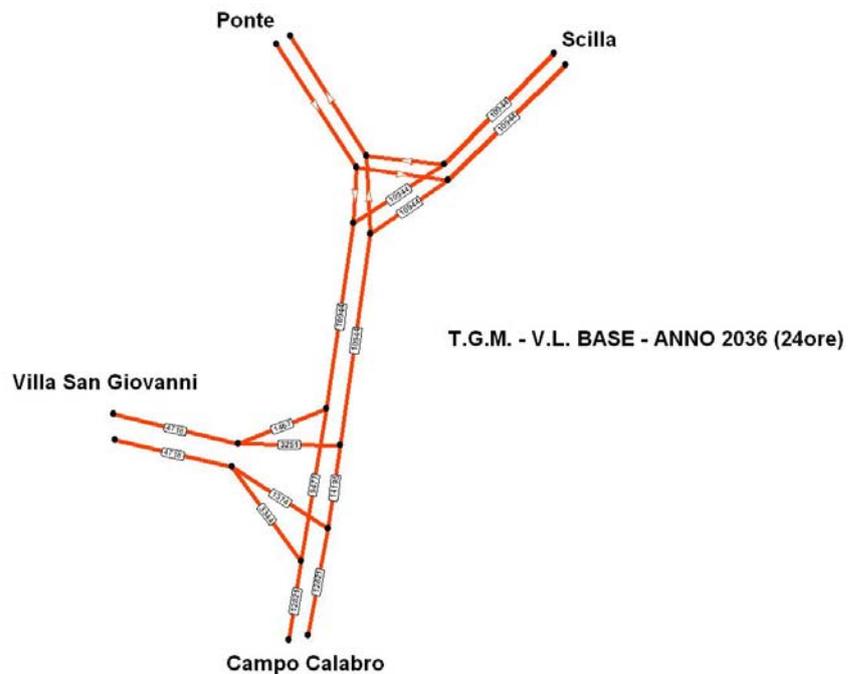
<sup>1</sup> Contraddistinti con tale sigla per differenziarli dalla classe MP desunta dagli studi citati e già inclusiva del mezzo pubblico BUS.

**veicoli - anno 2036**

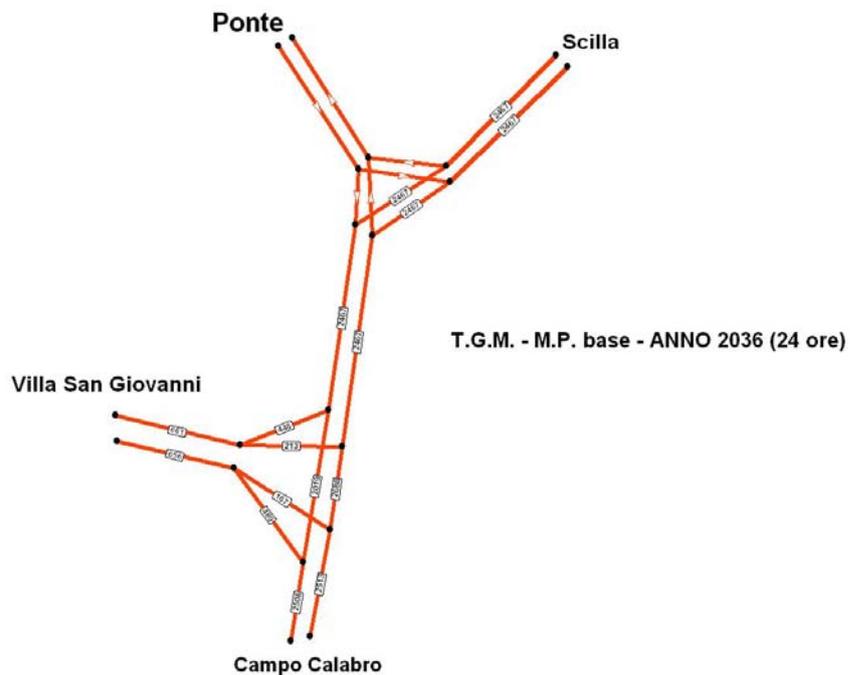


**Figura 2: Flussi giornalieri sul Sistema Ponte**

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi delle relazioni di mobilità all'interno del Sistema Ponte		Codice documento GEV0310_F0	Rev F0	Data 31/05/2012

