

PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



INTEGRAZIONI AL PROGETTO DEFINITIVO

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

IL PROGETTISTA

c.s.i.a.

Prof. Ing. Lorenzo Domenichini
Ordine Ingegneri di Roma
N° 9585
Dott. Ing. A. Varricchio
Ordine Ingegneri Caserta n° 2815
Ing. E. Pagani
Ordine Ing. Milano n°15408

IL CONTRAENTE GENERALE

PROJECT MANAGER
(Ing. P.P. Marcheselli)

STRETTO DI MESSINA

Direttore Generale
Ing. G. Fiammenghi

STRETTO DI MESSINA

Amministratore Delegato
Dott. P. Ciucci

Area tematica STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

Ente emittente MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

Autore dell'osservazione COMMISSIONE TECNICA VIA - VAS

Riferimento richiesta INTEGRAZIONI ALLA RICHIESTA PROT. CTVA-2011-0004534 DEL 22/12/2011

Titolo del documento RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15

CODICE

V I A G 0 1 5 - F 1

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F1	30/05/2012	EMISSIONE	C. MARCIANO	G. BELLIZZI	E. PAGANI

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

INDICE

INDICE.....	3
Integrazioni e chiarimenti al Gruppo Istruttore della Commissione Tecnica VIA - VAS.....	8
1 Premessa.....	8
2 Richiesta integrazione ID G15.....	8
3 Risposta integrazione ID G15.....	10
3.1 Reti di trasporto analizzate.....	10
3.2 Funzionalità trasportistica dell'opera a livello di macrorete.....	14
3.3 Funzionalità trasportistica dell'opera a livello di microrete.....	16
4 Caratterizzazione dello stato attuale.....	18
4.1 Domanda attuale di medio e lungo raggio da/per la Sicilia.....	18
4.1.1 Componente passeggeri.....	18
4.1.2 Componente merci.....	19
4.2 Domanda attuale di corto raggio da/per la Sicilia.....	20
4.2.1 Componente passeggeri con veicolo al seguito.....	22
4.2.2 Componente passeggeri senza veicolo al seguito.....	22
4.2.3 Componente merci.....	25
4.3 Domanda attuale locale.....	26
4.4 Flussi veicolari attuali sulle reti stradali.....	30
4.5 Livelli di servizio delle reti stradali attuali.....	39
4.6 Servizi ferroviari passeggeri attuali di lungo raggio.....	42
4.7 Servizi ferroviari passeggeri attuali in ambito locale.....	43
4.8 Cause e livelli di incidentalità attuali.....	45
4.8.1 Definizione della rete di studio.....	46
4.8.2 Modalità di definizione dei livelli di incidentalità nella configurazione attuale.....	48
4.8.3 Villa San Giovanni (viabilità urbana).....	49
4.8.4 Messina (viabilità urbana).....	50
4.8.5 Sintesi dei risultati per la viabilità urbana.....	52
4.8.6 Analisi della cause di incidentalità per la viabilità urbana.....	52
4.8.7 Villa San Giovanni (viabilità autostradale).....	55
4.8.8 Messina (viabilità autostradale).....	56
4.8.9 Sintesi dei risultati per la viabilità autostradale.....	56

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

4.8.10	Analisi della cause di incidentalità per la viabilità autostradale.....	57
5	Studio previsionale futuro	60
5.1	Domanda futura di medio e lungo raggio da/per la Sicilia.....	60
5.1.1	Componente passeggeri	60
5.1.2	Componente merci	61
5.2	Domanda futura di corto raggio da/per la Sicilia	62
5.2.1	Componente passeggeri con veicolo al seguito.....	62
5.2.2	Componente passeggeri senza veicolo al seguito	62
5.2.3	Componente merci	62
5.3	Flussi veicolari futuri sulle reti stradali.....	63
5.4	Livelli di servizio delle reti stradali future	70
5.5	Servizi ferroviari passeggeri futuri di lungo raggio	73
5.6	Servizi ferroviari passeggeri futuri in ambito locale	75
5.7	Traffici ferroviari futuri	83
5.8	Incidentalità attesa nella configurazione di progetto	84
5.8.1	Definizione della rete di studio	84
5.8.2	Modalità di definizione dei livelli di incidentalità nella configurazione di progetto (post operam) per la viabilità esterna all'opera.....	87
5.8.3	Villa San Giovanni (viabilità urbana)	87
5.8.4	Messina (viabilità urbana)	88
5.8.5	Sintesi dei risultati per la viabilità urbana	90
5.8.6	Villa San Giovanni (viabilità autostradale).....	91
5.8.7	Sistema di connessione alla Salerno Reggio-Calabria (lato Calabria).....	91
5.8.8	Messina (viabilità autostradale esistente)	92
5.8.9	Nuovo collegamento autostradale lato Sicilia.....	93
5.8.10	Nuovi svincoli lato Sicilia	94
5.8.11	Ponte.....	94
5.8.12	Sintesi dei risultati per la viabilità autostradale	95
5.8.13	Ammissibilità della incidentalità residua.....	96
6	Rappresentazione della galleria Serrazzo	97
	Appendici	99
A1_	Studio di aggiornamento delle previsioni di traffico veicolare in transito sul ponte (GE 0322)	100
A2_	Modelli utilizzati per le previsioni di traffico di attraversamento	101

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

A2.1	La mobilità di lunga percorrenza	104
A2.4.1	Domanda passeggeri lunga percorrenza	105
A2.4.2	Ricostruzione delle matrici O/D passeggeri LP.....	106
A2.4.3	Modelli di domanda passeggeri LP	107
A2.4.4	Domanda merci di lunga percorrenza	109
A2.4.5	Ricostruzione delle matrici O/D merci LP.....	109
A2.4.6	Modelli di domanda merci LP	110
A2.2	La mobilità in ambito locale	112
A2.2.1	Modelli per la stima della domanda passeggeri in ambito locale	113
A2.2.2	Il modello di emissione.....	114
A2.2.3	Il modello di distribuzione.....	115
A2.2.4	Il modello di scelta modale.....	116
A2.2.5	Modelli per la stima della domanda merci in ambito locale	117
A2.2.6	Modello di attrazione	118
A2.4.7	Modello di acquisizione	118
A2.4.8	Conversione quantità-veicoli	118
A2.3	La metodologia di calibrazione dei modelli	119
A2.3.1	Calibrazione aggregata dei modelli di lunga percorrenza	119
A2.3.2	Calibrazione disaggregata dei modelli passeggeri in ambito locale.....	121
A2.4	Le zonizzazioni adottate.....	122
A.2.4.1	Zonizzazione per le Lunghe Percorrenze	123
A.2.4.2	Zonizzazione per l'Ambito Locale	132
A3_	Matrici O/D future di media e lunga percorrenza da/per la Sicilia.....	143
A4_	Indagini trasportistiche integrative sulla rete stradale di Messina	146
A4.1	I risultati dei conteggi continuativi (48 ore consecutive).....	149
A4.2	I risultati delle indagini nella fascia diurna (07:00 – 14:00)	150
A4.3	I conteggi sulla Strada Panoramica dello Stretto	151
A4.4	I conteggi su via Campo Italia	157
A4.5	I conteggi all'intersezione Via San Filippo – SS114.....	160
A4.6	I conteggi alla salita Papardo, intersezione con Via Sperone	165
A4.7	I conteggi alla salita Papardo, intersezione a Sud della Panoramica.....	172
A4.8	I conteggi all'intersezione tra Viale Annunziata, via Campo Italia e via Palatucci.....	176
A4.9	I conteggi all'intersezione tra v.le Annunziata, via SS Annunziata e via Fante	181

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

A5_Calcolo dell'incidentalità attesa nei nuovi svincoli sulla A20 (lato Sicilia).....	187
A6_Analisi di Prefattibilità del servizio ferroviario regionale dello Stretto e delle nuove fermate urbane.....	192
A6.1 Introduzione	192
A6.2 Le funzioni del sistema ferroviario di progetto	194
A6.2.1 Collegamento dell'area urbana di Messina con la conurbazione Reggio C/Villa S. G.	196
A6.2.2 Collegamento dell'area urbana di Messina con l'area ionica e tirrenica della provincia	197
A6.2.3 Servizio urbano all'interno del comune di Messina	197
A6.3 Area di studio e zonizzazione	198
A6.4 Il sistema di trasporto attuale, ferroviario e marittimo	204
A6.4.1 Servizi ferroviari Regionali.....	204
A6.4.2 Fermate e stazioni.....	206
A6.4.3 Servizi di traghettamento per pedoni.....	207
A6.4.4 Sistema tranviario messinese	208
A6.5 Il sistema di trasporto collettivo della città di Messina di progetto	209
A6.5.1 Le linee ferroviarie.....	209
A6.5.2 I nodi di interscambio auto-treno e autobus-treno.....	211
A6.5.3 Il sistema di linee su gomma a pettine, di adduzione alla ferrovia	212
A6.5.4 Il trambus.....	212
A6.5.5 I terminal bus delle linee extraurbane	215
A6.6 I servizi ferroviari di progetto dell'area dello Stretto	218
A6.7 Funzione di collegamento per l'area conurbata dello Stretto.....	221
A6.7.1 L'area conurbata dello Stretto	221
A6.7.2 Domanda attuale di attraversamento dello Stretto	224
A6.7.3 Offerta futura per l'attraversamento dello Stretto	229
A6.7.4 Domanda futura di attraversamento dello Stretto.....	232
A6.7.5 Frequentazione delle fermate di progetto.....	233
A.6.8 Funzione di collegamento con l'area suburbana di Messina	235
A6.8.1 Domanda attuale di scambio tra Messina e la sua Provincia.....	235
A6.8.2 Servizi ferroviari futuri.....	237
A6.8.3 Nuova ripartizione modale della domanda di scambio tra Messina e la sua Provincia	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

.....	238
A6.8.4 Frequentazione delle fermate di progetto.....	240
A6.9 Funzione di dorsale urbana del trasporto pubblico a Messina.....	240
A6.9.1 Struttura insediativa della città di Messina	240
A6.9.2 Domanda urbana attuale	242
A6.9.3 I servizi ferroviari urbani	245
A6.9.4 Domanda urbana futura	245
A6.9.5 Frequentazione delle fermate di progetto.....	246
A6.10 Traffici passeggeri complessivi alle fermate di progetto	246

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

Integrazioni e chiarimenti al Gruppo Istruttore della Commissione Tecnica VIA - VAS

1 Premessa

Il presente documento fornisce riscontro alle osservazioni e alla richiesta di integrazione avanzate dalla Commissione Tecnica di Valutazione di Impatto nell'ambito della Procedura di VIA Speciale (L.O. 141), ex D.Lgs. 163/2006 e ss.mm.ii., artt. 166 e 167, comma 5, e Verifica di Ottemperanza, ex artt. 166, comma 3, e 185, comma 4 e 5 in riferimento al Progetto Definitivo "Attraversamento stabile dello Stretto di Messina e dei collegamenti stradali e ferroviari sui versanti Calabria e Sicilia".

In particolare, con riferimento all'osservazione relativa a "Prima Parte: Aspetti comuni ai versanti Calabria e Sicilia – Aspetti Generali - Quadro di riferimento progettuale – n° 15) – studio dettagliato del traffico", il Ministero avanza la richiesta di chiarimenti ed integrazioni circa lo stato attuale e quello futuro di progetto del traffico (stradale e ferroviario) che impegna le reti infrastrutturali nelle quali si inserisce il ponte.

Nei vari capitoli, vengono riportati sinteticamente i risultati di una serie di attività di analisi sviluppate nel tempo da vari Soggetti; di tali dati, i Progettisti hanno potuto avvalersi per l'elaborazione del Progetto Definitivo.

Tutta la documentazione cui si è fatto riferimento viene trasmessa sotto forma di documenti allegati alla presente relazione. Nei documenti citati sono contenute le analisi trasportistiche sulla domanda di mobilità, attuale e futura, e la caratterizzazione dei flussi di traffico che investono l'infrastruttura di progetto e le reti stradali delle due Città.

2 Richiesta integrazione ID G15

Al fine di caratterizzare lo stato del traffico, attuale e futuro, stradale e ferroviario si ritiene opportuno fornire uno studio dettagliato del traffico, locale e regionale, che comprenda:

- a. *la caratterizzazione dello stato attuale con la modellazione e la definizione della domanda-offerta completa di traffico reale, con matrici O/D e informazioni circa il motivo e la frequenza degli spostamenti (strade e ferrovie).*

per le strade:

- *flussi di traffico esistenti (TGM e % pesanti, ora di punta, diurno/notturno)*
- *livelli di servizio attuali*
- *i livelli e cause di incidentalità attuali*

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

per la ferrovia:

- *transiti e tipologie di convogli ferroviari*
- *programma di esercizio attuale passeggeri e merci*

b. *lo studio previsionale futuro con la modellazione e la definizione della domanda-offerta completa degli scenari di previsione analizzati e orizzonti temporali*

per le strade:

- *flussi di traffico previsti (TGM e % pesanti, ora di punta, diurno/notturno)*
- *livelli di servizio nelle diverse ipotesi di progetto*
- *incidentalità attesa nella configurazione di progetto e ammissibilità dell'incidentalità residua*

per la ferrovia:

- *transiti e tipologie di convogli ferroviari previsti*
- *programma di esercizio nelle diverse ipotesi di progetto.*

c. *inoltre, relativamente al versante Sicilia, facendo riferimento alla galleria Serrazzo, è necessario chiarire come, nel grafo che sarà approntato per lo studio, sarà trattata la sezione relativa all'imbocco della galleria, ovvero quale sarà il nodo finale o di chiusura del grafo stesso, visto che il tratto stradale in esame finisce nel nulla."*

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

3 Risposta integrazione ID G15

3.1 Reti di trasporto analizzate

Appare utile anteporre alcune precisazioni alla trattazione delle integrazioni fornite nel presente documento, per circoscrivere i confini entro i quali tali integrazioni sono state sviluppate. In particolare, è stata individuata come Area di Analisi quella nella quale si esauriscono i principali effetti trasportistici della realizzazione del ponte.

STRADE

Sul versante siciliano, l'infrastruttura stradale di progetto attraversa il territorio settentrionale della città di Messina e si innesta sulla rete autostradale in corrispondenza di uno svincolo in corso di costruzione, denominato "Giostra" dal nome dell'arteria di penetrazione urbana su cui si collega.

Gli impatti principali dell'infrastruttura di progetto sulla mobilità stradale di Messina sono costituiti:

- a. dalla sottrazione al centro urbano della maggior parte dei flussi veicolari attualmente traghettati attraverso lo Stretto;
- b. dall'alleggerimento del carico veicolare sulla parte urbana della Strada Panoramica dello Stretto;
- c. dalla variazione dei volumi di traffico veicolare sulla viabilità di collegamento con gli allacci al ponte.

Sul versante calabrese, l'infrastruttura di progetto dirama direttamente dall'autostrada A3, nel territorio di Villa San Giovanni. L'impatto principale dell'infrastruttura di progetto, in questo caso, consiste essenzialmente:

- a. nella sottrazione al centro urbano della maggior parte dei flussi veicolari traghettati attraverso lo Stretto;
- b. nella variazione dei volumi di traffico veicolare sulla viabilità di collegamento con gli allacci al ponte.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

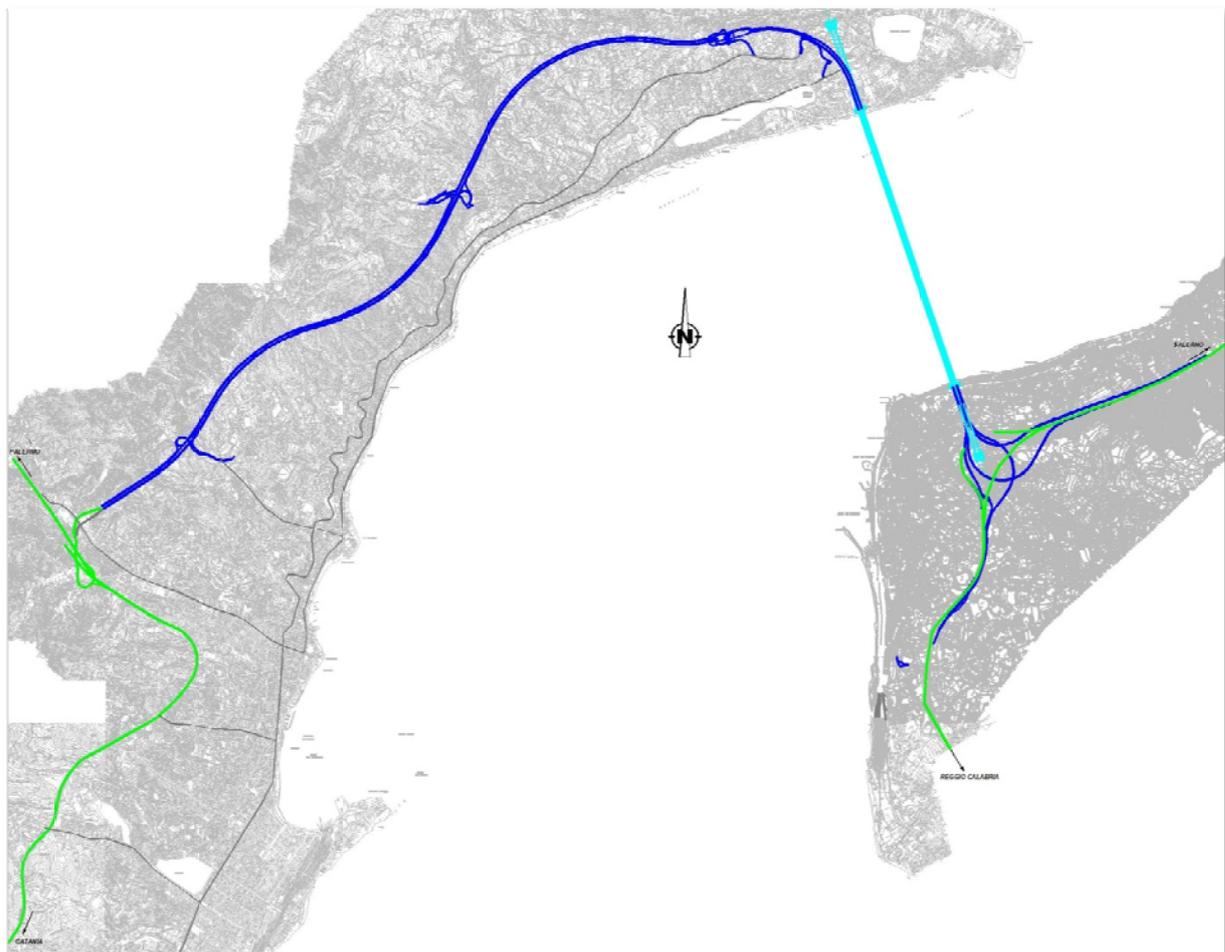


Figura 1: Le infrastrutture stradali esistenti e di progetto (evidenziate in blu) nell'area di analisi

La rete stradale di interesse, pertanto, è costituita dalle arterie principali della città di Messina e del comune di Villa San Giovanni, oltre che dai tratti autostradali sui quali si innestano le rampe del sistema ponte.