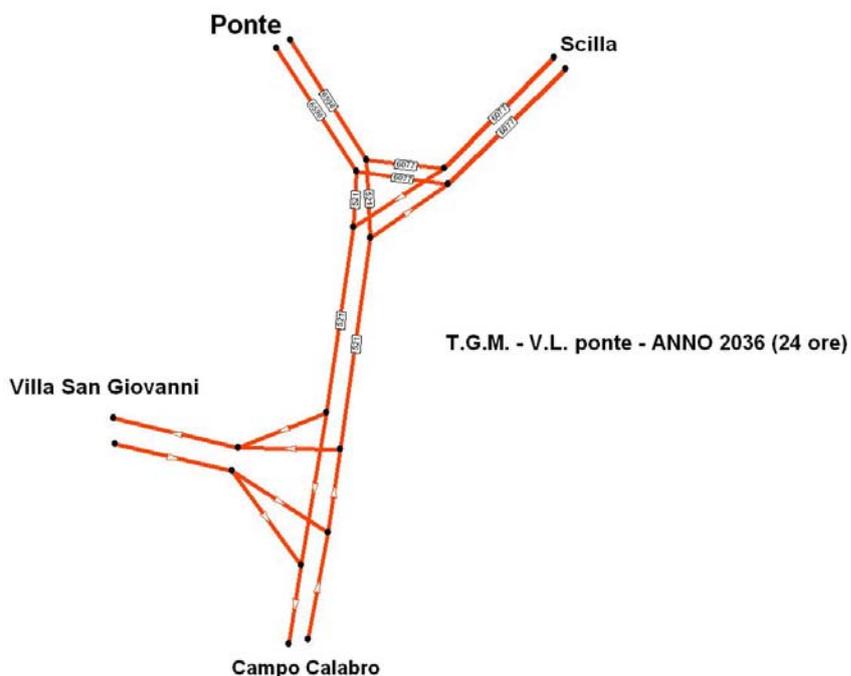


**Figura 3: Flussi giornalieri veicoli leggeri “base” sul versante calabrese**

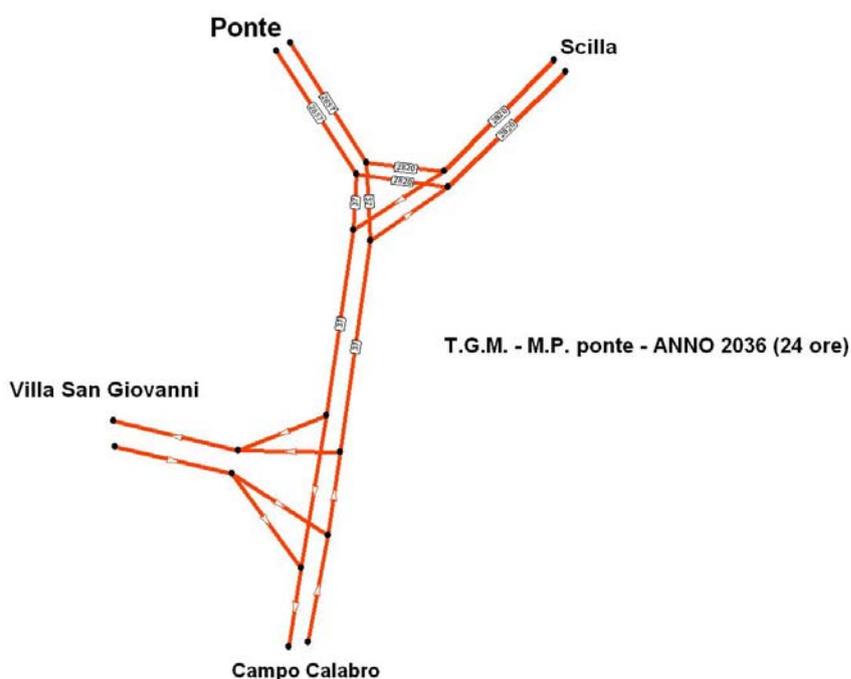


**Figura 4: Flussi giornalieri mezzi pesanti “base” sul versante calabrese**

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi delle relazioni di mobilità all'interno del Sistema Ponte	Codice documento GEV0310_F0	Rev F0	Data 31/05/2012	



**Figura 5: Flussi giornalieri veicoli leggeri “ponte” sul versante calabrese**



**Figura 6: Flussi giornalieri mezzi pesanti “ponte” sul versante calabrese**

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi delle relazioni di mobilità all'interno del Sistema Ponte	Codice documento GEV0310_F0	Rev F0	Data 31/05/2012	



**Figura 7: Flussi giornalieri veicoli leggeri "base" sul versante siciliano**



**Figura 8: Flussi giornalieri mezzi pesanti "base" sul versante siciliano**

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi delle relazioni di mobilità all'interno del Sistema Ponte		Codice documento GEV0310_F0	Rev F0	Data 31/05/2012

La Tabella 2 sintetizza la variazione del TGM bidirezionale di attraversamento sul Ponte negli anni 2036 e 2046.

veic/giorno				
Orizzonte temporale	Veicoli leggeri VL	Veicoli pesanti VP	BUS	Totale
2036	13.194	5.034	680	18.908
2046	15.772	6.124	827	22.724

**Tabella 2: Traffico giornaliero medio bidirezionale sul Ponte**

Per lo sviluppo delle analisi di sicurezza del Sistema Ponte sono necessari i flussi di tratta in tutte le diverse sezioni omogenee per traffico in cui è suddivisibile il Sistema Ponte. Per fare ciò ci si è basati sui flussi dei documenti a) e b), dai quali sono state elaborate le matrici O/D del "Sistema Ponte" e "Base" e ottenere, quindi, matrici complessive (distinta in VL, VP e BUS) riportate nel successivo paragrafo.

I risultati dei flussi su tratte omogenee sono riportati nella Tabella 3 e nella Tabella 4, riferite, rispettivamente, agli orizzonti temporali del 2036 e del 2046.

In queste tabelle, per ciascuna tratta e per ciascuna direzione (esplicitate nelle colonne 1 e 2) sono indicati:

- Colonna 3-4-5: valori del traffico dell'ora di punta di VL, VP e bus;
- Colonne 6-7-8: i valori del traffico giornaliero di VL, VP e bus;
- Colonna 9: valore del traffico giornaliero complessivo;
- Colonna 10: valore della % di veicoli pesanti sul traffico complessivo.

Per effettuare le analisi delle condizioni di circolazione in esercizio normale o in emergenza all'interno del "Sistema Ponte", che si è inteso sviluppare mediante simulazione microdinamica, è stato necessario ricavare anche i flussi sulle tratte riportate in Tabella 5 e Tabella 6.

Tali flussi sono stati elaborati come sovrapposizione dei flussi indicati nelle Figure da 3 a 6.

Per quanto riguarda il valore del TGM sulla A3 tra l'immissione/diversione delle rampe del Ponte in direzione Nord e l'immissione/diversione delle rampe in direzione Sud, dalle Figure 3 e 4 risulta:

- VL<sub>2036</sub> TGM monodirezionale pari a 10.944 veic/g
- VP<sub>2036</sub> TGM monodirezionale pari a 2.173 veic/g
- Bus<sub>2036</sub> TGM monodirezionale pari a 294 veic/g
- VL<sub>2046</sub> TGM monodirezionale pari a 13.082 veic/g
- VP<sub>2046</sub> TGM monodirezionale pari a 2.644 veic/g
- Bus<sub>2046</sub> TGM monodirezionale pari a 357 veic/g

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		Analisi delle relazioni di mobilità all'interno del Sistema Ponte	Codice documento GEV0310_F0	Rev F0

Tratta	Descrizione	VL ora di punta	HGV ora di punta	Bus ora di punta	TGM VL	TGM HGV	TGM BUS	TGM Totale	%VP
Rampa A	Da Pila Ponte a Immissione su A3	365	149	20	6076	2484	336	8896	31.70
Rampa A	Corsia specializzata su A3	365	149	20	6076	2484	336	8896	31.70
Rampa B	Da Pila Ponte a Immissione da A3 su complanare	31	2	0	521	33	4	558	6.63
Rampa C	Corsia specializzata su A3 fino a diversione rampa C	365	149	20	6076	2484	336	8896	31.70
Rampa C	Da diversione rampa C a diversione rampa G (per CC)	365	149	20	6076	2484	336	8896	31.70
Rampa C	Da diversione rampa G a immissione rampa G	365	149	20	6076	2484	336	8896	31.70
Rampa C	Da immissione rampa G a Ponte	365	149	20	6076	2484	336	8896	31.70
Rampa D	Corsia specializzata su A3	31	2	0	521	33	4	558	6.63
Rampa D	Da diversione da A3 a Ponte	31	2	0	521	33	4	558	6.63
PONTE	Da Sv Ganzirri a Ponte (dir. Calabria)	396	151	20	6597	2517	340	9454	30.22
PONTE	Da Ponte a Sv Ganzirri (dir. Messina)	396	151	20	6597	2517	340	9454	30.22
Faro Superiore	Da Sv Curcuraci a Sv Ganzirri (dir. Calabria)	428	156	21	6928	2574	348	9850	29.66
Faro Superiore	Da Sv Ganzirri a Sv Curcuraci (dir. Messina)	631	156	21	9128	2576	348	12052	24.26
Balena	Da Sv Annunziata a Sv. Curcuraci (dir. Calabria)	999	203	27	13629	3115	421	17165	20.60
Balena	Da Sv. Curcuraci a Sv Annunziata (dir. Messina)	1787	276	37	22904	3959	535	27398	16.40
Le Fosse	Da Sv Annunziata a Sv. Curcuraci (dir. Calabria)	999	203	27	13629	3115	421	17165	20.60
Le Fosse	Da Sv. Curcuraci a Sv Annunziata (dir. Messina)	1787	276	37	22904	3959	535	27398	16.40
Serrazzo	Da Sv Giostra a Sv. Annunziata (dir. Calabria)	1598	255	34	20683	3723	503	24909	16.97
Serrazzo	Da Sv. Annunziata a Sv Giostra (dir. Messina)	2146	287	39	26981	4100	554	31635	14.71
Svincolo Ganzirri	Uscita: da Ponte verso Ganzirri	4	0	0	64	4	0	68	5.88
Svincolo Ganzirri	Entrata: da Ganzirri verso Ponte	239	5	1	2595	63	8	2666	2.66
Svincolo Ganzirri	Entrata: da Ganzirri verso Ponte	4	0	0	64	4	0	68	5.88
Svincolo Ganzirri	Uscita: da A20 verso Ganzirri	36	5	1	395	61	8	464	14.87
Svincolo Curcuraci	Uscita: da Ponte verso Curcuraci	0	0	0	7	5	1	13	46.15
Svincolo Curcuraci	Entrata: da Curcuraci verso A20	1156	120	16	13783	1388	188	15359	10.26
Svincolo Curcuraci	Entrata: da Curcuraci verso Ponte	0	0	0	7	5	1	13	46.15
Svincolo Curcuraci	Uscita: da A20 verso Curcuraci	571	47	6	6708	546	74	7328	8.46
Svincolo Annunziata	Uscita: da Ponte verso Annunziata	291	38	5	3592	444	60	4096	12.30
Svincolo Annunziata	Entrata: da Annunziata verso A20	650	49	7	7669	585	79	8333	7.97
Svincolo Annunziata	Entrata: da Annunziata verso Ponte	138	15	2	1722	181	24	1927	10.64
Svincolo Annunziata	Uscita: da A20 verso Annunziata	737	67	9	8776	793	107	9676	9.30

**Tabella 3: Flussi dell'ora di punta, TGM e % VP all'orizzonte temporale del 2036**

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		Analisi delle relazioni di mobilità all'interno del Sistema Ponte	Codice documento GEV0310_F0	Rev F0

Tratta	Descrizione	VL ora di punta	HGV ora di punta	Bus ora di punta	TGM VL	TGM HGV	TGM BUS	TGM Totale	%VP
Rampa A	Da Pila Ponte a Immissione su A3	436	181	24	7263	3023	408	10694	32.08
Rampa A	Corsia specializzata su A3	436	181	24	7263	3023	408	10694	32.08
Rampa B	Da Pila Ponte a Immissione da A3 su complanare	37	2	0	623	40	5	668	6.74
Rampa C	Corsia specializzata su A3 fino a diversione rampa C	436	181	24	7263	3023	408	10694	32.08
Rampa C	Da diversione rampa C a diversione rampa G (per CC)	436	181	24	7263	3023	408	10694	32.08
Rampa C	Da diversione rampa G a immissione rampa G	436	181	24	7263	3023	408	10694	32.08
Rampa C	Da immissione rampa G a Ponte	436	181	24	7263	3023	408	10694	32.08
Rampa D	Corsia specializzata su A3	37	2	0	623	40	5	668	6.74
Rampa D	Da diversione da A3 a Ponte	37	2	0	623	40	5	668	6.74
PONTE	Da Sv Ganzirri a Ponte (dir. Calabria)	473	183	25	7886	3062	414	11362	30.59
PONTE	Da Ponte a Sv Ganzirri (dir. Messina)	473	183	25	7886	3062	414	11362	30.59
Faro Superiore	Da Sv Curcuraci a Sv Ganzirri (dir. Calabria)	512	190	26	8282	3132	423	11837	30.03
Faro Superiore	Da Sv Ganzirri a Sv Curcuraci (dir. Messina)	754	190	26	10912	3134	423	14469	24.59
Balena	Da Sv Annunziata a Sv. Curcuraci (dir. Calabria)	1194	247	33	16292	3790	512	20594	20.89
Balena	Da Sv. Curcuraci a Sv Annunziata (dir. Messina)	2136	335	45	27379	4817	651	32847	16.65
Le Fosse	Da Sv Annunziata a Sv. Curcuraci (dir. Calabria)	1194	247	33	16292	3790	512	20594	20.89
Le Fosse	Da Sv. Curcuraci a Sv Annunziata (dir. Messina)	2136	335	45	27379	4817	651	32847	16.65
Serrazzo	Da Sv Giostra a Sv. Annunziata (dir. Calabria)	1910	310	42	24724	4530	612	29866	17.21
Serrazzo	Da Sv. Annunziata a Sv Giostra (dir. Messina)	2565	349	47	32253	4988	674	37915	14.93
Svincolo Ganzirri	Uscita: da Ponte verso Ganzirri	5	0	0	77	4	1	81	5.98
Svincolo Ganzirri	Entrata: da Ganzirri verso Ponte	286	6	1	3102	76	10	3188	2.71
Svincolo Ganzirri	Entrata: da Ganzirri verso Ponte	5	0	0	77	4	1	81	5.98
Svincolo Ganzirri	Uscita: da A20 verso Ganzirri	43	6	1	472	74	10	556	15.09
Svincolo Curcuraci	Uscita: da Ponte verso Curcuraci	0	0	0	8	6	1	16	46.59
Svincolo Curcuraci	Entrata: da Curcuraci verso A20	1382	146	20	16476	1689	228	18394	10.42
Svincolo Curcuraci	Entrata: da Curcuraci verso Ponte	0	0	0	8	6	1	16	46.59
Svincolo Curcuraci	Uscita: da A20 verso Curcuraci	683	57	8	8019	665	90	8773	8.60
Svincolo Annunziata	Uscita: da Ponte verso Annunziata	348	46	6	4294	540	73	4907	12.50
Svincolo Annunziata	Entrata: da Annunziata verso A20	777	60	8	9168	712	96	9975	8.10
Svincolo Annunziata	Entrata: da Annunziata verso Ponte	165	18	2	2058	220	30	2308	10.81
Svincolo Annunziata	Uscita: da A20 verso Annunziata	881	81	11	10491	965	130	11586	9.45