I flussi di traffico veicolare che impegnano la rete stradale di interesse possono essere suddivisi in due categorie fondamentali: a) flussi che impegnano il ponte; b) flussi che impegnano il resto della rete.

I flussi che impegnano l'infrastruttura di progetto sono stati analizzati dalla Stretto di Messina SpA per varie finalità e sono illustrati nella relazione GE0322 in termini di traffici annui; nel presente documento, gli stessi flussi sono presentati in termini di traffico giornaliero medio ai fini delle analisi ambientali.

I flussi veicolari "di base", o "locali", sono costituiti dai veicoli che impegnano la rete stradale di interesse per le analisi ambientali. In particolare, essi sono dovuti a:

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

- a. spostamenti interni alla città di Messina o alla città di Villa San Giovanni, oppure;
- b. spostamenti di scambio tra ciascuna delle due città ed il proprio hinterland, oppure;
- c. spostamenti di attraversamento dello Stretto di Messina (tra qualunque origine e qualunque destinazione) effettuati mediante il ponte oppure mediante i servizi di traghettamento, quindi tali da impegnare la viabilità urbana di accesso/egresso agli approdi.

FERROVIA

Per quanto riguarda, invece, il settore ferroviario, le informazioni richieste dalla Commissione sono tratte dallo Studio di Prefattibilità dei servizi ferroviari regionali e dall'aggiornamento delle previsioni di traffico sul ponte operate dalla Società Stretto di Messina SpA ed illustrate nel citato documento GE0322.

Nella configurazione di progetto, l'infrastruttura ferroviaria nell'abitato di Messina subirà due significative modifiche. Innanzitutto, la linea tirrenica e la linea ionica saranno collegate in prosecuzione mediante la stazione di progetto "Gazzi", anziché terminare in una stazione di testa come avviene oggi con Messina C.le; inoltre, le due linee saranno entrambe collegate direttamente al ramo ferroviario di allaccio al Ponte, sul quale saranno realizzate tre fermate intermedie: Europa (all'intersezione con l'omonimo viale), Annunziata (al centro del quartiere che si è sviluppato lungo la fiumara dell'Annunziata) e Papardo (in posizione baricentrica rispetto al polo universitario ed all'ospedale comprensoriale). La stazione di Messina Centrale, insieme al tratto di linea ferroviaria fino a Gazzi, sarà dismessa. Nel complesso, ci saranno tre fermate in più rispetto all'attualità (Europa, Annunziata e Papardo), il principale nodo ferroviario sarà spostato da Messina C.le a Gazzi, la fermata urbana principale sarà spostata da Messina C.le a viale Europa.

Con riferimento alla situazione di progetto, è stata fatta l'ipotesi che le infrastrutture ferroviarie del sistema Ponte vengano utilizzate per effettuare dei servizi ferroviari di tipo Regionale che colleghino le due sponde dello Stretto.

L'infrastruttura ferroviaria realizzata con il Ponte costituirà, dunque, anche il collegamento tra la rete ferroviaria della Provincia di Reggio Calabria e quella della Provincia di Messina, entrambe ricche di fermate e di servizi. Infatti, già all'attualità sono presenti, entro le tre città di Messina, Reggio Calabria e Villa San Giovanni, 22 stazioni e fermate complessive. Nel Comune di Messina, le fermate ferroviarie presenti sono 10, distribuite lungo 16km tra Messina Centrale e Giampileri (Metroferrovia). A Villa si hanno 2 fermate, mentre Reggio è attraversata per 23km dalla linea tirrenica, sulla quale ha un totale di 10 stazioni e fermate,

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

tra Catona e Bocale; una undicesima fermata è stata progettata in corrispondenza dell'Aeroporto Tito Minniti.



Figura 2: Le infrastrutture ferroviarie esistenti e di progetto (evidenziate in rosso) nell'area di analisi

A scala metropolitana, il sistema ferroviario di progetto, costituito dall'insieme di infrastrutture e servizi, assolve a tre diverse funzioni trasportistiche, che possono essere distinte, per comodità di esposizione, in riferimento alla scala territoriale degli spostamenti effettuati dagli utenti:

- di attraversamento dello Stretto;
- extracomunali siciliani di gravitazione sulla città di Messina;
- urbani, ossia interni alla città di Messina.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

La prima funzione è quella di collegamento continuo tra le due sponde dello Stretto; i servizi ferroviari di progetto permettono, infatti, ad un bacino di circa 450.000 residenti di effettuare spostamenti su mezzo di trasporto pubblico senza rotture di carico per l'attraversamento del braccio di mare.

In riferimento alla sola parte siciliana del sistema di progetto, le tre nuove fermate (Europa, Annunziata e Papardo) accresceranno l'accessibilità regionale ferroviaria del territorio di Messina, permettendo sia alla direttrice ionica che a quella tirrenica di accedere direttamente al centro di Messina, al quartiere residenziale di Annunziata ed al polo sanitario ed universitario di Papardo.

La terza funzione è quella di offrire ai cittadini di Messina servizi di trasporto rapido di massa sulla fondamentale direttrice Nord-Sud del territorio comunale mediante il prolungamento della "Metroferrovia".

3.2 Funzionalità trasportistica dell'opera a livello di macrorete

La disponibilità del collegamento stabile per l'attraversamento dello Stretto esplica molteplici vantaggi rispetto al sistema attuale, che è basato sull'impiego di traghetti sui quali i veicoli, sia stradali che ferroviari, vengono imbarcati con la modalità Roll On-Roll Off. Tali vantaggi riguardano: l'affidabilità, il tempo di viaggio, la sicurezza, il comfort, le esternalità ambientali.

Affidabilità (sistema stradale e sistema ferroviario): il collegamento stabile è sempre disponibile, mentre le corse dei servizi di traghettamento offrono un servizio necessariamente discontinuo; per di più, esso è condizionato dalle condizioni meteo-marine, che possono determinare la sospensione della navigazione per un tempo più o meno prolungato.

Tempo di viaggio (sistema stradale): il ponte (insieme ai suoi allacci) mette in connessione diretta l'autostrada A3 Salerno-Reggio Calabria con la A20 Messina-Palermo e la A18 Messina-Catania, mediante un percorso di caratteristiche autostradali lungo circa 15km. Nel complesso, tenuto conto del perditempo per il pagamento del pedaggio, il passaggio da una rete autostradale all'altra richiederà circa 15 minuti. Attualmente, il percorso equivalente effettuato mediante i traghetti richiede (per le autovetture) almeno 60 minuti in condizioni ideali di viaggio, ovvero: assenza di congestione sulle tratte urbane da percorrere, assenza di coda alla biglietteria, imbarco "al volo" sul primo traghetto disponibile, condizioni di navigazione ottimali. Nel caso dei mezzi pesanti, sempre nelle medesime condizioni ideali, il tempo di viaggio complessivo da autostrada ad autostrada è di almeno 80 minuti.

Tempo di viaggio (sistema ferroviario): attualmente, i treni in servizio tra la Sicilia e le Regioni

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

continentali devono subire delle manovre di scomposizione e ricomposizione nei pressi degli approdi affinché il materiale rotabile possa essere ridotto a tronconi di lunghezza compatibile con la capacità di carico delle stive dei traghetti ferroviari in servizio. Il tempo di viaggio “ferroviario” tra le stazioni di Villa San Giovanni e di Messina è pari a circa 2 ore e 15 minuti, inclusi i tempi di sosta per il servizio viaggiatori; il tempo di viaggio tra la partenza da una stazione e l’arrivo alla successiva (ossia al netto di entrambi i tempi di sosta per il servizio) è invece pari a circa 1 ora e 30 minuti. Nella situazione di progetto, i due tempi di viaggio potranno ridursi, rispettivamente, a circa 1 ora (tempo di viaggio tra le due stazioni comprensivo delle due soste per il servizio viaggiatori) ed a circa 20 minuti (tempo di viaggio effettivo tra la partenza dalla stazione di origine e l’arrivo a quello di destinazione). Da notare che nel caso del trasporto merci, mentre il tempo di viaggio futuro tra Messina e Villa San Giovanni sarà pari a circa 20 minuti (ovviamente privo dei tempo di sosta in stazione), il tempo di viaggio attuale non è confrontabile con quello del trasporto passeggeri (circa 1 ora e 30 minuti) ma è sensibilmente superiore e fortemente irregolare, dato che può variare dalle 6 ore circa alle 24 ore (o più).

Sicurezza di viaggio (sistema stradale e sistema ferroviario): la sicurezza intrinseca dell’attraversamento stabile è ovviamente superiore rispetto all’utilizzo di un traghetto o di un mezzo veloce monocarena. Il ponte, infatti, non ha i forti condizionamenti cui sono sottoposti i mezzi marittimi dalle condizioni meteorologiche; inoltre, consente di evitare le operazioni di imbarco e di sbarco, con il conseguente azzeramento del fattore di rischio connesso.

Comfort di viaggio (sistema stradale): per i medesimi motivi, non solo la sicurezza ma anche la comodità del viaggio è significativamente migliore nel caso di utilizzo del ponte rispetto all’utilizzo dei traghetti.

Comfort di viaggio (sistema ferroviario): nel caso ferroviario, si aggiunge un ulteriore elemento fattore di comodità per i passeggeri. A bordo dei traghetti ferroviari, infatti, le carrozze non sono alimentate elettricamente, per cui è disponibile solo l’illuminazione d’emergenza mentre la climatizzazione viene spenta. Tenuto conto del fatto che, per questioni di sicurezza, è formalmente vietato salire o scendere dalle carrozze ferroviarie durante la navigazione, i viaggiatori che non sopportano le condizioni di viaggio della traversata dovrebbero scendere dal treno alla stazione di imbarco e trasferirsi a piedi a bordo del traghetto; dopo la traversata, dovrebbero poi ripetere, in senso inverso, il trasferimento successivamente allo sbarco delle carrozze.

Esternalità ambientali (sistema stradale): il traffico stradale che deve attraversare lo Stretto mediante i servizi di navigazione deve lasciare la rete autostradale ed attraversare due centri

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

abitati, quello di Villa San Giovanni e quello di Messina. Ciò comporta una serie di impatti ambientali negativi sulle popolazioni delle due Città, connessi con la presenza di una sorgente lineare di rumore e di gas di scarico. Il sistema costituito dal ponte e dai suoli allacci, invece, si sviluppa integralmente in ambito extraurbano privo di recettori sensibili, sottraendo, pertanto, ai residenti di Villa San Giovanni e di Messina le emissioni inquinanti del traffico di lunga percorrenza.

Esternalità ambientali (sistema ferroviario): all'uso del ponte da parte dei servizi ferroviari conseguono due benefici principali in termini di impatto ambientale. Il primo è relativo all'interruzione delle corse marittime per il traghettamento del materiale rotabile, con il conseguente azzeramento del consumo di combustibili fossili e di produzione di gas serra ed altri inquinanti. Il secondo vantaggio ambientale connesso con l'utilizzo del ponte consiste nella possibilità di dismettere e riconvertire ampie superfici, prossime alla costa, attualmente occupate dai fasci di binari occorrenti per il ricovero dei rotabili da traghettare e per l'effettuazione delle manovre di imbarco e sbarco.

3.3 Funzionalità trasportistica dell'opera a livello di microrete

Nell'ottica territorialmente più ridotta dei territori di Villa San Giovanni e di Messina, la disponibilità del ponte, con il conseguente drenaggio della mobilità di attraversamento dello Stretto, riduce significativamente i flussi di traffico veicolare sulle reti stradali cittadine, con la conseguenza di fluidificare le condizioni di circolazione a vantaggio degli spostamenti locali non interessati all'attraversamento dello Stretto. Alle migliorate condizioni di circolazione si associano: la riduzione dell'incidentalità stradale, la riduzione delle emissioni inquinanti, la riduzione del costo generalizzato di trasporto. Sul versante siciliano, in particolare, il raccordo autostradale di allaccio tra il ponte vero e proprio e la rete autostradale costituirà anche il prolungamento verso Nord della cosiddetta Tangenziale di Messina (ovvero, il tratto autostradale non pedaggiato che unisce la A18 Messina-Catania alla A20 Messina-Palermo) grazie ai tre svincoli intermedi: Annunziata, Curcuraci, Ganzirri. Tale prolungamento permette di sgravare del traffico di scambio ed attraversamento il tratto terminale della Strada Panoramica dello Stretto e le arterie di penetrazione urbana ad esso connesse.

A livello di microrete, i vantaggi connessi alla componente ferroviaria del collegamento stabile riguardano il possibile riequilibrio modale degli spostamenti nell'area urbana e suburbana. Grazie alla presenza delle tre nuove fermate (Europa, Annunziata e Papardo) ed alla possibilità di realizzare servizi ferroviari regionali in prosecuzione rispetto alle tratte ferroviarie attuali, la città di Messina verrà ad essere servita da una linea di trasporto

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

collettivo su ferro disposta lungo l'asse longitudinale della città; il riordino ed il coordinamento delle linee di trasporto collettivo su gomma rispetto alla linea di forza del trasporto pubblico consentirà di attrarre significative quote modali dalle modalità motorizzate individuali. L'efficacia del sistema di trasporto collettivo si rifletterà anche sulle scelte di mobilità per l'attraversamento dello Stretto, dato che i servizi ferroviari regionali futuri potranno essere effettuati senza soluzione di continuità tra il centro di Reggio Calabria ed il centro di Messina.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

4 Caratterizzazione dello stato attuale

4.1 Domanda attuale di medio e lungo raggio da/per la Sicilia

4.1.1 Componente passeggeri

Nel corso del 2010, gli spostamenti da/per la Sicilia, al netto dei viaggi tra le Province di Messina e di Reggio Calabria, sono stati circa 16 milioni; di essi, una quota di poco superiore al 10% è stata effettuata mediante i servizi ferroviari. Tra tutti i modi di trasporto disponibili, quello che ha incontrato maggiori preferenze è stato il trasporto aereo, seguito dall'utilizzo dell'auto privata (Tabella 1). Oltre il 45% degli spostamenti vengono effettuati per motivi di turismo e svago; seguono il motivo lavoro, con il 30% circa degli spostamenti, e tutti gli altri motivi (sport, studio, cure mediche, ...) che sommano il 27,5% degli spostamenti totali.

La preferenza crescente, negli ultimi anni, della scelta dell'aereo per gli spostamenti da/per la Sicilia è stata favorita da alcune motivazioni concomitanti. Innanzitutto, l'instaurarsi di una concorrenza commerciale tra le compagnie aeree, con l'offerta di tariffe low-cost e la disponibilità di rotte precedentemente non servite, ha avuto il duplice effetto di attrarre domanda dagli altri modi e di generarne di nuova. Contemporaneamente, i lavori di ammodernamento in corso sulla Salerno-Reggio Calabria hanno comportato un notevole peggioramento del livello di servizio della modalità tutto strada, mentre la progressiva riduzione della quantità e qualità dei servizi ferroviari offerti sulle relazioni da/per la Sicilia ha reso il treno meno attrattivo e competitivo rispetto ai modi concorrenti. Geograficamente, il 48% circa degli spostamenti si sviluppa tra l'Isola e l'Italia peninsulare Meridionale, fino al Lazio incluso.

<i>Modo di trasporto</i>	<i>Valore</i>	<i>Aliquota</i>
Aereo	9.600.000	60,40%
Strada	3.050.000	19,20%
Treno	1.650.000	10,40%
Nave	1.600.000	10,00%
Totale	15.900.000	100,00%

Tabella 1: Spostamenti passeggeri 2010 di lunga percorrenza da/per la Sicilia

Le autovetture equivalenti che attualmente attraversano lo Stretto per spostamenti di lungo raggio sono circa 1.400.000 all'anno.

In riferimento alla rete siciliana, i treni passeggeri traghettati attraverso lo Stretto sono stati

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

mediamente 26 al giorno, 13 per ciascuna direzione.