**Tabella 4: Flussi dell'ora di punta, TGM e % VP all'orizzonte temporale del 2046**

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> PROGETTO DEFINITIVO		
Analisi delle relazioni di mobilità all'interno del Sistema Ponte		Codice documento GEV0310_F0	Rev F0	Data 31/05/2012

Tratta	Descrizione	VL ora di punta	HGV ora di punta	Bus ora di punta	TGM VL	TGM HGV	TGM BUS	TGM Totale	%VP
Rampa B	Su complanare da immissione da A3 a diversione su A3	142	33	4	1988	427	58	2473	19.61
Rampa B	su complanare da diversione su A3 a Sv. Villa S. G.	111	31	4	1467	395	53	1915	23.39
diversione 5	Da A3 su complanare per Villa S.G.	111	31	4	1467	395	53	1915	23.39
immissione 2	Da complanare su A3 per Reggio Calabria	31	2	0	521	33	4	558	6.63
tronco di scambio 1	Rampa in ingresso da VSG verso nord	104	11	1	1374	147	20	1541	10.84
tronco di scambio 1	Tronco di scambio ingresso VSG-A3	788	162	22	10091	2059	278	12428	18.80

**Tabella 5: Flussi di traffico funzionali al modello micro (orizzonte 2036)**

Tratta	Descrizione	VL ora di punta	HGV ora di punta	Bus ora di punta	TGM VL	TGM HGV	TGM BUS	TGM Totale	%VP
Rampa B	Su complanare da immissione da A3 a diversione su A3	170	40	5	2376	520	70	2967	19.89
Rampa B	su complanare da diversione su A3 a Sv. Villa S. G.	133	38	5	1754	480	65	2299	23.71
diversione 5	Da A3 su complanare per Villa S.G.	133	38	5	1754	480	65	2299	23.71
immissione 2	Da complanare su A3 per Reggio Calabria	37	2	0	623	40	5	668	6.74
tronco di scambio 1	Rampa in ingresso da VSG verso nord	124	13	2	1642	179	24	1846	11.01
tronco di scambio 1	Tronco di scambio ingresso VSG-A3	942	197	27	12063	2505	338	14906	19.07

**Tabella 6: Flussi di traffico funzionali al modello micro (orizzonte 2046)**

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
Analisi delle relazioni di mobilità all'interno del Sistema Ponte	Codice documento GEV0310_F0	Rev F0	Data 31/05/2012

## 6 La determinazione del volume dell'ora di punta

### 6.1 Elaborazione delle matrici Origine/Destinazione

Alla base della procedura di elaborazione delle matrici O/D del modello di microsimulazione ci sono i flussi dell'ora di punta al 2036 estratti dai documenti a) e b), riportati nelle seguenti immagini (da Figura 9 a Figura 15).

### *ora di punta - anno 2036*

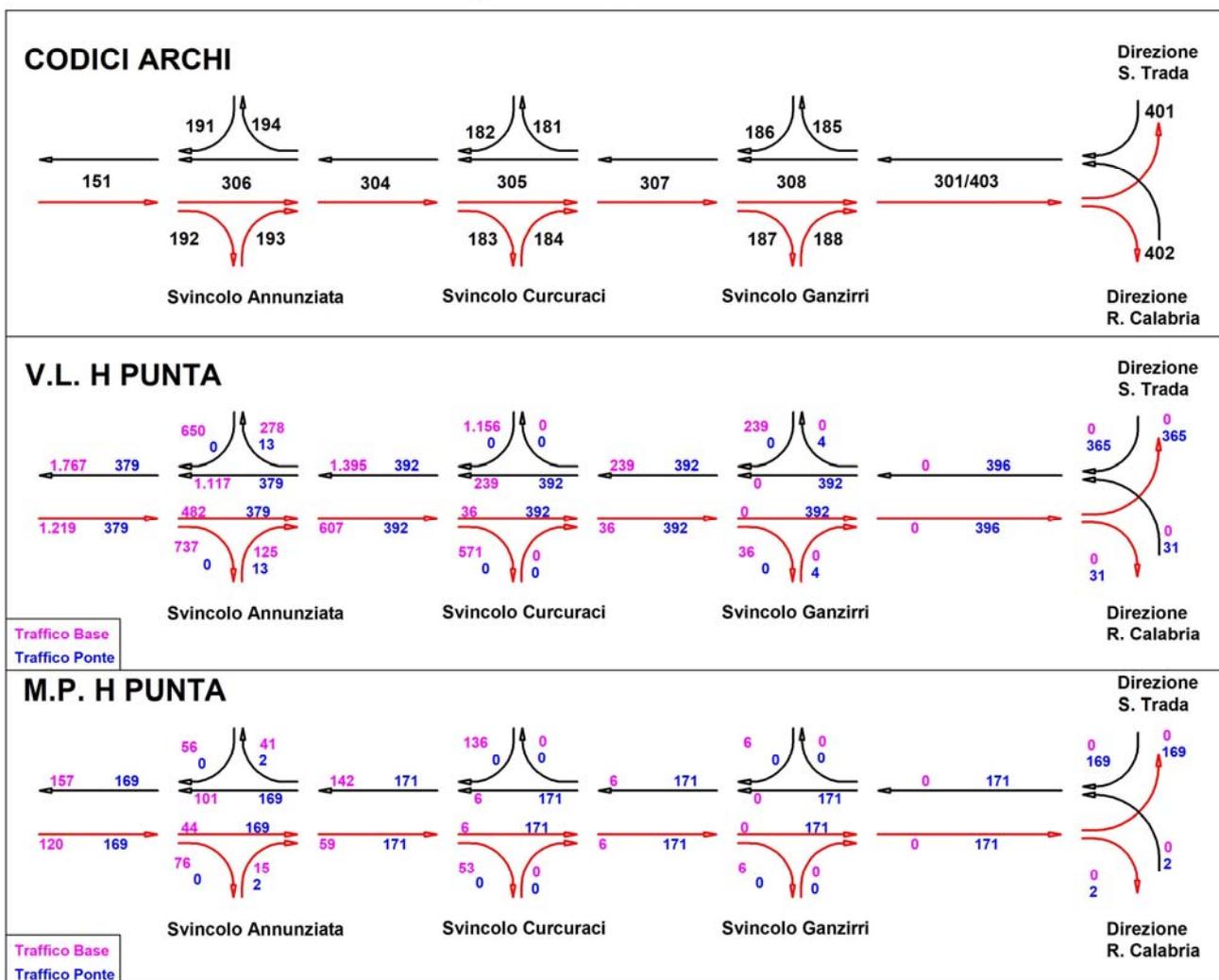
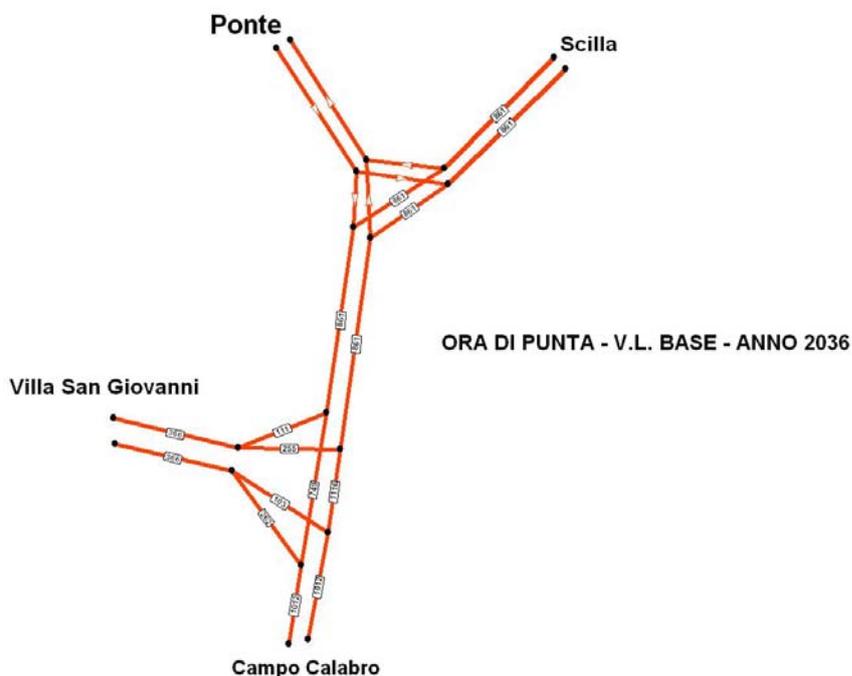
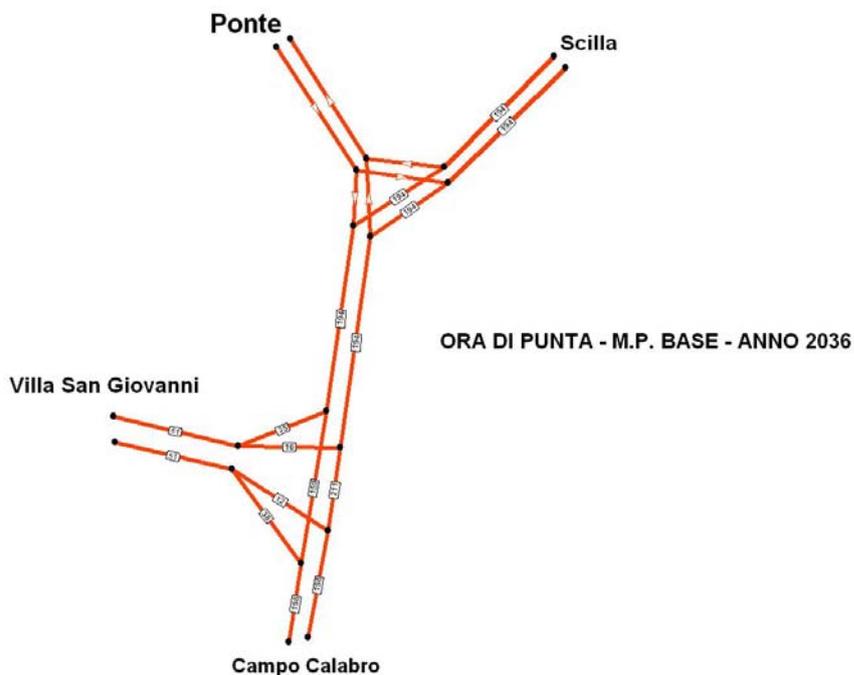


Figura 9: Flussi dell'ora di punta sul Sistema Ponte

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi delle relazioni di mobilità all'interno del Sistema Ponte	Codice documento GEV0310_F0	Rev F0	Data 31/05/2012	



**Figura 10: Flussi dell'ora di punta veicoli leggeri "base" sul versante calabrese**



**Figura 11: Flussi dell'ora di punta mezzi pesanti "base" sul versante calabrese**

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi delle relazioni di mobilità all'interno del Sistema Ponte	Codice documento GEV0310_F0	Rev F0	Data 31/05/2012	

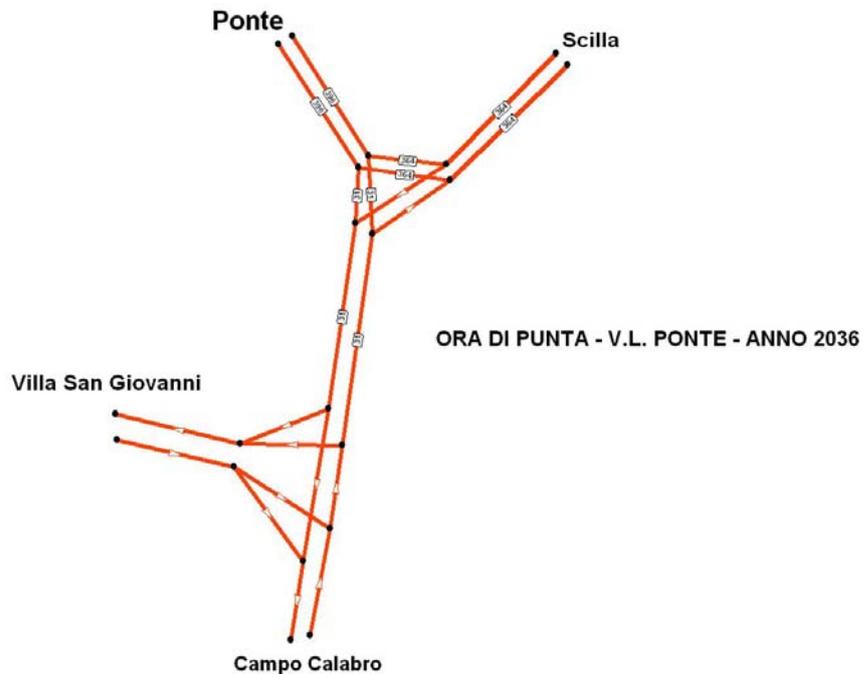


Figura 12: Flussi dell'ora di punta veicoli leggeri "ponte" sul versante calabrese