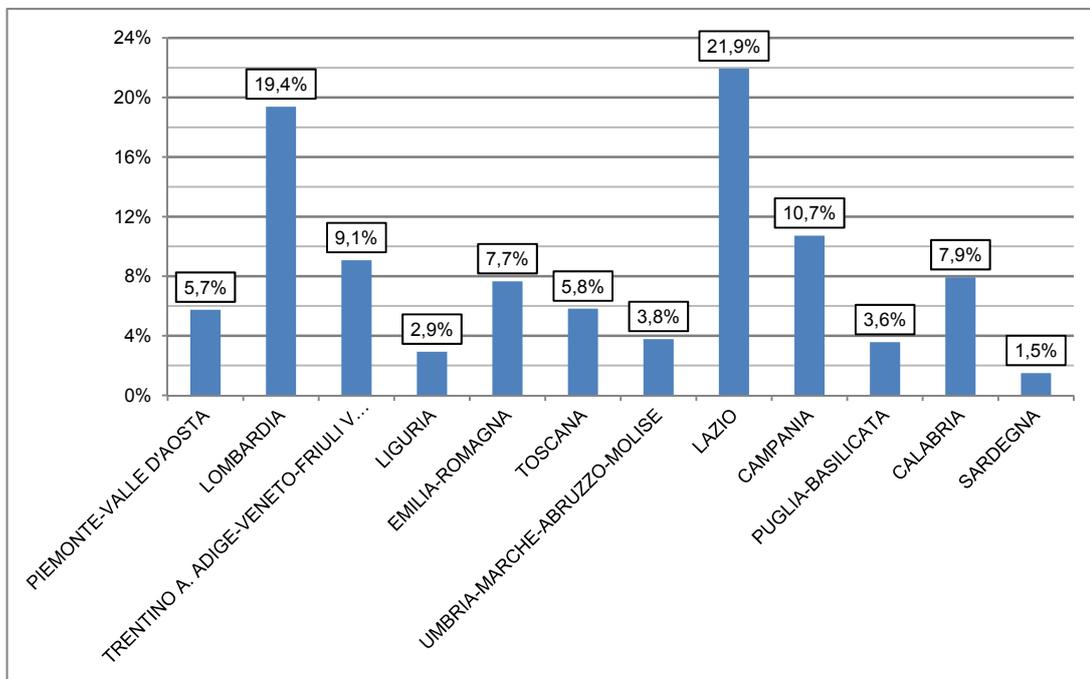


Figura 3: Distribuzione territoriale della domanda passeggeri di lunga percorrenza

4.1.2 Componente merci

Dalle analisi dei dati di traffico da fonte relativi al trasporto merci, integrati con i risultati delle indagini trasportistiche integrative condotte, è stato desunto un valore totale annuo di tonnellate trasportate da/per la Sicilia su relazioni più lunghe di quelle Provincia/Provincia pari a circa 18.500.000 tonnellate/anno (al netto delle merci rinfuse, liquide e solide, trasportate per condotta o con navi cisterna).

La presenza dei cantieri sulla Salerno-Reggio Calabria ha notevolmente incrementato i tempi di viaggio, e conseguentemente i costi di trasporto, per gli scambi commerciali tra la Sicilia e le Regioni continentali. Per non penalizzare troppo le condizioni di circolazione sull'autostrada durante i lavori, si è cercato di ridurre la percentuale di mezzi pesanti incentivando l'utilizzo dei servizi marittimi di tipo Ro-Ro mediante il riconoscimento di uno sconto, a carico del bilancio dello Stato, rispetto alla tariffa base per il trasporto dei veicoli stradali merci su nave. Attualmente, dunque, la quota di trasporto marittimo delle merci scambiate con la Sicilia (al netto delle rinfuse liquide e solide) è pari a circa il 42%, molto prossima alla quota modale del tutto-strada, che corrisponde al 46% circa di tutte le tonnellate trasportate; per ferrovia viene scambiato circa il 12% della domanda merci totale. I veicoli merci equivalenti che hanno attraversato lo Stretto sono stati oltre 950.000, mentre il

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1

traffico ferroviario è quantificabile in circa 89.000 carri merci.

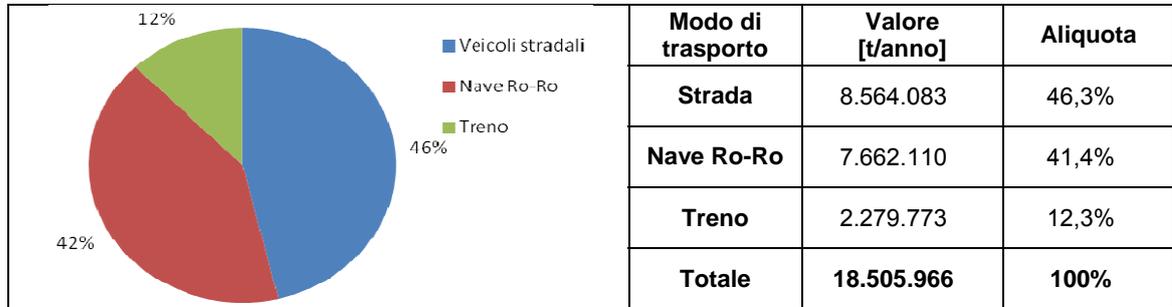


Tabella 2: Trasporto merci 2010 da/per la Regione Sicilia (tonnellate/anno)

Il maggior volume di traffico merci si sviluppa con la Calabria, che è la Regione più vicina, con la quale vengono scambiate quasi il 18% di tutte le tonnellate di merci; a seguire, si ha la Campania (con oltre il 14%), l'Emilia Romagna, la Lombardia ed il Lazio, che sommano un ulteriore 50% circa del traffico merci totale. Il restante 32% si distribuisce tra tutte le altre Regioni (vedi anche Figura 4).

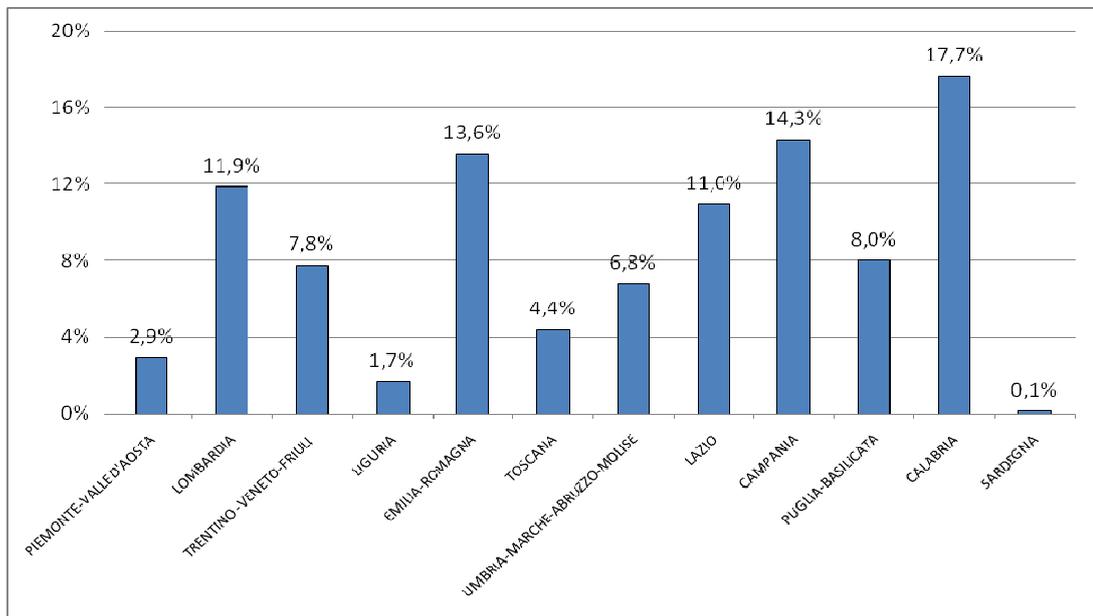


Figura 4: Distribuzione territoriale della domanda merci di lunga percorrenza

4.2 Domanda attuale di corto raggio da/per la Sicilia

Sulle due sponde dello Stretto, risiedono quasi 450.000 persone, distribuite tra le tre città di Messina (circa 234.000 abitanti), Reggio Calabria (circa 186.000 abitanti) e Villa San

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

Giovanni (circa 14.000 abitanti). Se si trattasse di un'unica città, sarebbe la settima in Italia per popolazione residente, dopo Genova (610.000 abitanti) e prima di Bologna (380.000 abitanti). La struttura insediativa complessiva si presenta molto allungata, con un andamento "a ferro di cavallo" (cfr. Figura 1); su entrambe le sponde, infatti, l'urbanizzazione si è sviluppata prevalentemente lungo le coste, dove l'orografia ha concentrato, nel corso dei secoli, le vie di comunicazione. Le strade statali 18 e 106, in Calabria, e le strade statali 113 e 114, in Sicilia, hanno guidato la crescita nel tempo degli insediamenti antropici; anche le linee ferroviarie, più rigidamente condizionate dalle esigenze delle livellette, si sono sviluppate parallelamente alla costa, spesso addirittura al margine (o parzialmente sovrapposte) dei litorali.



Figura 5: Gli agglomerati urbani più densi dell'area conurbata

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

4.2.1 Componente passeggeri con veicolo al seguito

Gli spostamenti di attraversamento dello Stretto aventi sia l'origine che la destinazione all'interno delle Province di Messina e Reggio Calabria ammontano a circa 575.000 autovetture equivalenti annue.

Oltre il 54% delle autovetture che attraversano lo Stretto sono destinate ai due capoluoghi di provincia; ed in particolare:

- verso Messina sono destinati dalla provincia di Reggio Calabria circa 184.000 autovetture equivalenti (ossia il 32% del totale);
- viceversa verso Reggio Calabria dalla provincia di Messina sono destinati circa 127.000 autovetture equivalenti (ossia il 22% del totale).

Le origini degli spostamenti, invece, sono spazialmente più distribuite tra i Comuni delle due province: infatti, dai due capoluoghi di provincia originano circa 115.000 autovetture equivalenti che poi attraversano lo Stretto (ossia il 21% del totale), di cui circa il 62% generati da Reggio Calabria e circa il 38% dalla città di Messina.

4.2.2 Componente passeggeri senza veicolo al seguito

Tra le due sponde dello Stretto, annualmente, si contano circa 3.800.000 spostamenti di persone senza veicolo al seguito.

In termini giornalieri, tale flusso di persone ammonta a circa 10.500 spostamenti/giorno; la maggior parte di tali spostamenti, circa 8.500 viaggi/giorno, si concentra sulla rotta Villa San Giovanni-Messina, che offre un maggior numero di collegamenti rispetto alla rotta Reggio Calabria Messina a tariffe più basse; quest'ultima, infatti, ha un percorso di navigazione praticamente doppio rispetto alla rotta più breve (Figura 2).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	



Figura 6: Ripartizione per rotta degli spostamenti senza veicolo al seguito emersa dall'indagine 2010

Gli spostamenti di tipo pendolare, effettuati per motivi di lavoro oppure di studio, sono nettamente prevalenti e corrispondono ai tre quarti di tutti i motivi del viaggio come riportato in Figura 7.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

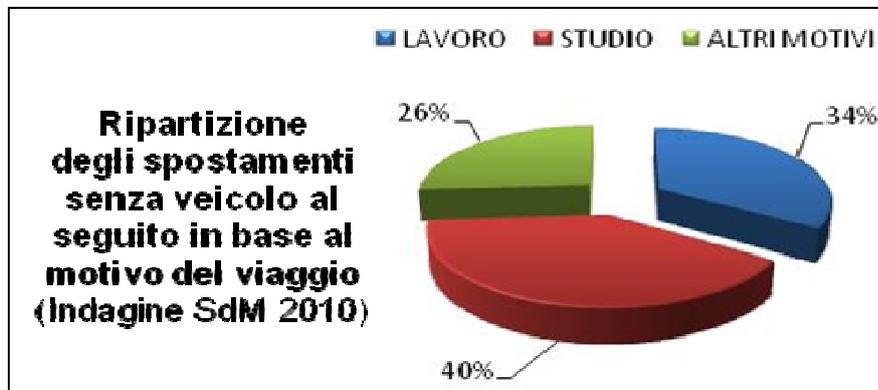


Figura 7: Ripartizione per motivo di viaggio degli spostamenti senza veicolo al seguito (indagine 2010)

Nel 2006, gli spostamenti totali senza veicolo al seguito risultarono circa 10.200, contro gli attuali 10.500 circa; nel frattempo, però, sono diminuite le corse dei traghetti bidirezionali (riduzione compensata solo in parte dall'istituzione della rotta Messina-Villa per i mezzi veloci) e sono aumentati i prezzi dei biglietti per il passaggio senza veicolo al seguito (sia sui traghetti che sui mezzi veloci).

Come riassunto in Figura 8, tratta dal PUM di Messina, la rotta Reggio-Messina (servita solo con mezzi veloci) era impegnata dal 44% circa degli spostamenti (ossia 4.446 su 10.214 totali); attualmente, invece, meno del 20% degli spostamenti viene effettuato su questa rotta (ossia circa 2.000 su circa 10.500 totali).

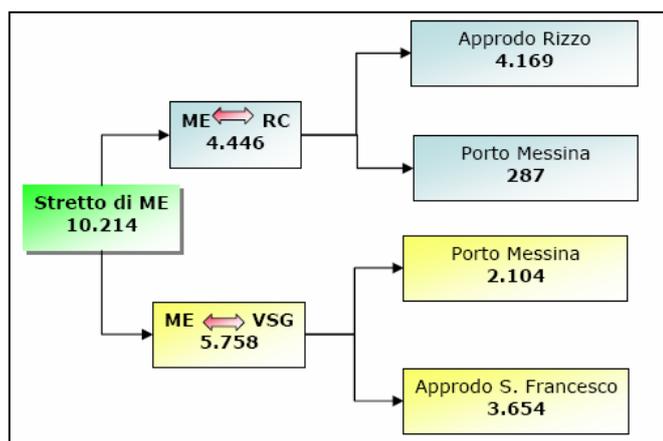


Figura 8: Ripartizione per motivo di viaggio degli spostamenti senza veicolo al seguito (indagine 2006)

Rivolgendo l'attenzione all'aliquota di tali spostamenti espressa dalle tre città dell'area conurbata, è emerso che quasi il 60% degli spostamenti quotidiani senza veicolo al seguito (6.100 su 10.500) inizia e finisce nei tre Comuni di Messina, Reggio Calabria e Villa San Giovanni. Il ruolo egemone di centro di attrazione è ricoperto dalla città di Messina, che

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

attrae circa 1.600 spostamenti/giorno da Reggio Calabria e circa 380 spostamenti/giorno da Villa; a sua volta, Messina genera circa 900 spostamenti/giorno verso Reggio e circa 160 spostamenti/giorno verso Villa. In particolare il 40% circa di tutti gli spostamenti si sviluppa tra i centri cittadini di Messina e di Reggio Calabria, caratterizzati dalla maggior densità abitativa e da un'elevata concentrazione di funzioni altamente attrattive per la mobilità delle persone, ed il 15% si sviluppa tra il centro di Messina e Villa San Giovanni.

La restante parte degli spostamenti si distribuisce sulle altre relazioni (centro-periferia oppure periferia-periferia), tra cui si evidenziano:

- la relazione periferia Nord di Messina (quartiere dell'Annunziata e zona di Papardo/punta Faro/Ganzirri) e centro di Reggio Calabria;
- la relazione centro di Messina e la periferia meridionale di Reggio (in cui è localizzato l'Aeroporto).

In Figura 5, sono raffigurati gli spostamenti giornalieri complessivi (Andata+Ritorno) tra le tre città dello Stretto; in giallo, sono riportati gli spostamenti generati da Messina, in azzurro quelli generati da Reggio ed in rosso quelli generati da Villa San Giovanni.



Figura 9: Ripartizione per città di residenza degli spostamenti senza veicolo al seguito nell'area conurbata

4.2.3 Componente merci

Tra le due Province di Messina e di Reggio Calabria, nel 2010 sono state scambiate circa 680.000 tonnellate/anno di merci, corrispondenti a circa 144.000 veicoli merci equivalenti

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

nelle due direzioni. Le origini principali sono i due capoluoghi: infatti, da Messina si originano circa 37.000 veicoli merci equivalenti (ossia il 26% del totale) mentre da Reggio Calabria 32.000 circa (pari al 22% del totale). Le destinazioni invece sono uniformemente distribuite tra i vari comuni delle due province e non si evidenziano destinazioni prevalenti.

4.3 Domanda attuale locale

In questo paragrafo sono sintetizzati i dati da fonte relativi alla mobilità urbana dei comuni direttamente interessati dalla realizzazione del Ponte. In particolare per Villa San Giovanni ci si è riferiti allo “Studio della mobilità urbana attuale e di scenario nel comune di Villa San Giovanni - elementi propedeutici per il Piano Urbano del Traffico (PUT)” – anno 2011 redatto per conto della società EUROLINK, mentre per Messina ci si è riferiti al “Piano Urbano della Mobilità” per il comune di Messina – anno 2006.

Dallo studio di traffico della mobilità relativa al comune di Villa San Giovanni emerge che in corrispondenza delle sezioni di ingresso/uscita dal Comune transitano circa 52.000 veicoli equivalenti/giorno; di cui:

- oltre 10.000 provengono o sono diretti in Sicilia;
- oltre 20.000 veicoli entrano ed escono dallo svincolo autostradale di Villa San Giovanni;
- circa 8.600 veicoli proviene dalla sezione di Acciarello, ed individua prevalentemente gli scambi tra Villa e la zona nord del Comune di Reggio Calabria (Catona e Gallico in particolare).

La città è attraversata mediamente da un flusso veicolare di circa 16.000 veicoli al giorno per ciascuna direzione (Sud-Nord e Nord-Sud) con punte di traffico complessive di circa 1.500 veicoli/ora.

Le strade con maggior carico di traffico sono via Ammiraglio Curzon in direzione sud-nord e la via Marconi in direzione nord-sud. Le due strade hanno un carico di traffico di circa 7.500 veicoli/giorno in ciascuna strada e di punta pari a circa 750 veicoli equivalenti/ora in via Ammiraglio Curzon e 550 veicoli equivalenti/ora in via Marconi.

L’ora di punta è tra le 8:00 e le 9:00 nella fascia antimeridiana e nella fascia oraria 18:00-19:00 in quella pomeridiana. Dalle analisi emerge che l’ora di punta mattutina risulta predominante rispetto a quella pomeridiana.