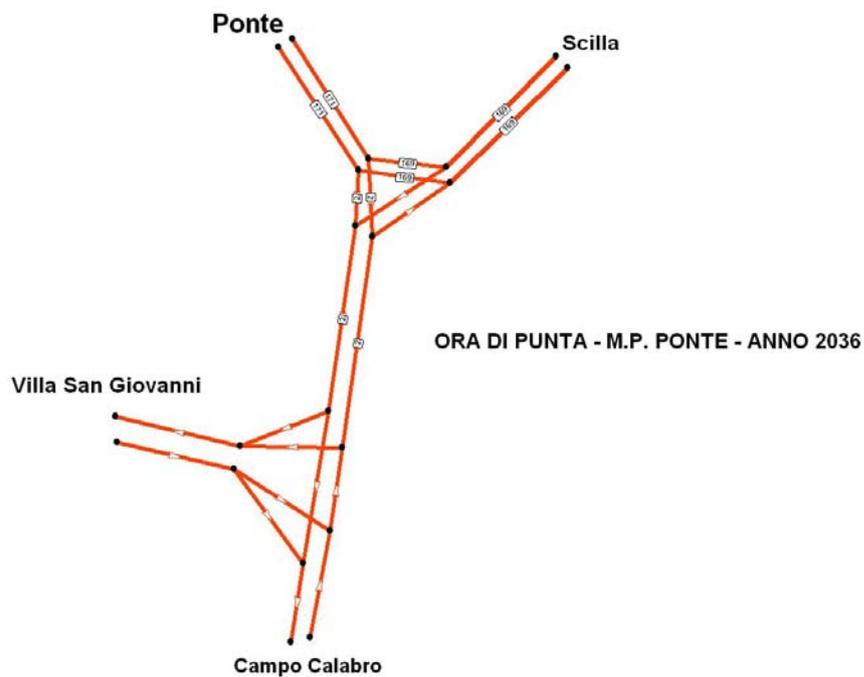
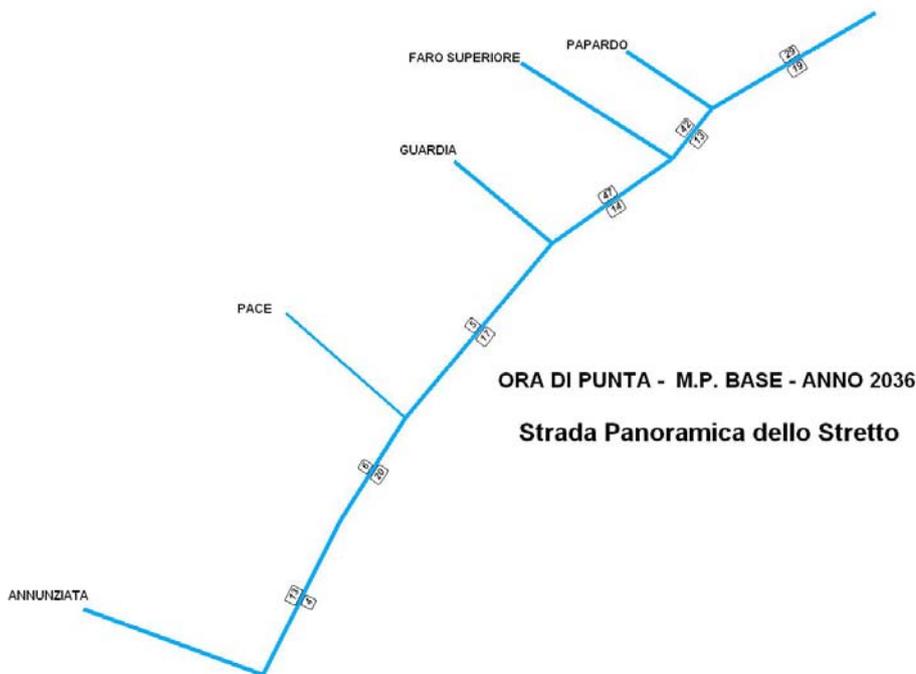


Figura 13: Flussi dell'ora di punta mezzi pesanti "ponte" sul versante calabrese

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi delle relazioni di mobilità all'interno del Sistema Ponte		Codice documento GEV0310_F0	Rev F0	Data 31/05/2012



**Figura 14: Flussi dell'ora di punta veicoli leggeri "base" sul versante siciliano**



**Figura 15: Flussi dell'ora di punta mezzi pesanti "base" sul versante siciliano**

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi delle relazioni di mobilità all'interno del Sistema Ponte		<i>Codice documento</i> GEV0310_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

Per quanto riguarda i flussi dell'ora di punta sulla A3 tra l'immissione/diversione delle rampe del Ponte in direzione Nord e l'immissione/diversione delle rampe del Ponte in direzione Sud, dalle Figure 10 e 11 risulta:

- VL<sub>2036</sub> = 861 veic/h per direzione
- VP<sub>2036</sub> = 171 veic/h per direzione
- Bus<sub>2036</sub> = 23 veic/h per direzione
- VL<sub>2046</sub> = 1029 veic/h per direzione
- VP<sub>2046</sub> = 208 veic/h per direzione
- Bus<sub>2046</sub> = 28 veic/h per direzione

Per le analisi della circolazione sul ponte e sui collegamenti stradali, in condizioni normali ed in condizioni di emergenza, è stato implementato un modello matematico di simulazione su piattaforma AIMSUN alimentato da matrici derivate dal documento a).

Le matrici Origine/Destinazione dei flussi di traffico stradale per tale modello sono state elaborate come calibrazione di matrici unitarie di partenza di "veicoli leggeri" e "mezzi pesanti" dell'ora di punta, distinte tra "flusso base" e "flusso ponte", utilizzando i flussi sulle tratte illustrati nelle immagini precedenti come valori da verificare nel processo di calibrazione. Una volta ottenute le matrici "veicoli leggeri" e "mezzi pesanti" al 2036 dei due sistemi distinti, esse sono state unite e successivamente la matrice dei mezzi pesanti è stata suddivisa tra VP e BUS secondo le percentuali riportate nel capitolo 3.

Le matrici 2046 sono state ricavate applicando i coefficienti di incremento derivanti dai documenti a) e b) e riportati nel capitolo 3.

Il traffico in ingresso a Santa Trada e, di conseguenza sulla tratta di A3 da Santa Trada a Scilla, è stato desunto dallo studio KPMG (documento c)).

## 6.2 Le matrici OD dell'ora di punta

In ragione della metodologia esposta nel paragrafo precedente e con riferimento allo schema di Figura 16, si riportano le matrici OD del traffico dell'ora di punta del giorno feriale medio agli anni 2036 e 2046 che definiscono le relazioni di spostamento all'interno del sistema (da Tabella 7 a Tabella 12).

In Figura 17 e Figura 18 sono contestualmente riportate le rette di regressione dei flussi derivati dai documenti a) e b) del § 3 (espliciti nei flussogrammi delle figure 9-10-11-12-13-14-15) rispetto ai flussi generati sugli stessi archi dalle matrici OD sotto riportate. Con riferimento alle stesse figure

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi delle relazioni di mobilità all'interno del Sistema Ponte	Codice documento GEV0310_F0	Rev F0	Data 31/05/2012	

vale quanto segue:

- nell'asse x sono indicati i flussi derivati dai documenti a) e b) del § 3;
- nell'asse y i flussi simulati;
- in rosso la retta di regressione

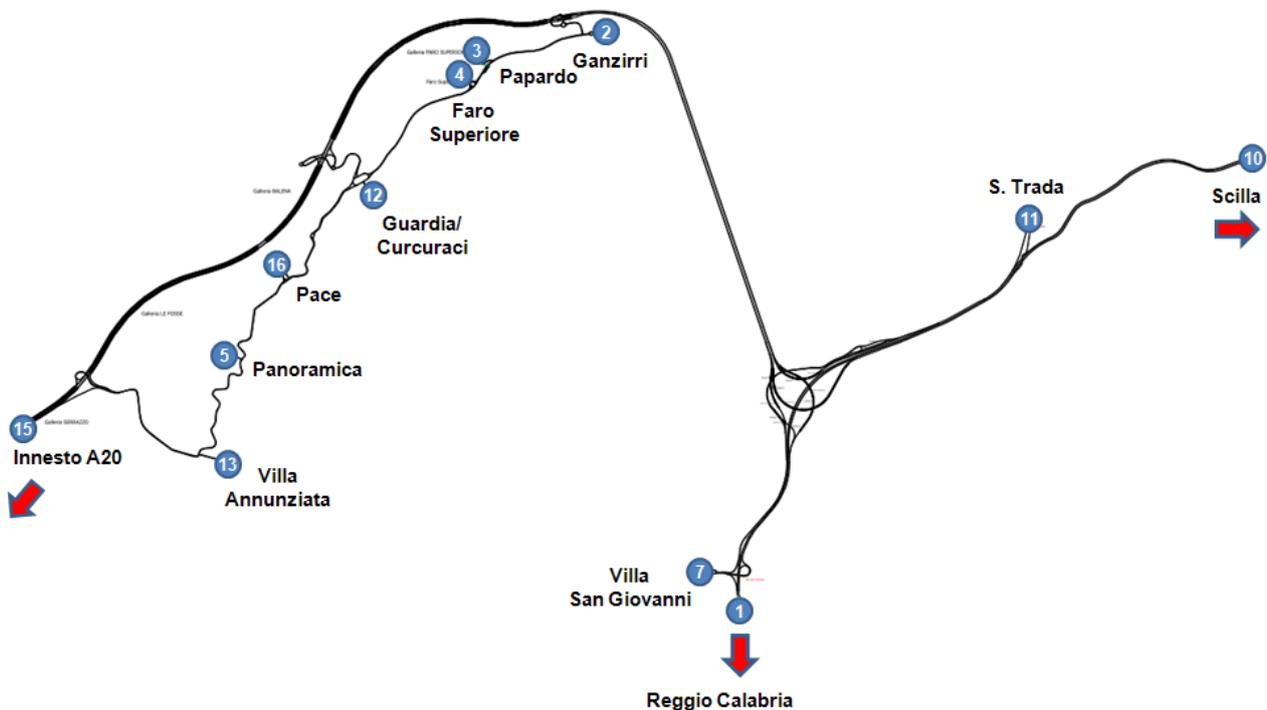


Figura 16: Schema di riferimento

VL 2036	1	2	3	4	5	7	10	11	12	13	15	16	Totals
1	0	1	0	0	0	255	756	0	0	3	27	0	1042
2	1	0	29	190	4	0	2	1	9	42	187	19	484
3	0	32	0	67	1	0	0	0	80	23	363	7	573
4	0	71	14	0	0	0	0	0	23	25	241	2	377
5	0	61	21	17	0	0	0	0	52	1	82	37	273
7	262	0	0	0	0	0	104	0	0	0	0	0	366
10	749	2	0	0	0	111	0	0	0	8	345	0	1215
11	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	7	0	10
12	0	1	5	3	0	0	0	0	0	226	340	0	577
13	3	7	17	17	0	0	8	2	81	0	533	3	671
15	27	34	74	69	48	0	345	7	284	666	0	44	1598
16	0	17	5	4	1	0	0	0	8	0	26	0	60
<b>Totals</b>	<b>1042</b>	<b>227</b>	<b>165</b>	<b>367</b>	<b>55</b>	<b>366</b>	<b>1215</b>	<b>10</b>	<b>537</b>	<b>996</b>	<b>2150</b>	<b>113</b>	<b>7243</b>

Tabella 7: Matrice OD del modello di microsimulazione per i VL al 2036

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi delle relazioni di mobilità all'interno del Sistema Ponte		Codice documento GEV0310_F0	Rev F0	Data 31/05/2012

VP 2036	1	2	3	4	5	7	10	11	12	13	15	16	Totals
1	0	0	0	0	0	14	161	0	0	1	1	0	177
2	0	0	8	14	0	0	0	0	0	2	4	1	30
3	0	4	0	3	0	0	0	0	1	2	15	0	26
4	0	3	1	0	0	0	0	0	1	2	17	0	24
5	0	2	1	1	0	0	0	0	4	0	8	3	19
7	34	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	45
10	140	0	0	0	0	31	0	0	0	1	148	0	320
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	57	0	90
13	1	1	1	2	0	0	1	0	8	0	34	0	49
15	1	5	3	5	8	0	148	0	23	55	0	6	254
16	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	4	0	8
<b>Totals</b>	<b>176</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>26</b>	<b>9</b>	<b>45</b>	<b>321</b>	<b>0</b>	<b>39</b>	<b>95</b>	<b>288</b>	<b>11</b>	<b>1042</b>