Il totale di spostamenti motorizzati che interessano la zona abitata del Comune di Villa San Giovanni in un giorno feriale medio (mobilità complessiva giornaliera motorizzata) è pari a 58.400 veicoli equivalenti/giorno; di questi:

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

- 17.275 veicoli eq/giorno, pari al 29,6% del totale, si spostano all'interno del Comune;
- 30.565 veicoli eq/giorno, pari al 52,3% del totale, si spostano da Villa in altri Comuni (ad esempio Reggio Calabria-Villa San Giovanni);
- 10.560 veicoli eq/giorno, pari al 18,1% del totale, attraversano la zona abitata di Villa, ma hanno origine e destinazione fuori dal Comune (ad esempio Reggio Calabria-Messina con attraversamento a Villa San Giovanni).

Il totale di spostamenti motorizzati che interessano il Comune di Villa San Giovanni in un'ora di punta (08.00-09.00) di un giorno feriale medio è pari a 5.043 veicoli equivalenti/ora; di questi:

- 2.259 veicoli eq/ora, pari al 44,8% del totale, si spostano all'interno del Comune;
- 2.133 veicoli eq/giorno, pari al 42,3% del totale, si spostano da Villa in altri Comuni;
- 651 veicoli eq/giorno, pari al 12,9% del totale, attraversano la zona abitata di Villa, ma hanno origine e destinazione fuori dal Comune

Relativamente al motivo degli spostamenti motorizzati effettuati dagli utenti all'interno del Comune di Villa San Giovanni risultano prevalenti quelli effettuati per lavoro (posto fisso e affari), 44,4% degli spostamenti, e per motivi diversi quali cure personali, accompagnamento familiari/amici, svago ecc, pari al 48%.

La mobilità pedonale interna all'area di studio che si sposta tra le coppie di zone oggetto di analisi, è trascurabile in quanto è pari a circa il 4% della mobilità complessiva, valore in linea con altre città di dimensioni analoghe a Villa.

La città di Messina è situata nell'angolo Nord orientale della Sicilia e si affaccia con il suo grande porto naturale (chiuso dalla caratteristica penisola "San Raineri" a forma di falce) sullo Stretto di Messina; il tessuto edilizio è stretto tra la costa ionica ed i monti Peloritani, per cui la città si è sviluppata prevalentemente in senso longitudinale lungo la costa ionica, quasi senza soluzione di continuità, da Giampileri Marina a Capo Peloro, per circa 30 chilometri.

Con circa 250.000 abitanti, Messina è il terzo Comune della Sicilia per popolazione, oltre che capoluogo della omonima provincia. Essendo la superficie complessiva di circa 211 km² la densità abitativa media è di poco inferiore ai 1.200 abitanti/km²; se, però, ci si riferisce all'area urbana centrale, intesa come quella porzione del Comune che si estende da Tremestieri ad Annunziata lungo la costa ed è limitata dalla tangenziale verso l'entroterra, su di una superficie di circa 22 km² si contano circa 170.000 residenti, con una densità superiore ai 7.700 abitanti/km².

Il centro città presenta un'immagine piuttosto moderna in quanto la vecchia Messina, più volte severamente danneggiata da violenti terremoti, venne praticamente rasa al suolo dal

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

catastrofico sisma del 1908 e successivamente ricostruita con impianto a scacchiera e isolati a struttura regolare; nel centro si concentrano, per lo più, attività commerciali e terziarie.

In anni recenti la città si è sviluppata verso Nord con connotazione prevalentemente residenziale di medio-alta densità e verso Sud con un tessuto edilizio più rado e misto di residenze, strutture commerciali e industriali. Verso l'interno del nucleo centrale, si stagliano oggi numerose aree sviluppatesi a pettine a margine dei letti torrentizi: Annunziata, Trapani, Boccetta, Portalegni, Camaro, Gazzi, San Filippo. Sul resto del territorio comunale, in forma sparsa, sono presenti numerosi villaggi; molti sono disposti sulle pendici delle colline e sono di dimensioni modeste.

La città di Messina è fondamentale scalo dei traghetti per il continente, importante centro turistico, commerciale, cantieristico, agricolo, artigianale ed industriale, storica sede universitaria e centro balneare.

Il settore trainante dell'economia cittadina è sempre stato quello terziario, con una forte concentrazione di uffici ed unità commerciali; al riguardo, è da tener presente che nel corso dei secoli Messina è sempre stata la porta dell'Isola verso il Continente.

Consistenti sono le percentuali di cittadini impiegati nei servizi, specie in quelli pubblici, mentre il settore commerciale è particolarmente vivo sia nelle zone del centro cittadino sia nella periferia Sud, dove negli ultimi anni sono sorti numerosi centri commerciali di grandi dimensioni, che attraggono acquirenti e visitatori anche da fuori città e fuori Provincia.

Il settore secondario non è particolarmente sviluppato in città; esso è imperniato su industrie di piccole e medie dimensioni (molitura del grano, produzione di caffè, birra e generi alimentari, prefabbricati, mobili, ecc.) sviluppate in particolare nella Zona Industriale Regionale (ZIR) e nel Polo per lo sviluppo artigianale di Larderia, sempre nella parte meridionale della città. Il settore turistico vede da alcuni anni la presenza annuale in città di oltre 200.000 crocieristi, legata anche alla vicinanza di grandi poli di attrazione quali Taormina, Milazzo e le Isole Eolie.

Dal PUM di Messina sono stati registrati complessivamente tra le 7:00 e le 21:00 attraverso le 8 sezioni stradali di cordone dell'Area di Piano, corrispondente al centro urbano della città:

- - 66.505 veicoli in entrata di cui il 7,1% di mezzi pesanti;
- - 71.295 veicoli in uscita di cui il 6,4% di mezzi pesanti.

In particolare, i volumi di traffico veicolare nella fascia oraria di punta mattutina (7:00-8:00) nell'insieme delle 8 sezioni di cordone stradali sono così caratterizzati:

- 6.696 veicoli in entrata, di cui:
 - 5.863 (87%) autovetture;

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

- 440 (7%) veicoli a due ruote;
- 420 (6%) veicoli merci e autobus;
- 3.499 veicoli in uscita, di cui:
 - 2.878 (81%) autovetture;
 - 393 (8%) veicoli a due ruote;
 - 356 (11%) veicoli merci e autobus.

Nella fascia oraria di punta meridiana (13:00-14:00) sono stati rilevati:

- 4.409 veicoli in entrata, di cui:
 - 3.702 (83%) autovetture;
 - 420 (10%) veicoli a due ruote;
 - 287 (7%) veicoli merci e autobus;
- 5.789 veicoli in uscita, di cui:
 - 4.559 (79%) autovetture;
 - 884 (15%) veicoli a due ruote;
 - 346 (6%) veicoli merci e autobus.

Le sezioni stradali più cariche sono viale della Libertà e via Bocchetta, con flusso globale giornaliero nei due sensi superiore a 20.000 autovetture equivalenti.

Nel complesso, attraverso il cordone del centro urbano transitano nel giorno medio circa 130.000 veicoli, pressoché bilanciati nelle due direzioni centro/periferia. Tale cifra dà una misura della forte pressione esercitata dal traffico proveniente da aree periferiche nel centro città.

Sulla base di tali conteggi è stata ricostruita la matrice O/D espressa in autovetture equivalenti relativamente alle due fasce orarie di punta (7:00-8:00 e 13:00-14:00), attraverso stima diretta basata sulle indagini e una procedura di correzione operata con uno specifico algoritmo per tenere conto dei flussi veicolari effettivi per come rilevati sulle sezioni stradali.

Dall'esame di queste matrici è emerso che:

- per l'ora di punta del mattino:
 - l'entità della domanda complessiva: 33.905 spostamenti;
 - il volume di traffico interno all'area urbana: 25.229 spostamenti (pari al 74% del totale);
 - il volume degli spostamenti tra l'area urbana e l'esterno: 6.293 (pari al 18% del totale) di cui 1.890 in entrata e 4.403 in uscita (rapporto 1:2);
 - il modesto volume di traffico di attraversamento: 2.383 unità (7% del totale);
- per l'ora di punta meridiana:

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

- l'entità della domanda complessiva: 45.361 spostamenti;
- il volume di traffico interno all'area urbana: 36.393 spostamenti (pari all'80% del totale);
- il volume degli spostamenti tra l'area urbana e l'esterno: 5.699 (pari al 13% del totale) di cui 2.994 in entrata e 2.705 in uscita (rapporto 1:1);
- il modesto volume di traffico di attraversamento: 3.268 (7,2% del totale).

La matrice O/D della punta meridiana risulta più pesante (45 mila spostamento contro i 34 mila della punta del mattino) in ragione di una maggiore consistenza della componente di spostamenti interni (36 mila al mattino, 25 mila alle 13:00); evidentemente la domanda di mobilità risulta più distribuita nella fascia oraria antimeridiana rispetto a quella meridiana.

Riguardo alla mobilità di scambio al mattino prevale nettamente la componente in entrata, mentre nell'ora di punta 13:00-14:00 i flussi risultano più equilibrati, anche se su alcune sezioni, specificatamente quelle a Nord e a Sud, i flussi in uscita sono decisamente prevalenti.

Per quanto riguarda la ripartizione modale si osserva che la maggior parte degli spostamenti nel Comune avviene con auto privata per un totale del 67% del totale degli spostamenti effettuati nell'intera giornata. Gli spostamenti effettuati con i mezzi di trasporto collettivo (autobus, tram, treno, nave) sono complessivamente pari all'8,2% del totale; in particolare il 7% utilizza il tram o bus, l'1% il treno, lo 0,2% la nave.

Una quota poco rilevante è quella degli spostamenti effettuati in taxi (0,4%) e, viceversa, assai rilevante è quella degli spostamenti con due ruote (5,7%).

La percentuale degli spostamenti che avvengono a piedi è pari a circa il 18% del totale.

Ai fini della quantificazione dell'utenza potenziale delle tre fermate ferroviarie di progetto e dei servizi ipotizzati, l'attenzione è stata concentrata sugli spostamenti che si sviluppano tra il centro cittadino e la periferia settentrionale di Messina.

Gli spostamenti motorizzati totali sulla direttrice Nord-Sud suburbana sono circa 64.000 al giorno, somma delle due direzioni di marcia; di essi, è stato possibile ricostruire che quelli effettuati da residenti sono circa 42.000. Si tratta di un numero consistente di spostamenti, che solo in minima parte è servito dal trasporto pubblico locale, la cui quota modale, infatti, è del 6,7% circa.

4.4 Flussi veicolari attuali sulle reti stradali

Per avere i valori dei volumi di traffico veicolare sugli archi della rete stradale è stato costruito un modello matematico capace di simularne le caratteristiche funzionali (modello di

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

offerta) in relazione alle diverse configurazioni del sistema; in particolare, sono state considerati tre orizzonti temporali:

- a. situazioni attuale;
- b. situazione al momento dell'apertura dei cantieri;
- c. situazione corrispondente al completamento dell'infrastruttura di progetto (ponte ed allacci).

I flussi veicolari sono stati ottenuti mediante assegnazione della domanda di mobilità (espressa sotto forma di una serie di matrici Origine/Destinazione, ciascuna relativa ad una delle categorie veicolari desiderate) alla rete stradale.

I valori dei flussi veicolari che attraversano lo Stretto di Messina (oggi mediante i servizi di traghettamento, in futuro ripartendosi tra il ponte ed i servizi di traghettamento) sono stati tratti dal citato documento della Stretto di Messina SpA, mentre i dati relativi ai traffici sul resto della rete sono stati desunti da due ulteriori distinti documenti, originariamente redatti da altri Enti per proprie finalità. Nel caso della città di Messina, i dati occorrenti sono stati desunti dal Piano Urbano della Mobilità; nel caso di Villa San Giovanni, invece, i dati sono tratti dallo Studio sulla mobilità urbana propedeutico alla redazione di un Piano Generale del Traffico Urbano.

Per la rete stradale messinese, il modello di assegnazione del traffico alla rete è stato implementato a partire dal modello di simulazione utilizzato per il P.U.M. di Messina, redatto dal Consorzio Istituto Superiore Trasporti nel Novembre 2006 e messo a disposizione di Eurolink SCpA dall'Amministrazione Comunale di Messina.

Nell'inverno 2010-2011 la Società Eurolink Scpa ha effettuato una nutrita serie di conteggi classificati di flussi di traffico veicolare sulla rete stradale messinese, con il duplice scopo di acquisire le informazioni occorrenti per le analisi ambientali e di aggiornare i dati di traffico veicolare contenuti nel PUM di Messina. I valori del traffico attuale (anno 2011) sulla rete stradale messinese derivano da tale aggiornamento.

L'area di Piano prevista all'interno del P.U.M., infatti, è relativa al solo centro cittadino; pertanto, ai fini dello studio da condurre è stato necessario ampliare notevolmente l'estensione dell'area modellizzata per comprendere all'interno del modello di assegnazione le aree interessate dai cantieri. Anche la matrice O/D contenuta nel P.U.M, e relativa all'ora di punta del mattino, è stata opportunamente ampliata, sia nel tempo che nello spazio, per poter essere utilizzata ai fini delle verifiche necessarie.

L'ampliamento "nel tempo" è consistito nell'espansione del dato relativo all'ora di punta al periodo di interesse per le analisi ambientali, ossia all'intervallo diurno 06:00-22:00 ed

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

all'intervallo notturno 22:00-06:00. Per tale operazione, sono stati utilizzati sia i dati dei conteggi di traffico riportati nel PUM che i dati reperiti con la serie di indagini integrative appositamente realizzate in opportuni punti della rete stradale. Le stesse indagini sui traffici, unite ad una serie di sopralluoghi mirati, hanno consentito anche di realizzare l'ampliamento "nello spazio" del modello di simulazione, ossia l'inclusione nello stesso della viabilità a Nord-Est del viale Annunziata, fino ai laghi di Ganzirri.

Una terza operazione che è stato necessario condurre prima di poter utilizzare gli strumenti software implementati, è stata la rigenerazione delle Matrici O/D in termini di autovetture e di mezzi pesanti, laddove il dato di partenza era invece relativo ai veicoli equivalenti.

Per la città di Messina, le condizioni di circolazione attuali sulla rete stradale cittadina sono piuttosto critiche per ampia parte della giornata e diffusamente in tutti i periodi dell'anno.

La capacità di trasporto della rete e l'offerta di sosta disponibile non rispondono né quantitativamente né funzionalmente alla domanda di mobilità motorizzata espressa dalla popolazione; ciò si traduce in fenomeni di disagio nei collegamenti, sia all'interno dell'area urbana, sia fra periferia e centro. In particolare, problemi di congestione della circolazione si verificano lungo il tratto iniziale, nei pressi dell'intersezione con il viale Annunziata, della strada Panoramica dello Stretto la quale rappresenta un importante arteria che collega il centro città con la periferia Nord e con il polo universitario ed ospedaliero di Papardo.

Per il traffico di attraversamento dello Stretto, si evidenzia che gli approdi della rada San Francesco sono ordinariamente dedicati ai soli i veicoli leggeri, mentre gli approdi di Tremestieri sono ordinariamente dedicati ai soli veicoli pesanti. Per accedere alla rete autostradale, i veicoli traghetti alla rada San Francesco utilizzano lo svincolo Bocchetta, che prende il nome dal viale che conduce dallo svincolo stesso al centro cittadino; gli approdi di Tremestieri, invece, sono adiacenti all'omonimo svincolo e ciò permette ai veicoli pesanti provenienti/diretti alla rete autostradale siciliana di non impegnare la rete stradale cittadina. Quando le condizioni meteomarine rendono inutilizzabili gli approdi di Tremestieri, la totalità del traffico di attraversamento dello Stretto viene servita attraverso gli approdi della rada San Francesco ed impegna le strade del centro di Messina.

Nella Figura 10 è raffigurata la rete stradale di Messina presa in esame per le analisi ambientali; gli archi interessati dai flussi veicolari di attraversamento dello Stretto sono identificati con un codice numerico che permette di risalire al corrispondente valore dei flussi veicolari attuali, riportati nella Tabella 3.

RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15

Codice documento

VIAG015_F1

Rev

F1

Data

30/05/2012

Elenco Archi stradali	Nome Archi stradali	Veicoli Leggeri Diurni	Mezzi Pesanti Diurni	Veicoli Leggeri Notturni	Mezzi Pesanti Notturni
101	A20 a Sud di Tremestieri	24.839	2.483	1.731	173
102	A20 fra lo sv. S. Filippo e lo sv. Gazzi-Policlinico	24.247	2.418	1.663	169
103	A20 fra lo sv. Gazzi-Policlinico e lo sv. Camaro-Europa	34.393	2.989	2.207	207
104	A20 fra lo sv. Camaro-Europa e lo sv. Bocchetta	22.897	2.273	1.636	172
105	A20 fra lo sv. Bocchetta ed il futuro svincolo Giostra	10.881	1.088	758	75
106	A20 fra lo sv. Tremestieri e lo sv. S. Filippo	16.927	2.246	1.524	143
107	Via Campo Italia	1.045	88	73	6
108	Loc. Santissima Annunziata	2.612	219	182	15
109	Salita Papardo	8.472	702	590	49
110	SP43 (località S. Agata)	15.146	1.288	1.123	163
111	SP43 (primo tratto lungo il Lago Grande)	5.414	821	612	57
112	SP43 (tra salita Papardo e via Celona)	11.905	1.642	1.225	115
113	SP43 (tra via Celone ed il lungo lago)	9.567	1.362	989	95
114	SP43 (secondo tratto lungo il Lago Grande)	4.253	541	377	38
115	SP43 (tra la salita frantinaro ed il lungo lago)	6.547	541	377	38
116	SP48 b (tra via Annunziata e via Fondella e Canale)	16.045	1.612	1.364	175
117	SP48 b (tra via Fondella e Canale e via N. Calafata)	16.371	1.611	1.323	170
118	SP48 b (tra via N. Calafata e salita Gatto)	16.888	1.491	1.205	173
119	SP48 b (tra salita Gatto e salita Calafata)	15.160	1.212	970	153
120	SP48 b (tra Fiumara Guardia e salita Faro Superiore)	15.146	1.288	1.123	163
121	SP48 b (altezza di v. Fiumara Guardia)	13.377	1.199	951	144
122	SS114 (a Sud di v. Santa Lucia)	7.061	894	665	76
123	SS114 (tra v. S. Lucia e le rampe dello sv. S. Filippo)	16.728	1.757	1.509	136
124	SS114 (a Nord delle rampe dello sv. S. Filippo)	11.788	542	491	78
125	Via Panoramica (tra v. Fondella e Canale e Fiumara Pace)	15.825	1.208	891	25
126	Via Panoramica (tra via Paradiso e v. Fondella e Canale)	15.235	1.140	816	17
127	Via Panoramica (tra v. Fiumara Guardia e Salita Garo Sup.)	11.872	1.138	759	5
128	Via Panoramica (tra v. Fiumara Pace e Salita Gatto)	14.483	1.296	982	21
129	Via Panoramica (tra Salita Frantinaro e Salita Papardo)	5.664	618	760	48
130	Via Panoramica (tra Salita Papardo e Via Messina)	10.893	1.056	692	25
131	Via Camaro (tra lo svincolo e Via S. Marta)	13.753	1.040	813	52
132	Via Camaro (tra Via S. Marta e Viale Italia)	17.891	1.017	772	71
133	Via Campo Italia (tronco basso)	2.798	364	266	26
134	Via Campo Italia (tronco alto)	1.186	88	73	6
135	V. Circuito in localita Ganzirri	5.407	541	377	38
136	Via del Policlinico (tra Via Comunale Santo e Via Valeria)	24.329	1.767	1.383	89
137	Via del Policlinico (tra lo svincolo e Via Comunale Santo)	16.128	1.374	1.033	55
138	Via Fiumara Guardia (tronco superiore)	977	81	68	5
139	Via Lago Grande	4.152	541	377	38
140	Via Messina	977	81	68	5
141	Via S. Leonardi (tronco superiore)	5.615	409	363	55
142	Via S. Leonardi (tra Viale Annunziata e Via Fiore)	8.997	786	673	55
143	v.le Annunziata-via Giuffre	11.253	805	505	48
144	V.le Annunziata (tra Via Leonardi e Località S. Annunziata)	12.221	1.024	687	63

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

Elenco Archi stradali	Nome Archi stradali	Veicoli Leggeri Diurni	Mezzi Pesanti Diurni	Veicoli Leggeri Nottturni	Mezzi Pesanti Nottturni
145	Viale Annunziata (tra Via Leonardi e Viale Regina Elena)	18.864	1.522	1.124	100
146	Viale Annunziata (tra via Cacopardi e Viale Libertà)	14.020	156	167	59
147	Viale Giostra (tra Viale Regina Elena e via Garibaldi)	2.370	601	442	15
148	Viale Giostra (tra Viale Regina Elena e Svincolo)	11.265	1.269	860	49
149	Viale Giostra(traviale Garibaldi e Viale della Libertà)	2.436	690	763	0
150	Viale Giostra (a nord dello svincolo)	10.836	1.083	756	75
151	Galleria Giostra-Annunziata	9.739	958	651	43
154	A20 oltre il futuro svincolo Giostra	10.881	1.088	758	75
155	Via Panoramica (tra Salita Garo Sup. e via Messina)	11.872	1.138	759	5
156	Via Panoramica (tra Salita Gatto e via Fiumara Guardia)	14.483	1.296	982	21
157	SP48 b (tra salita Calafato e Fiumara Guardia)	15.160	1.212	970	153
158	Via Panoramica (tra Viale Annunziata e via Paradiso)	15.235	1.140	816	17
159	Viale Annunziata (tra Viale Regina Elena e via Cacopardi)	14.020	156	167	59
160	Viale Annunziata (tra Viale Regina Elena e via Cacopardi)	18.680	1.081	864	54
161	V.le Annunziata(traviale Leonardi e Località S. Annunziata)	12.221	1.024	687	63
162	V.le Annunziata(traviale Sciascia e Località S. Annunziata)	13.865	1.024	687	63
163	Via S. Leonardi(tratto intermedio)	5.615	409	363	55
164	Via Fiore(traviale Bosurgi e via Leonardi)	2.384	169	117	3
165	Via Fiore(traviale Bosurgi e via Campo Italia)	2.608	265	166	7
166	Via Campo Italia(traviale Giuffrè e via Fiore)	4.470	365	266	27
167	Via Fiumara Guardia(tratto intermedio)	977	81	68	5
168	Via Fiumara Guardia(tratto intermedio)	977	81	68	5
169	Via Fiumara Guardia(tratto intersez. Via Panoramica)	3.393	160	223	24
170	Rampe San Filippo(tronco alto)	11.814	478	353	56
171	Rampe San Filippo(tronco basso)	18.422	1.229	1.029	109

Tabella 3: Traffici veicolari attuali sulla rete stradale di Messina



Figura 10: Rete stradale di Messina e archi di interesse per le analisi ambientali

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

Operazioni analoghe a quelle descritte per la città di Messina sono state effettuate anche per la rete stradale di Villa San Giovanni, per la quale non sono occorse indagini integrative in quanto il documento preliminare al PUT, redatto di recente per l'Amministrazione Comunale, contiene tutte le informazioni necessarie e sufficienti per le analisi da condurre.

Il flusso veicolare interessato agli approdi, che in futuro sarà drenato quasi completamente dal collegamento stabile, interessa una porzione di rete stradale relativamente ridotta, nel quadrante sud-occidentale del centro abitato, con problemi di saturazione della capacità delle strade in alcuni momenti della giornata ed in alcuni giorni interi del periodo estivo. A risentirne sono anche le rampe dello svincolo autostradale di Villa, che nella parte terminale, in prossimità del centro abitato, presentano quattro corsie di marcia, di cui una diretta verso l'autostrada e tre verso il centro cittadino e gli approdi; queste ultime, in occasione delle punte estive di traffico, finiscono per essere utilizzate anche come corsie di accumulo dei veicoli in attesa dell'imbarco. Le due aree di accumulo dei veicoli vere e proprie, una a servizio dei traghetti delle società Bluvia e l'altra a servizio dei traghetti delle società Caronte e Tourist, sono ubicate esattamente al termine delle rampe dello svincolo. Il collegamento dalle aree di accumulo alle banchine di imbarco avviene sottopassando la linea ferroviaria Battipaglia-Reggio Calabria; nel caso di Bluvia, l'accesso avviene direttamente a partire dalle aree di accumulo, mentre le invasature attualmente utilizzate dalle navi traghetto delle società Caronte e Tourist sono collegate alla rispettiva area di accumulo mediante una parte della viabilità urbana di Villa, e precisamente da via Marconi, viale Italia, via Garibaldi e via Marinai d'Italia.

Nella Figura 11 è riportata la rete stradale di Villa San Giovanni presa in esame per le analisi ambientali; entro tale rete, gli archi interessati dai flussi veicolari di attraversamento dello Stretto sono identificati con un codice numerico che permette di risalire al corrispondente valore dei flussi veicolari attuali riportati in Tabella 4.

Elenco Archi stradali	Nome Archi stradali	Veicoli Leggeri Diurni	Mezzi Pesanti Diurni	Veicoli Leggeri Nottturni	Mezzi Pesanti Nottturni
201	Autostrada A3 a Nord dell'area di servizio di Villa S. Giovanni	21.250	5.063	3.750	1.188
204	Autostrada A3 a Sud dello svincolo di Villa S. Giovanni	21.809	4.295	3.849	1.007
205	rampe dello svincolo di Villa S. Giovanni	10.554	2.331	2.010	583
206	v. Marconi (ingresso in città)	4.176	1.037	796	259
207	v. Marconi (uscita da Villa)	5.393	1.258	1.027	315
208	v. Marconi (tratto bidirezionale)	9.317	1.932	1.775	483
209	v.le Italia	6.436	1.546	1.226	387
210	v. Marinai d'Italia	3.781	1.070	720	267
214	via Garibaldi	3.781	1.070	720	267

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

Tabella 4: Traffici veicolari attuali sulla rete stradale di Villa San Giovanni



Figura 11: Rete stradale di Villa San Giovanni e archi di interesse per le analisi ambientali



Figura 12: Flussi veicolari passeggeri attuali, in ambito locale, espressi sotto forma di linee di desiderio della domanda

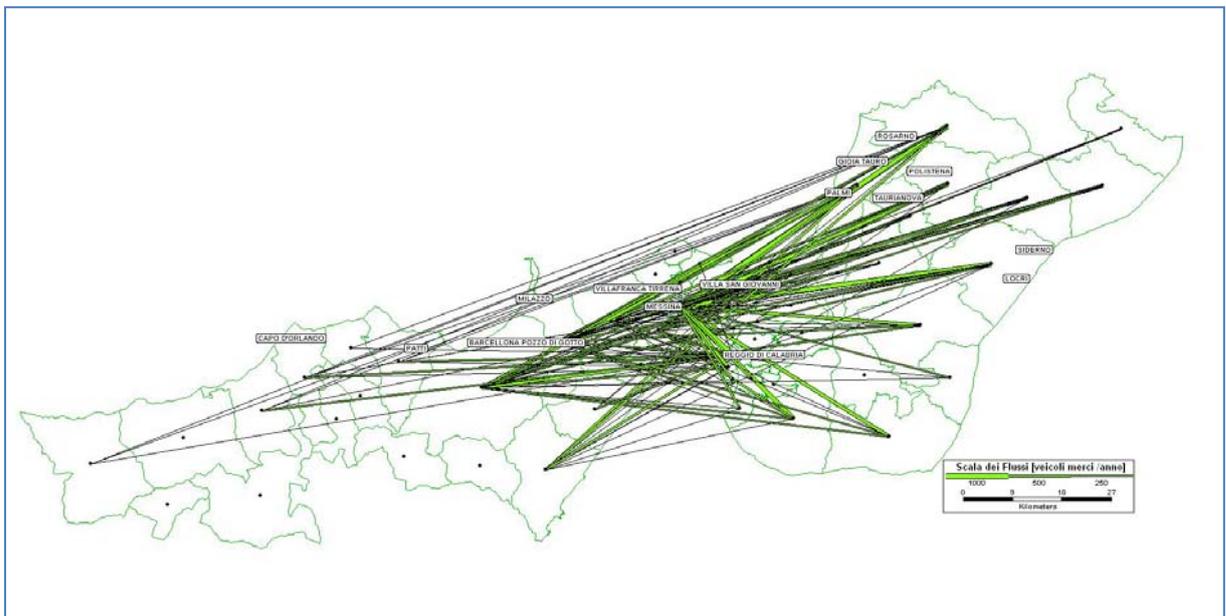


Figura 13: Flussi veicolari merci attuali, in ambito locale, espressi sotto forma di linee di desiderio della domanda

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

4.5 Livelli di servizio delle reti stradali attuali

Per quanto riguarda la città di Messina (Figura 14), nell'ora di punta di un giorno feriale ordinario medio, esistono tronchi stradali con elevati livelli di saturazione soprattutto lungo la SP48 b e la strada panoramica dello stretto. Inoltre, livelli di saturazione superiori a 0.75 si verificano in corrispondenza di alcune intersezioni tra via del Policlinico e la direttrice costiera, tra Viale Annunziata e la SP48b.

Per quanto riguarda la città di Villa San Giovanni (Figura 15), nell'ora di punta di un giorno feriale ordinario medio, non sono presenti rilevanti problemi di congestione: infatti la maggioranza degli archi presenta dei gradi di saturazione inferiore a 0.5. Tuttavia esistono tronchi stradali che presentano livelli di saturazione più elevati nella fascia oraria di punta con valori di saturazione compresi tra 0.5 e 0.75. Tali archi sono localizzati lungo il percorso di accesso/egresso dei traffici di attraversamento dello stretto e sono Via Marconi, Viale Italia e via Garibaldi.



Figura 14: Livelli di servizio situazione attuale Messina

RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15

Codice documento
VIAG015_F1

Rev
F1

Data
30/05/2012



Figura 15: Livelli di servizio situazione attuale Villa San Giovanni

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

4.6 Servizi ferroviari passeggeri attuali di lungo raggio

L'esercizio ferroviario di lunga percorrenza per la Sicilia in un giorno feriale standard è quello riportato in Tabella 5. Complessivamente, l'orario Trenitalia prevede 13 coppie di treni/giorno, di cui 4 InterCity, 3 InterCity Night e 6 treni Espresso. I treni InterCity e InterCity Night sono originati/destinati da /a Roma mentre i treni Espresso collegano in maniera diretta la Sicilia con i comuni del Nord Italia; in particolare 2 coppie con Milano, 2 coppie con Torino e 2 con Venezia. Per quanto concerne la Sicilia, i treni sono originati/destinati da Palermo o da Siracusa (via Catania) e solo 1 coppia di treni è originata/destinata invece ad Agrigento (via Catania).

Tipologia servizi	Relazione	Numero Corse
InterCity	Roma <-> Palermo	2+2
	Roma <-> Catania/Siracusa	2+2
InterCity Night	Roma <-> Palermo	1+1
	Roma <-> Catania/Siracusa	1+1
	Roma <-> Agrigento	1+1
Espresso	Milano <-> Palermo	1+1
	Milano <-> Catania/Siracusa	1+1
	Torino <-> Palermo (via GE)	1+1
	Torino <-> Catania/Siracusa (via GE)	1+1
	Venezia <-> Palermo	1+1
	Venezia <-> Catania/Siracusa	1+1
Totale Corse ferroviarie/giorno (A+R)		26

Tabella 5 : Offerta di treni giorno di lunga percorrenza

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

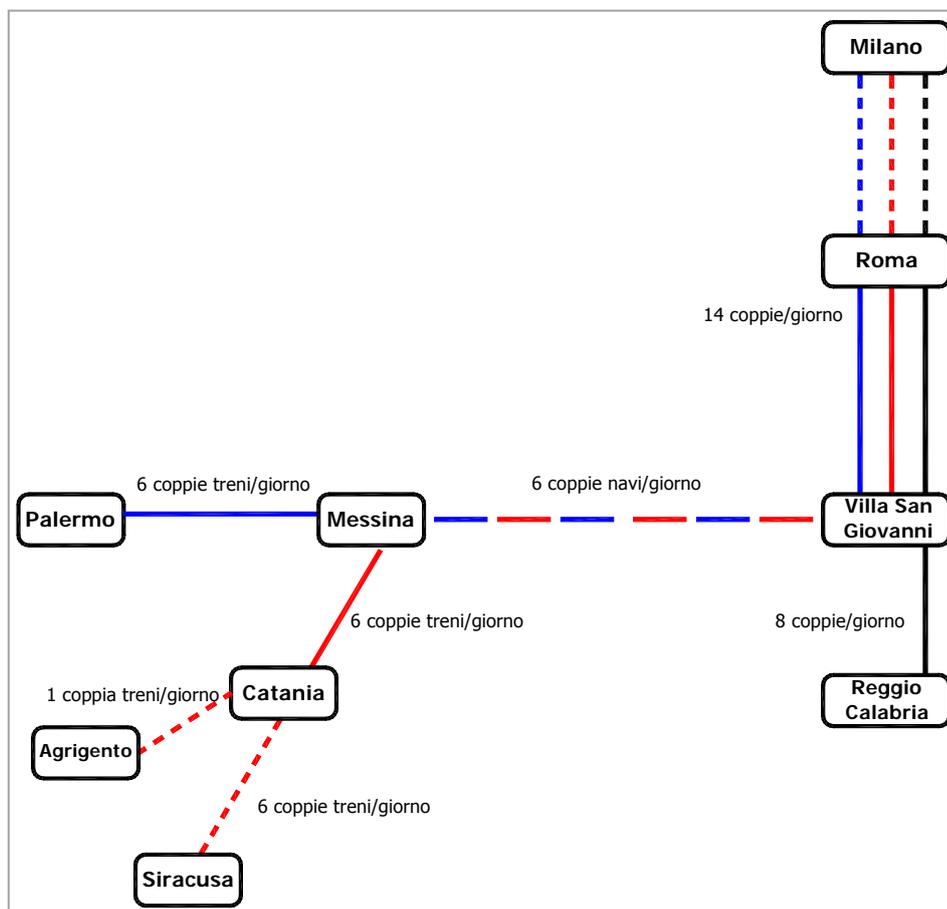


Figura 16: Servizi Ferroviari Nazionali attuali

4.7 Servizi ferroviari passeggeri attuali in ambito locale

L'offerta attuale di servizi ferroviari Regionali, nei quali non sono considerati i treni classificati come Espressi, Intercity ed Eurostar Italia, è discretamente nutrita su entrambi i lati dello Stretto.

Su Messina Centrale convergono, nel giorno feriale ordinario, 41 coppie di treni, di cui, dalla direttrice tirrenica, 12 sulla relazione Palermo-Messina e 4 sulla relazione Sant'Agata di Militello-Messina, mentre sulla direttrice ionica si contano: 4 coppie sulla relazione con Siracusa, 11 coppie con Catania, 2 coppie con Taormina e 8 coppie con Giampiglieri.

Sul versante calabrese, i servizi Regionali sono in parte attestati a Reggio Calabria Centrale ed in parte passanti; lungo la costa tirrenica, si hanno 16 coppie di treni/giorno attestate a Reggio, di cui: 1 coppia sulla relazione con Sapri, 6 coppie con Paola, 4 coppie con Cosenza, 3 coppie con Lamezia Terme e 2 coppie con Rosarno. Sulla direttrice ionica, le coppie/giorno totali sono 18, di cui: 4 coppie con Melito di Porto Salvo, 5 coppie con Roccella

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

Jonica, 8 coppie con Catanzaro ed 1 coppia con Sibari. L'offerta di servizi è completata da 12 coppie passanti rispetto a Reggio Centrale, e precisamente: 1 coppia Lamezia T.-Melito di P. S., 10 coppie Rorarno-Melito di P. S. ed 1 coppia Villa San Giovanni-Roccella Jonica. Nella Figura 17 sono riportati schematicamente i servizi elencati, con l'indicazione dei valori cumulati di coppie di treni disponibili sulle diverse tratte ferroviarie.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

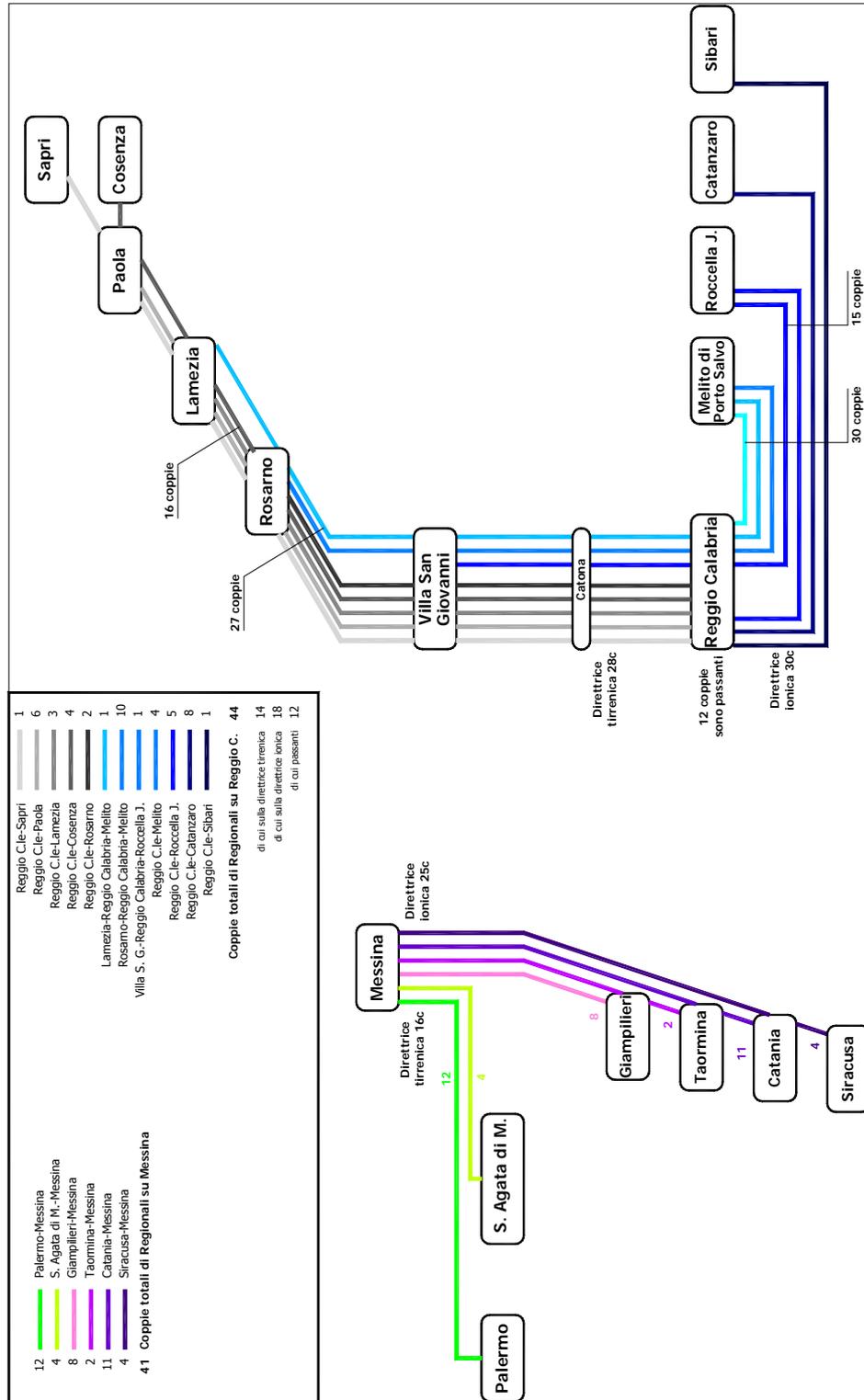


Figura 17: Riepilogo dei servizi ferroviari Regionali attuali (2010)

4.8 Cause e livelli di incidentalità attuali

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

4.8.1 Definizione della rete di studio

L'analisi di incidentalità ha riguardato la viabilità lato Calabria e lato Sicilia analizzando separatamente:

- La viabilità urbana Villa San Giovanni (lato Calabria) oggetto dell'analisi del traffico (Tabella 4);
- La viabilità autostradale esistente lato Calabria (A3) oggetto dell'analisi del traffico (Tabella 4);
- La viabilità autostradale esistente lato Sicilia (A20) oggetto dell'analisi del traffico (Tabella 3);
- La viabilità urbana di Messina (lato Sicilia) che risulta potenzialmente interessata da una sostanziale variazione del carico di traffico per effetto della realizzazione del Ponte e delle opere connesse (Tabella 3).

In Tabella 6 sono individuati i tronchi analizzati lato Calabria con il TGM complessivo attuale, l'indicazione del tipo di strada (2E = a due carreggiate extraurbana, 1U = a singola carreggiata urbana), la lunghezza dell'arco (L_i) ed il valore complessivo di esposizione nelle condizioni di traffico attuale definito come:

$$EXPO_i = 365 \times 10^{-6} \times TGM_i \times L_i$$

Per quanto attiene alla rete viaria urbana di Messina l'analisi di incidentalità è funzionale alla valutazione dell'incidentalità "residua" dopo la realizzazione del Ponte e dei suoi collegamenti e sono stati pertanto preliminarmente identificati i rami del grafo di Figura 10 nei quali lo studio di traffico ha evidenziato variazioni significative nelle portate e tipologie dei flussi veicolari e che costituiscono i rami di adduzione principale al "sistema ponte". In Tabella 7 sono sintetizzati i tronchi analizzati lato Sicilia nello stesso formato adottato per la viabilità lato Calabria con l'aggiunta della tipologia stradale 2U (a due carreggiate urbana).

Elenco Archi stradali	Nome Archi stradali	TGM attuale	Tipo Strada	L (m)	EXPO attuale [10^6 V*km]
201	A3 S.T. - Ponte	31.251	2E	2.300	26,235
202	A3 Ponte - Ponte	31.251	2E	1.600	18,251
203	A3 Ponte - Villa	31.251	2E	1.700	19,391
204	A3 Villa - Reggio	30.960	2E	1.100	12,430
205	Svincolo VSG	15.478	1U	1.500	8,474
206	v. Marconi ingresso	6.268	1U	160	0,366
207	v. Marconi uscita	7.993	1U	110	0,321
208	v. Marconi	13.507	1U	76	0,375
209	v.le Italia	9.595	1U	100	0,350
210	v. Marinai d'Italia	5.838	1U	250	0,533

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		Codice documento VIAG015_F1	Rev F1	Data 30/05/2012

Elenco Archi stradali	Nome Archi stradali	TGM attuale	Tipo Strada	L (m)	EXPO attuale [10 ⁶ V*km]
211	v. Marconi ingresso	5.891	1U	150	0,323
212	v. Marconi uscita	7.616	1U	100	0,278
213	viale Italia	5.708	1U	70	0,146
214	via Garibaldi	5.838	1U	100	0,213

Tabella 6 – archi considerati nell'analisi di incidentalità dello stato attuale lato Calabria

Elenco Archi stradali	Nome Archi stradali	TGM attuale	Tipo Strada	L (m)	EXPO attuale [10 ⁶ V*km]
101	A20 prima di Tremestieri	29.226	2E	900	9,601
102	A20 fra lo sv S Filippo e lo sv Gazzi-Policlinico	28.497	2E	1.400	14,562
103	A20 fra lo sv Gazzi-Policlinico e lo sv Camaro-Europa	39.796	2E	1.800	26,146
104	A20 fra lo sv Camaro-Europa e lo sv Boccetta	26.978	2E	2.000	19,694
105	A20 fra lo sv Boccetta ed il futuro svincolo Giostra	12.802	2E	6.000	28,036
106	A20 fra lo sv Tremestieri e lo sv S Filippo	20.840	2E	2.600	19,777
110	SP43	17.720	1U	1.000	6,468
111	SP43	6.904	1U	900	2,268
112	SP43	14.887	1U	250	1,358
113	SP43	12.013	1U	450	1,973
114	SP43	5.209	1U	550	1,046
115	SP43	7.503	1U	150	0,411
116	SP48 b	19.196	1U	2.000	14,013
117	SP48 b	19.475	1U	750	5,331
118	SP48 b	19.757	1U	900	6,490
119	SP48 b	17.495	1U	300	1,916
120	SP48 b	17.720	1U	500	3,234
121	SP48 b	15.671	1U	84	0,480
122	SS114	8.696	1U	700	2,222
123	SS114	20.130	1U	65	0,478
124	SS114	12.899	1U	550	2,589
125	Panoramica dello Stretto	17.949	2U	2.100	13,758
126	Panoramica dello Stretto	17.208	2U	1.300	8,165
127	Panoramica dello Stretto	13.774	2U	1.200	6,033
128	Panoramica dello Stretto	16.782	2U	1.500	9,188
129	Panoramica dello Stretto	7.090	2U	1.500	3,882
130	Panoramica dello Stretto	12.666	2U	550	2,543
131	Via Camaro	15.658	2U	900	5,144
132	Via Camaro	19.751	2U	300	2,163
133	Via Campo Italia	3.454	1U	260	0,328
134	Via Campo Italia	1.353	1U	300	0,148
136	via del Policlinico	27.568	2U	1.300	13,081
137	via del Policlinico	18.590	2U	1.100	7,464
139	Via Lago Grande	5.108	1U	1.700	3,170
141	Via S Leonardi	6.442	1U	350	0,823
142	Via S Leonardi	10.511	1U	140	0,537
144	Viale Annunziata	13.995	2U	250	1,277
145	Viale Annunziata	21.610	2U	650	5,127
146	Viale Annunziata	14.402	2U	190	0,999
147	Viale Giostra	3.428	2U	400	0,500
148	Viale Giostra	13.443	2U	2.300	11,285

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

Elenco Archi stradali	Nome Archi stradali	TGM attuale	Tipo Strada	L (m)	EXPO attuale [10 ⁶ V*km]
149	Viale Giostra	3.889	2U	200	0,284
150	Viale Giostra	12.750	2U	650	3,025
151	Galleria Giostra-Annunziata	11.391	2E	2500	28,478
154	A20 oltre il futuro svincolo Giostra	12.802	Sezione di uscita dalla zona di interesse (non considerata nell'analisi)		
155	Panoramica dello Stretto	13.774	2U	190	0,955
156	Panoramica dello Stretto	16.782	2U	1.000	6,125
157	SP48 b	17.495	1U	650	4,151
158	Panoramica dello Stretto	17.208	2U	900	5,653
159	Viale Annunziata	14.402	2U	180	0,946
160	Viale Annunziata	20.679	2U	270	2,038
161	Viale Annunziata	13.995	2U	170	0,868
162	Viale Annunziata	15.639	2U	130	0,742
163	Via S Leonardi	6.442	1U	170	0,400
164	Via Fiore	2.673	1U	270	0,263
165	Via Fiore	3.046	1U	130	0,145
166	Via Campo Italia	5.128	1U	2.000	3,743
167	Via Fiumara Guardia	1.131	1U	190	0,078
168	Via Fiumara Guardia	1.131	1U	450	0,186
169	Via Fiumara Guardia	3.800	1U	150	0,208
170	Rampe San Filippo	12.701	2U	1.000	4,636
171	Rampe San Filippo	20.789	2U	800	6,070

Tabella 7 – archi considerati nell'analisi di incidentalità dello stato attuale lato Messina

4.8.2 Modalità di definizione dei livelli di incidentalità nella configurazione attuale

Il dato di riferimento per l'analisi di incidentalità attuale è costituito dal numero di incidenti osservati in un periodo di analisi sufficientemente ampio (minimo tre anni consecutivi) compreso tra il 2003 e il 2010. Nello specifico l'analisi ha fatto riferimento, per quanto riguarda il comune di Messina ai 6 anni 2003-2008, per quanto riguarda il comune di Villa San Giovanni al triennio 2006-2008 di cui risultavano disponibili i dati di incidentalità disaggregati per le diverse strade oggetto di analisi.

Poiché, come ben noto, il numero di incidenti osservati rappresenta una variabile aleatoria distribuita con legge di Poisson di cui non si conosce la media a lungo termine, allo scopo di ridurre gli effetti della regressione alla media il numero di incidenti osservati è stato corretto con una procedura di tipo empirico bayesiano.

Nel seguito si farà pertanto riferimento al numero di incidenti attesi (N_{EB}), come stima della media a lungo termine della frequenza di incidenti (Incidenti/anno) desunta dal dato osservato nel tronco i-esimo (N_i) corretto in base alla formula:

$$N_{EB} = w_i \cdot N_{Ri} + (1 - w_i) \cdot N_i$$

con

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		Codice documento VIAG015_F1	Rev F1	Data 30/05/2012

$N_{Ri} = AR_R \times EXPO_i$: frequenza media di riferimento per la tipologia di strada (1U: Urbana unica carreggiata; 2U: Urbana Carreggiate separate; 2E: autostrada);

$AR_R = \frac{\sum N_i}{\sum EXPO_i}$: Tasso di incidentalità medio di riferimento per la tipologia di strada (1U, 2U e 2E);

$$w_i = \frac{1}{1 + \left(k \cdot \sum_{j=1}^n N_{Ri,j} \right)}$$

n: numero di anni di cui si dispone degli incidenti

k: fattore di sovradisersione associato alla funzione previsionale degli incidenti adottata. Quando questo non sia noto (come nel caso in esame), può essere calcolato minimizzando la funzione di log-likelihood dell'errore commesso nella stima degli incidenti.

Nel caso in esame il parametro k è stato stimato pari ai seguenti valori:

Strade tipo 1U: k = 0,35

Strade tipo 2U: K = 1,8/L (L= lunghezza tronco in km)¹

Strade tipo 2E: K = 0,78

Per quanto riguarda la tipologia di incidenti si farà riferimento ai solo incidenti gravi che abbiano comportato conseguenze alle persone (morti o feriti) in quanto non sono disponibili dati affidabili relativi agli incidenti con soli danni alle cose.

4.8.3 Villa San Giovanni (viabilità urbana)

L'analisi condotta sul periodo di osservazione di 3 anni (2006÷2008) ha portato ai risultati di Tabella 8 in cui sono riportati sia il numero medio annuo di incidenti osservati (N_i) sia la stima corretta con il metodo empirico-bayesiano (N_{EB}).

Elenco Archi stradali	Nome Archi stradali	Tipo strada	EXPO attuale [10 ⁶ V*km]	N_i	N_{EB}
205	Svincolo VSG	1U	8,474	0,0	0,8
206	v. Marconi ingresso	1U	0,366	0,0	0,2
207	v. Marconi uscita	1U	0,321	0,0	0,2
208	v. Marconi	1U	0,375	0,3	0,3
209	v.le Italia	1U	0,350	0,0	0,2

¹ Per le strade di tipo 2U la massimizzazione della log-likelihood è fatta nell'ipotesi di k variabile con la lunghezza per la notevole variabilità delle lunghezze delle tratte presenti nel campione di analisi

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

Elenco Archi stradali	Nome Archi stradali	Tipo strada	EXPO attuale [10 ⁶ V*km]	N _i	N _{EB}
210	v. Marinai d'Italia	1U	0,533	0,7	0,5
211	v. Marconi ingresso	1U	0,323	0,3	0,3
212	v. Marconi uscita	1U	0,278	0,0	0,2
213	viale Italia	1U	0,146	0,0	0,1
214	via Garibaldi	1U	0,213	0,0	0,2
TOTALE STRADE TIPO 1U			11,378	1,3	3,1

Tabella 8 – risultato dell'analisi di incidentalità della viabilità urbana lato Calabria allo stato attuale

4.8.4 Messina (viabilità urbana)

L'analisi condotta sul periodo di osservazione di 6 anni (2003÷2008) ha portato ai risultati di Tabella 9 in cui sono riportati sia il numero medio annuo di incidenti osservati (N_i) sia la stima corretta con il metodo empirico-bayesiano (N_{EB}).