**Tabella 8: Matrice OD del modello di microsimulazione per i VP al 2036**

BUS 2036	1	2	3	4	5	7	10	11	12	13	15	16	Totals
1	0	0	0	0	0	2	22	0	0	0	0	0	24
2	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	4
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	3
7	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6
10	19	0	0	0	0	4	0	0	0	0	20	0	43
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8	0	12
13	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5	0	7
15	0	1	0	1	1	0	20	0	3	7	0	1	34
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<b>Totals</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>43</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	<b>39</b>	<b>2</b>	<b>141</b>

**Tabella 9: Matrice OD del modello di microsimulazione per i BUS al 2036**

VL 2046	1	2	3	4	5	7	10	11	12	13	15	16	Totals
1	0	1	0	0	0	305	903	0	0	4	32	0	1245
2	1	0	34	228	5	0	2	1	11	50	223	23	578
3	0	38	0	80	2	0	0	0	95	28	434	8	685
4	0	85	17	0	0	0	0	0	27	30	288	2	450
5	0	73	26	21	0	0	0	0	62	1	98	45	326
7	313	0	0	0	0	0	124	0	0	0	0	0	437
10	895	2	0	0	0	133	0	0	0	10	412	0	1452
11	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	8	0	12
12	0	1	6	4	0	0	0	0	0	270	407	1	689
13	4	9	20	21	0	0	10	2	97	0	637	3	802
15	32	41	88	82	57	0	412	8	340	796	0	53	1910
16	0	20	6	4	1	0	0	0	9	0	31	0	72
<b>Totals</b>	<b>1246</b>	<b>272</b>	<b>198</b>	<b>439</b>	<b>66</b>	<b>437</b>	<b>1452</b>	<b>12</b>	<b>642</b>	<b>1191</b>	<b>2570</b>	<b>135</b>	<b>8659</b>

**Tabella 10: Matrice OD del modello di microsimulazione per i VL al 2046**

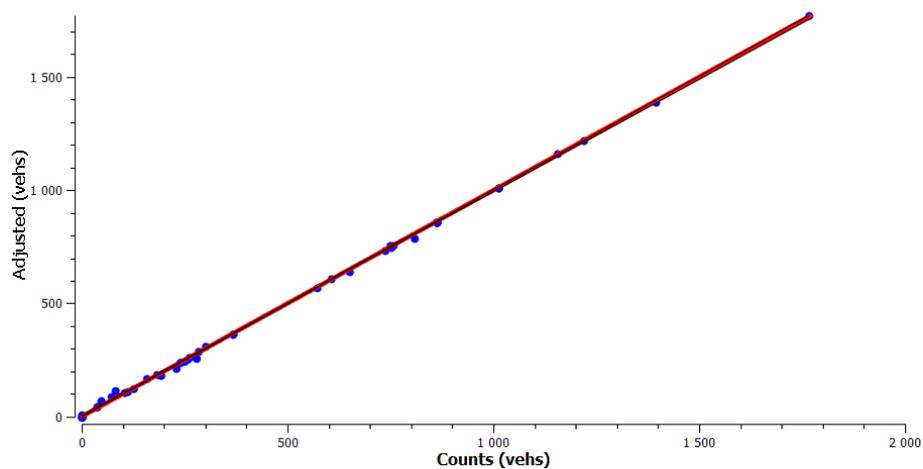
		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		Analisi delle relazioni di mobilità all'interno del Sistema Ponte	Codice documento GEV0310_F0	Rev F0

VP 2046	1	2	3	4	5	7	10	11	12	13	15	16	Totale
1	0	0	0	0	0	18	196	0	0	1	1	0	215
2	0	0	9	17	0	0	0	0	0	2	5	1	36
3	0	5	0	4	0	0	0	0	2	2	18	0	31
4	0	4	1	0	0	0	0	0	1	3	20	0	29
5	0	3	1	1	0	0	0	0	5	0	9	3	23
7	42	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	55
10	171	0	0	0	0	37	0	0	0	1	180	0	389
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	39	70	0	110
13	1	2	1	2	0	0	1	0	10	0	42	0	59
15	1	6	4	6	9	0	180	0	28	66	0	8	309
16	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	5	0	10
<b>Totals</b>	<b>214</b>	<b>22</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>10</b>	<b>55</b>	<b>390</b>	<b>0</b>	<b>48</b>	<b>115</b>	<b>350</b>	<b>14</b>	<b>1267</b>

**Tabella 11: Matrice OD del modello di microsimulazione per i VP al 2046**

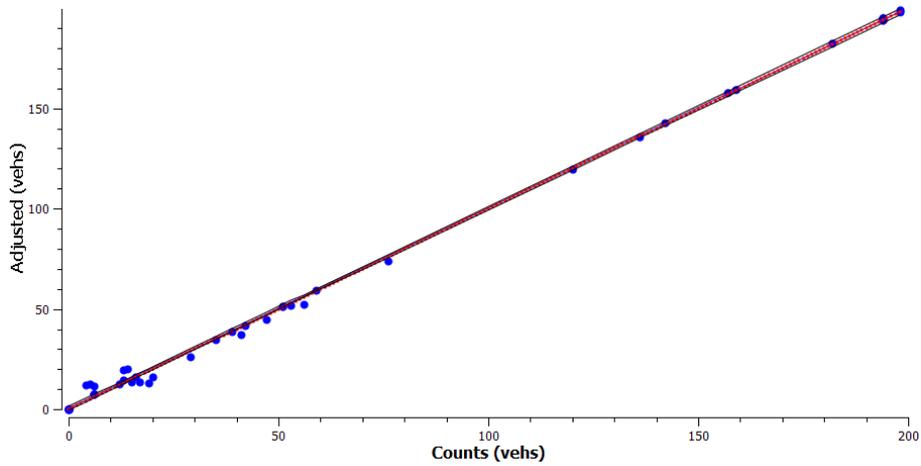
BUS 2046	1	2	3	4	5	7	10	11	12	13	15	16	Totale
1	0	0	0	0	0	2	26	0	0	0	0	0	29
2	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	5
3	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	4
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	4
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	3
7	6	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	7
10	23	0	0	0	0	5	0	0	0	0	24	0	53
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	9	0	15
13	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6	0	8
15	0	1	1	1	1	0	24	0	4	9	0	1	42
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<b>Totals</b>	<b>29</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>53</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>47</b>	<b>2</b>	<b>171</b>

**Tabella 12: Matrice OD del modello di microsimulazione per i BUS al 2046**



**Figura 17: Retta di regressione flussi forniti/flussi simulati - VL**

 <b>Stretto di Messina</b>		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi delle relazioni di mobilità all'interno del Sistema Ponte	<i>Codice documento</i> GEV0310_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012	



**Figura 18: Retta di regressione flussi forniti/flussi simulati - MP**