Elenco Archi stradali	Nome Archi stradali	Tipo strada	EXPO attuale [10 ⁶ V*km]	N _i	N _{EB}
110	SP43	1U	6,468	10,1	9,7
111	SP43	1U	2,268	3,1	2,9
112	SP43	1U	1,358	1,6	1,5
113	SP43	1U	1,973	0,2	0,5
114	SP43	1U	1,046	0,7	0,8
115	SP43	1U	0,411	3,1	1,5
116	SP48 b	1U	14,013	12,9	12,9
117	SP48 b	1U	5,331	3,0	3,2
118	SP48 b	1U	6,490	5,7	5,7
119	SP48 b	1U	1,916	1,3	1,4
120	SP48 b	1U	3,234	1,1	1,4
121	SP48 b	1U	0,480	1,9	1,1
157	SP48 b	1U	4,151	3,6	3,6
122	SS114	1U	2,222	4,8	4,3
123	SS114	1U	0,478	1,0	0,7
124	SS114	1U	2,589	2,8	2,7
133	Via Campo Italia	1U	0,328	0,0	0,2
134	Via Campo Italia	1U	0,148	0,0	0,1
166	Via Campo Italia	1U	3,743	0,1	0,5
139	Via Lago Grande	1U	3,170	5,0	4,7
163	Via S Leonardi	1U	0,400	0,4	0,4

 Stretto di Messina	 Eurolink	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

Elenco Archi stradali	Nome Archi stradali	Tipo strada	EXPO attuale [10 ⁶ V*km]	N _i	N _{EB}
141	Via S Leonardi	1U	0,823	0,9	0,8
142	Via S Leonardi	1U	0,537	0,6	0,5
164	Via Fiore	1U	0,263	0,0	0,2
165	Via Fiore	1U	0,145	0,0	0,1
167	Via Fiumara Guardia	1U	0,078	0,0	0,1
168	Via Fiumara Guardia	1U	0,186	0,0	0,1
169	Via Fiumara Guardia	1U	0,208	0,0	0,1
TOTALE STRADE TIPO 1U			64,457	64,2	61,6

Tabella 9 – risultato dell'analisi di incidentalità della viabilità urbana (1U) lato Messina allo stato attuale

Elenco Archi stradali	Nome Archi stradali	Note	EXPO attuale [10 ⁶ V*km]	N _i	N _{EB}
125	Panoramica dello Stretto	2U	13,758	4,5	4,6
126	Panoramica dello Stretto	2U	8,165	0,3	0,5
127	Panoramica dello Stretto	2U	6,033	0,3	0,4
128	Panoramica dello Stretto	2U	9,188	6,6	6,6
129	Panoramica dello Stretto	2U	3,882	0,3	0,5
130	Panoramica dello Stretto	2U	2,543	0,7	0,7
155	Panoramica dello Stretto	2U	0,955	0,3	0,4
156	Panoramica dello Stretto	2U	6,125	5,6	5,5
158	Panoramica dello Stretto	2U	5,653	0,3	0,4
131	Via Camaro	2U	5,144	0,7	0,8
132	Via Camaro	2U	2,163	0,3	0,3
136	via del Policlinico	2U	13,081	4,3	4,4
137	via del Policlinico	2U	7,464	1,4	1,4
144	Viale Annunziata	2U	1,277	3,8	3,7
145	Viale Annunziata	2U	5,127	2,9	2,9
146	Viale Annunziata	2U	0,999	4,0	4,0
159	Viale Annunziata	2U	0,946	2,0	2,0
160	Viale Annunziata	2U	2,038	0,2	0,2
161	Viale Annunziata	2U	0,868	0,9	0,9
162	Viale Annunziata	2U	0,742	0,2	0,2
147	Viale Giostra	2U	0,500	7,0	6,3
148	Viale Giostra	2U	11,285	17,2	16,9
149	Viale Giostra	2U	0,284	9,2	8,3
150	Viale Giostra	2U	3,025	0,3	0,3
170	Rampe San Filippo	2U	4,636	0,3	0,4

				Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		Codice documento VIAG015_F1		Rev F1	Data 30/05/2012

Elenco Archi stradali	Nome Archi stradali	Note	EXPO attuale [10 ⁶ V*km]	N _i	N _{EB}
171	Rampe San Filippo	2U	6,070	0,2	0,2
	TOTALE STRADE TIPO 2U		121,95	74,2	72,9

Tabella 10 – risultato dell’analisi di incidentalità della viabilità urbana (2U) lato Messina allo stato attuale

4.8.5 Sintesi dei risultati per la viabilità urbana

Sulla base dell’analisi complessiva degli incidenti osservati (Sicilia+Calabria) il tasso medio per la correzione dei dati con il metodo EB è risultato:

- Per le strade di tipo 1U: $(1,3+64,2)/(11,38+64,46)=65,5/75,84 = 0,86$ incidenti/10⁶ veic*km;
- Per le strade di tipo 2U: $74,2/121,95 = 0,61$ incidenti/10⁶ veic*km.

In base all’analisi EB effettuata, la frequenza complessiva di incidenti attesi nella situazione attuale è di $3,1+61,6=64,7$ incidenti/anno nella rete 1U (esposizione $75,8 \cdot 10^6$ veic*km; tasso medio $0,86$ incidenti/10⁶ veic*km) e di $72,9$ nella rete 2U (esposizione: $121,95 \cdot 10^6$ veic*km; tasso medio $0,61$ incidenti/10⁶ veic*km). Come si può osservare il tasso medio risulta inferiore nella rete di tipo 2U che nella rete di tipo prettamente urbano locale e di quartiere (1U) in linea con le risultanze di letteratura.

Complessivamente nella viabilità urbana analizzata (1U+2U) sono stati stimati, dopo correzione EB, **137,7** incidenti/anno sull’intera rete stradale di analisi con una esposizione di $198 \cdot 10^6$ veic*km e con un tasso di incidentalità medio $0,69$ incidenti/10⁶ veic*km.

4.8.6 Analisi della cause di incidentalità per la viabilità urbana

Per quanto attiene alle cause di incidentalità sulla rete urbana di Messina² la distribuzione percentuale degli incidenti in funzione della localizzazione, tipologia di scontro e mezzi coinvolti nelle strade in analisi può essere confrontata con l’analoga distribuzione su un campione di riferimento al fine di individuare eventuali peculiarità nella tipologia di incidenti caratterizzanti la porzione di rete stradale in analisi. Nel caso delle strade urbane a singola (1U) e doppia carreggiata (2U) come campioni di riferimento sono state scelte le corrispondenti reti urbane del comune di Messina (comprendenti la rete in esame).

Le figure seguenti riportano le distribuzioni in percentuale degli incidenti riferite alle reti di riferimento e a quella in analisi. Rispetto a quest’ultima sono estratte dal diagramma a torta

² L’analisi non è stata condotta sulla rete urbana di Villa San Giovanni per l’esiguità del campione

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

le porzioni rappresentative di percentuali significativamente superiori alle corrispondenti nel campione di riferimento. La significatività statistica della differenza è definita in base al test χ^2 con livello di confidenza posto pari al 5%.

Differenze significative rispetto al valore di riferimento (frequenza_attesa) delle proporzioni nella distribuzione di determinate tipologie di incidente (frequenza osservata) rappresenta un evidente indice di un'anomalia del fenomeno. Pertanto, quelle determinate condizioni di incidentalità che presentano proporzioni significativamente maggiori rispetto al valore di riferimento vanno considerate di particolare interesse per l'approntamento di interventi di miglioramento delle condizioni di sicurezza.

Come si può osservare nelle strade di tipo 1U oggetto di analisi nel centro abitato di Messina, gli incidenti nei tronchi (rettifilo e curva) rispetto alle intersezioni (Figura 18) sono in proporzione significativamente maggiori rispetto al campione di riferimento. Sulla stessa tipologia di strade risultano maggiori le percentuali di incidenti per scontro laterale e fuoriuscita (Figura 19) e gli incidenti che coinvolgono i Bus (Figura 20).

La rete 2U del campione di analisi nel centro abitato di Messina presenta percentuali elevate di incidenti in curva e in galleria (Figura 21). Non vi sono particolarità in termini di tipologia di incidente o di tipologia di mezzo coinvolto.

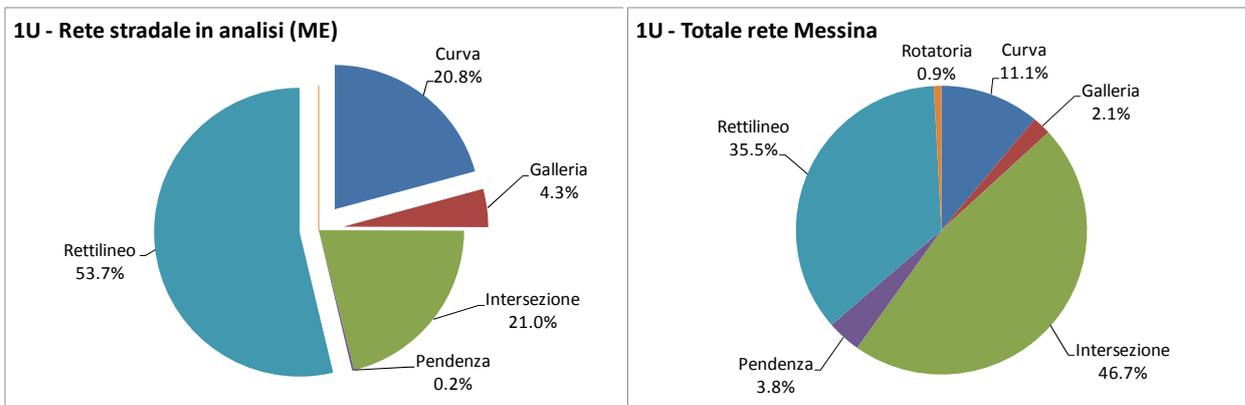


Figura 18 – distribuzione degli incidenti per localizzazione (strade tipo 1U)

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		Codice documento VIAG015_F1	Rev F1	Data 30/05/2012

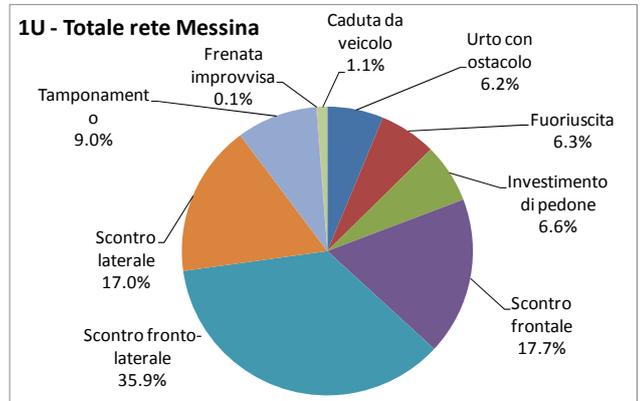
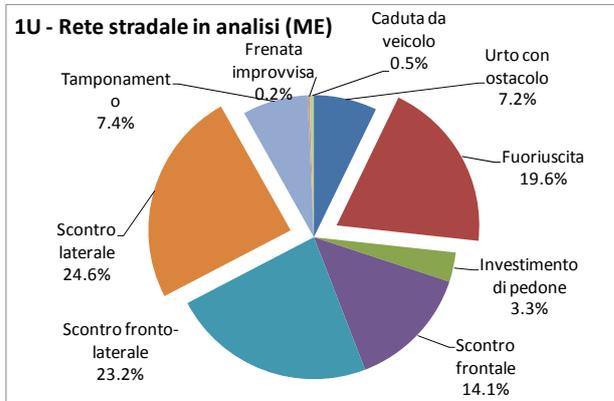


Figura 19 – distribuzione degli incidenti per tipologia (strade tipo 1U)

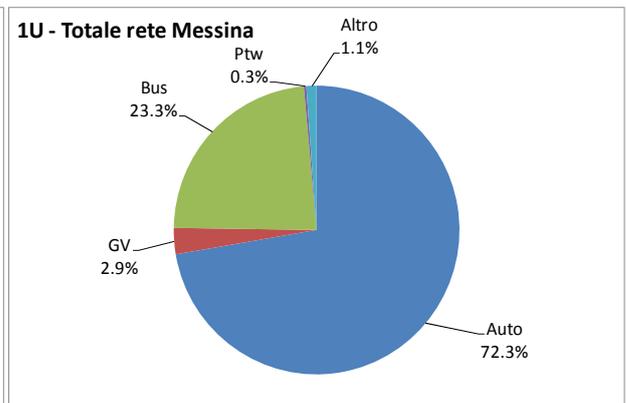
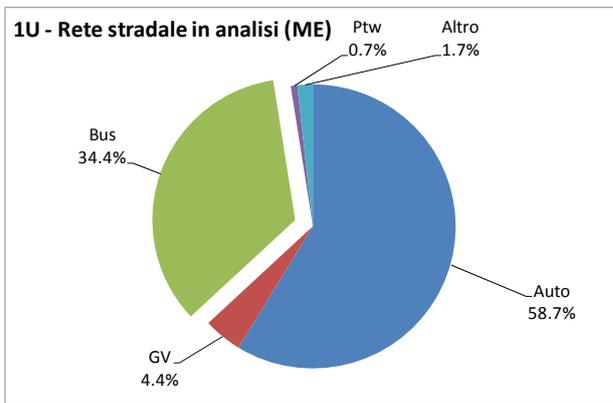


Figura 20 – distribuzione degli incidenti per tipologia di mezzo coinvolto (strade tipo 1U)

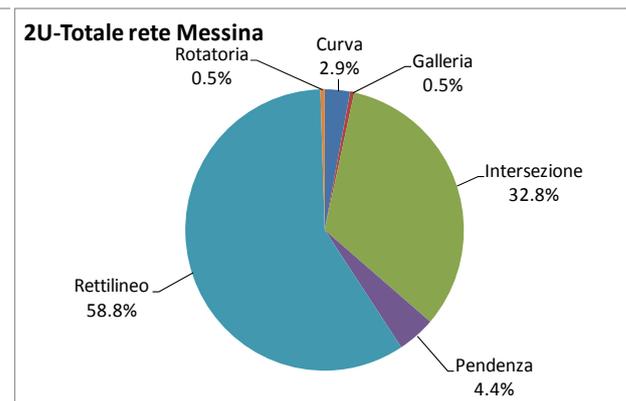
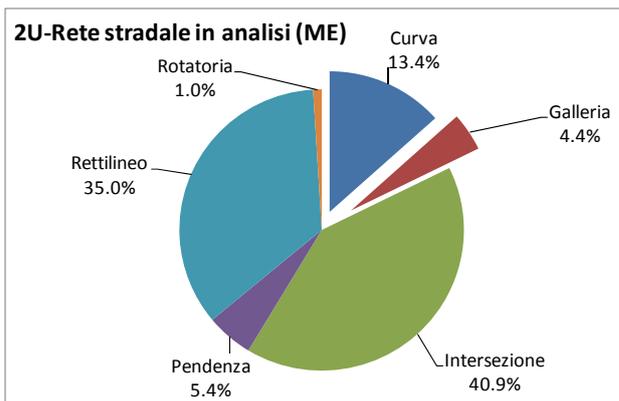


Figura 21 – distribuzione degli incidenti per localizzazione (strade tipo 2U)

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1

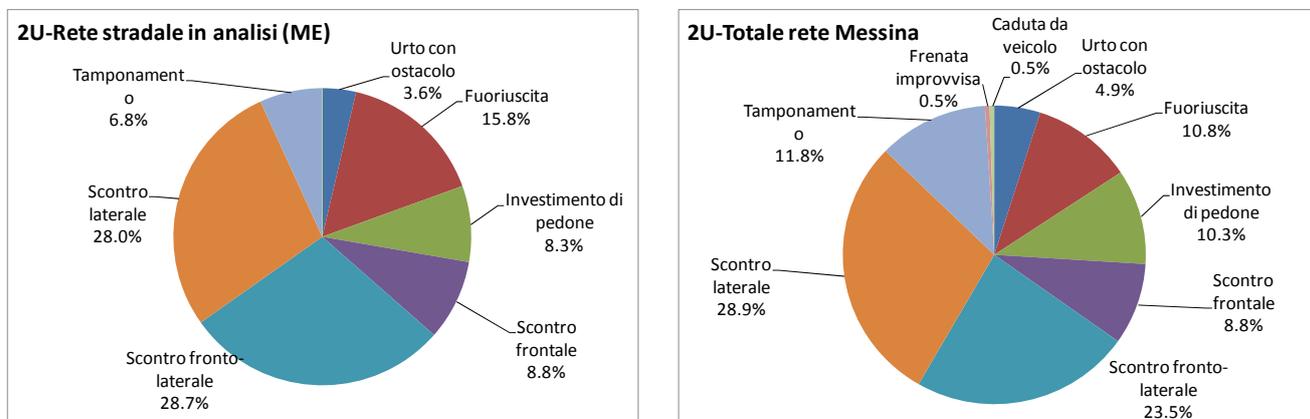


Figura 22 – distribuzione degli incidenti per tipologia (strade tipo 2U)

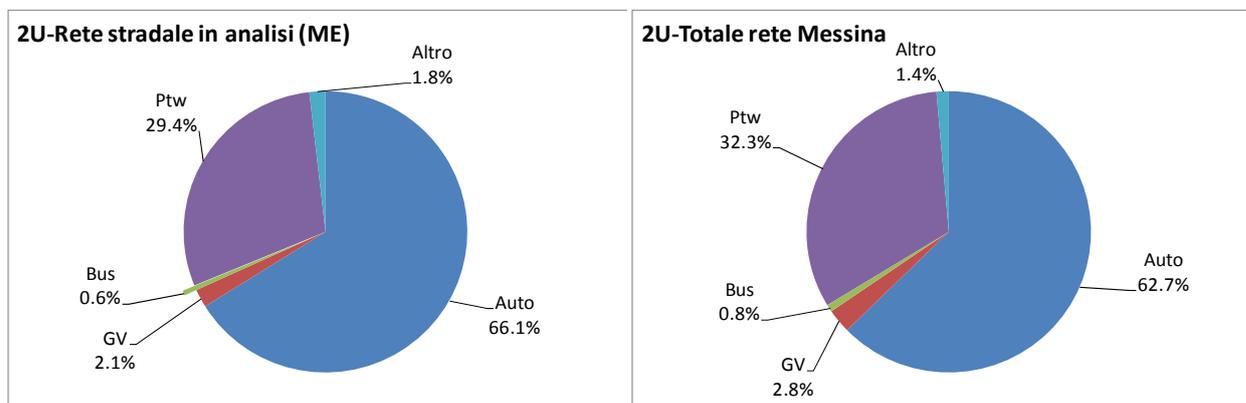


Figura 23 – distribuzione degli incidenti per tipologia di mezzo coinvolto (strade tipo 2U)

4.8.7 Villa San Giovanni (viabilità autostradale)

L'analisi condotta sul periodo di osservazione di 3 anni (2006÷2008) sulla rete autostradale (A3) di interesse per Villa San Giovanni ha portato ai risultati di Tabella 11 in cui sono riportati sia il numero medio annuo di incidenti osservati (N_i) sia la stima corretta con il metodo empirico-bayesiano (N_{EB}).

Elenco Archi Stradali	Nome Archi stradali	Tipo Strada	EXPO attuale [10 ⁶ V*km]	N_i	N_{EB}
201	A3 S.T. - Ponte	2E	26,235	1,3	1,7
202	A3 Ponte - Ponte	2E	18,251	1,7	2,0
203	A3 Ponte - Villa	2E	19,391	6,3	6,5
204	A3 Villa - Reggio	2E	12,430	1,0	1,3
TOTALE STRADE TIPO 2E			76,307	10,3	11,5

Tabella 11 – risultato dell'analisi di incidentalità della viabilità autostradale lato Calabria allo stato attuale

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

4.8.8 Messina (viabilità autostradale)

L'analisi condotta sul periodo di osservazione di 6 anni (2003÷2008) per la A20 ha portato ai risultati di Tabella 9 in cui sono riportati sia il numero medio annuo di incidenti osservati (N_i) sia la stima corretta con il metodo empirico-bayesiano (N_{EB}).

Elenco Archi Stradali	Nome Archi stradali	Tipo Strada	EXPO attuale [10 ⁶ V*km]	N_i	N_{EB}
101	A20 prima di Tremestieri	2E	9,601	6,2	6,1
102	A20 fra lo sv S Filippo e lo sv Gazzi-Policlinico	2E	14,562	21,8	21,4
103	A20 fra lo sv Gazzi-Policlinico e lo sv Camaro-Europa	2E	26,146	21,7	21,5
104	A20 fra lo sv Camaro-Europa e lo sv Bocchetta	2E	19,694	24,3	24,0
105	A20 fra lo sv Bocchetta ed il futuro svincolo Giostra	2E	28,036	10,2	10,2
106	A20 fra lo sv Tremestieri e lo sv S Filippo	2E	19,777	6,7	6,7
151	Galleria Giostra-Annunziata (*)	2E	28,478	14,8	14,8
	TOTALE STRADE TIPO 2E		146,294	105,6	104,9
(*) : per l'arco 151 non sono disponibili i dati di incidentalità in quanto aperto al traffico solo successivamente al 2008. N_i ed N_{EB} sono stati calcolati sulla base dei tassi medi delle strade di tipo 2E					

Tabella 12 – risultato dell'analisi di incidentalità della viabilità autostradale lato Messina allo stato attuale

4.8.9 Sintesi dei risultati per la viabilità autostradale

Il tasso medio sulla viabilità di tipo 2E (rete complessiva Sicilia + Calabria), necessario per la correzione dei dati con il metodo EB, è risultato pari a $115,9/222,61 = 0,52$ incidenti/10⁶ veic*km.

In base all'analisi effettuata con il metodo EB, la frequenza complessiva di incidenti attesi nella situazione attuale nella rete di tipo 2E risulta:

- in Calabria di 11,5 incidenti/anno con una esposizione $76,3 \cdot 10^6$ veic*km da cui risulta ancora un tasso medio di $0,15$ incidenti/10⁶ veic*km;
- in Sicilia di 104,9 incidenti/anno con una esposizione $146,3 \cdot 10^6$ veic*km da cui risulta ancora un tasso medio di $0,72$ incidenti/10⁶ veic*km.

Complessivamente il tasso medio per la viabilità 2E risulta pari a $116,4/222,61 = 0,52$ incidenti/10⁶ veic*km.

Come si può osservare il tasso medio in Sicilia risulta in linea con quello della rete urbana 2U e inferiore rispetto a quello della rete urbana locale e di quartiere di tipo 1U. Il tasso medio atteso in Calabria risulta invece nettamente inferiore.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

4.8.10 Analisi della cause di incidentalità per la viabilità autostradale

Per lo studio delle peculiarità nella distribuzione delle tipologie di incidente le proporzioni negli incidenti occorsi nella rete autostradale oggetto di analisi sono state confrontate con quelle relative agli incidenti totali sulla A20 per le tratte lato Sicilia e sulla A3 nella provincia di Reggio Calabria per i tronchi lato Calabria.

La viabilità autostradale di Messina evidenzia proporzioni significativamente maggiori per gli incidenti in curva (Figura 24), per il tamponamento (Figura 25) e per quelli che coinvolgono i veicoli a due ruote a motore (PTW) (Figura 26).

La viabilità autostradale di Villa San Giovanni evidenzia proporzioni significativamente maggiori per gli incidenti in curva e per la fuoriuscita.

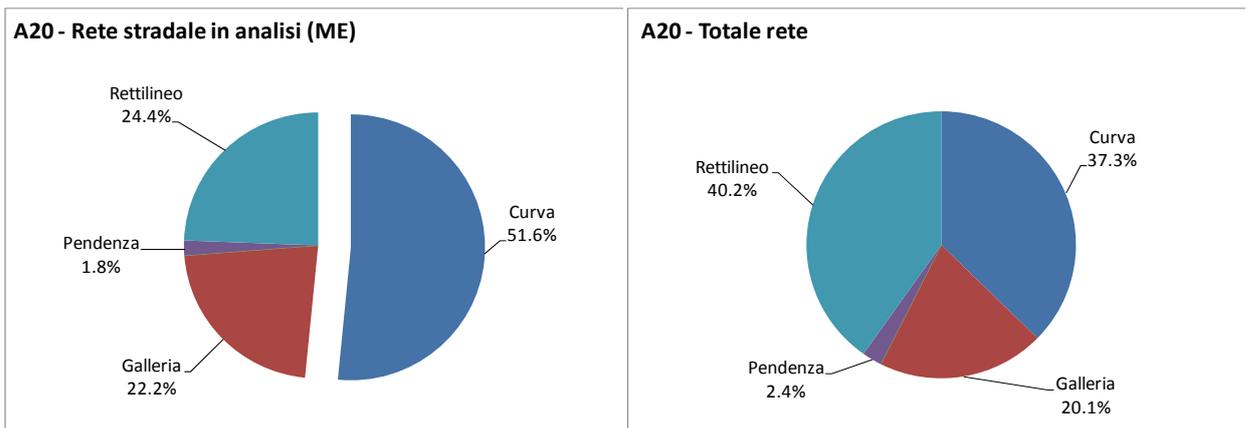


Figura 24 – distribuzione degli incidenti per localizzazione (strade tipo 2E - Messina)

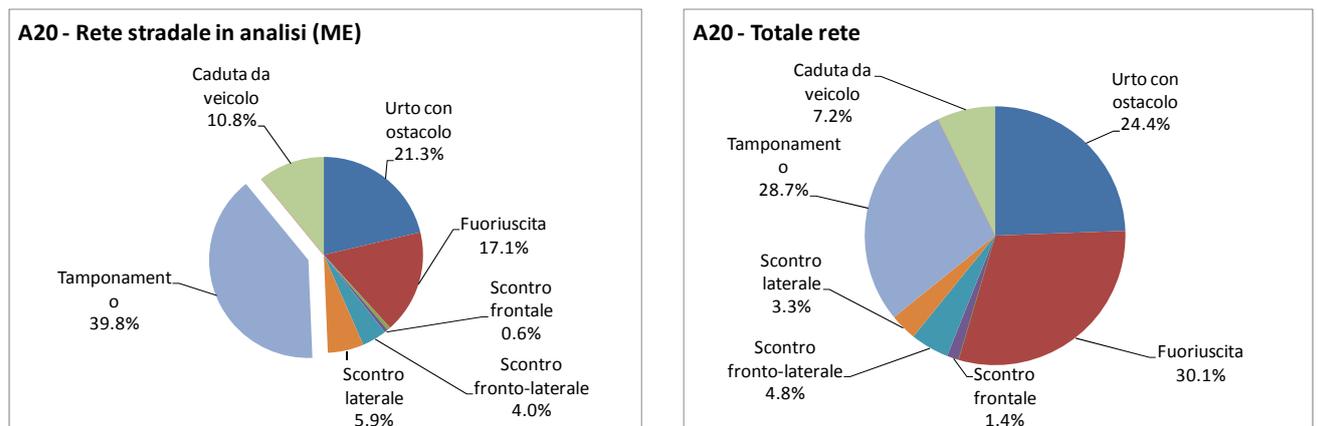


Figura 25 – distribuzione degli incidenti per tipologia (strade tipo 2E - Messina)

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

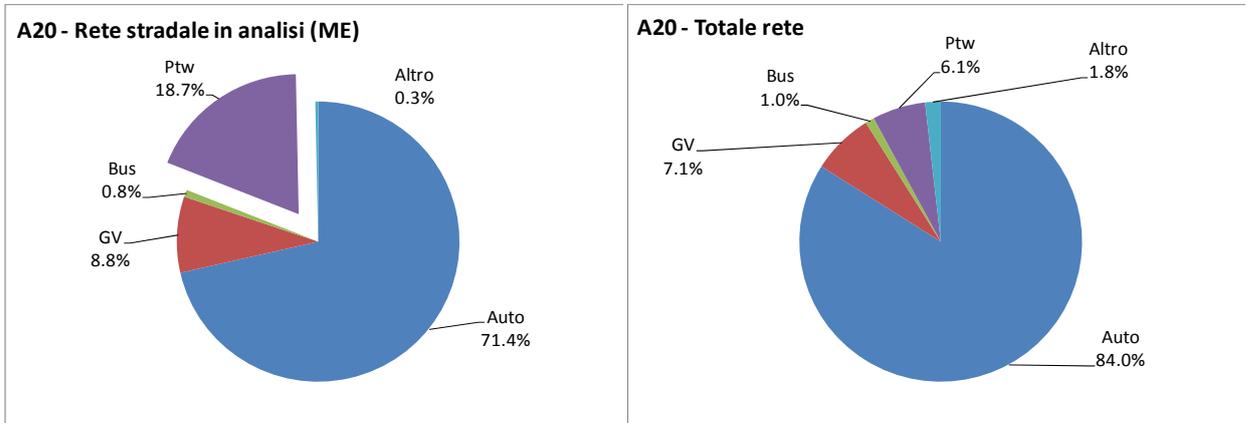


Figura 26 – distribuzione degli incidenti per tipologia di mezzo coinvolto (strade tipo 2E - Messina)

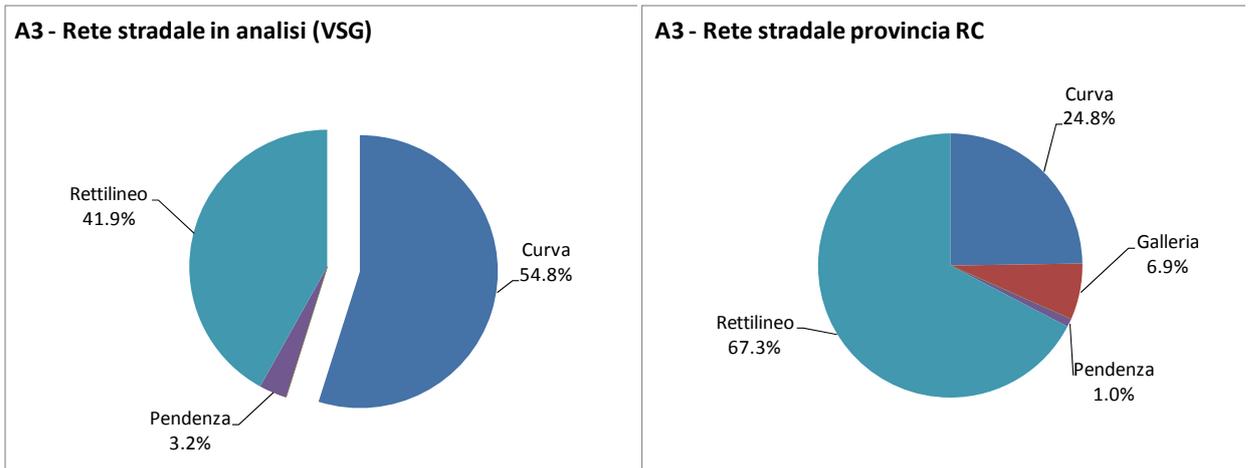


Figura 27 – distribuzione degli incidenti per localizzazione (strade tipo 2E – Villa San Giovanni)

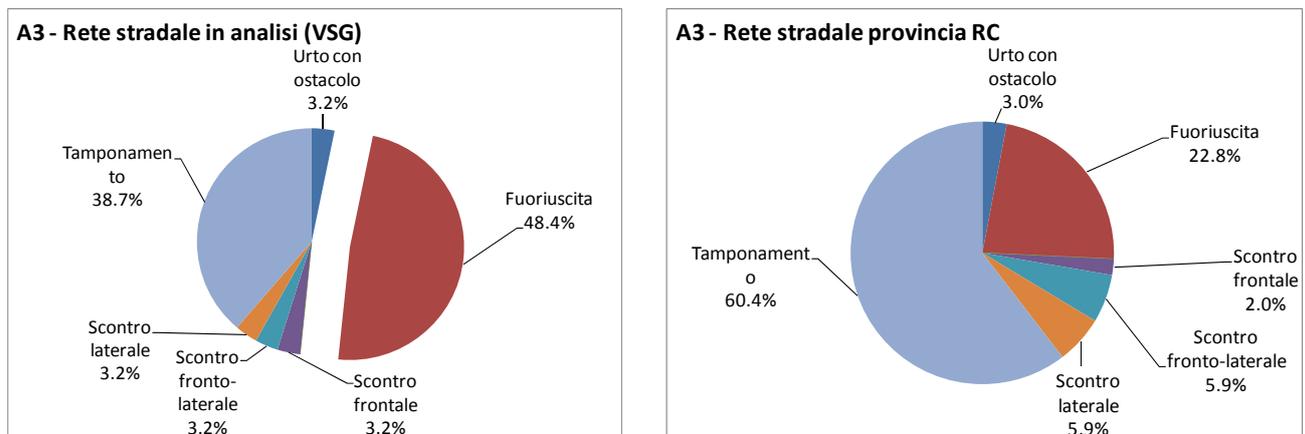


Figura 28 – distribuzione degli incidenti per tipologia (strade tipo 2E – Villa San Giovanni)

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

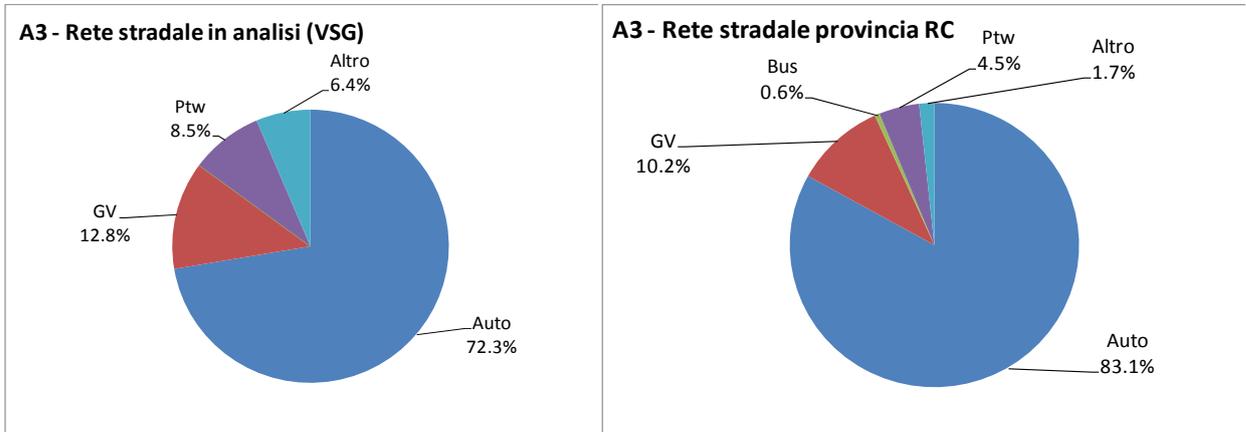


Figura 29 – distribuzione degli incidenti per tipologia di mezzo coinvolto (strade tipo 2E – Villa San Giovanni)

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

5 Studio previsionale futuro

5.1 Domanda futura di medio e lungo raggio da/per la Sicilia

5.1.1 Componente passeggeri

La realizzazione dell'infrastruttura di progetto consentirà di drenare la quasi totalità dei flussi di attraversamento dello Stretto dalla viabilità cittadina di Villa San Giovanni; le previsioni dei traffici futuri da/per la Sicilia, riportate nel documento GE 0322, indicano che tutto il traffico di lunga percorrenza utilizzerà il ponte per attraversare lo Stretto, mentre il traffico stradale avente origine e/o destinazione nelle Province di Messina e di Reggio Calabria utilizzerà i servizi di traghettamento nel 35% dei casi ed il ponte nel restante 65%. Come conseguenza di queste modifiche nella scelta del percorso, diminuirà il grado di congestione della rete stradale urbana e verrà eliminato il fenomeno delle code che si formano per le attese dell'imbarco nel periodo estivo.

Anche sul versante Siciliano, la realizzazione dell'infrastruttura di progetto consentirà di liberare le arterie cittadine dai traffici di attraversamento dello Stretto; in particolare, sarà possibile dedicare il solo approdo di Tremestieri alla totalità dei traffici veicolari che dovessero preferire il traghettamento all'utilizzo del ponte.

Come per la situazione attuale, nella Tabella 3 e nella Tabella 4 si riportano i volumi di traffico al 2036 sulle arterie stradali di interesse. I traffici veicolari futuri sono riportati mantenendo separate le due componenti indicate in premessa, ovvero:

- traffici che impegnano l'infrastruttura di progetto (alias "traffico ponte").
- traffici che impegnano il resto della rete (alias "traffico base");

Il volume futuro del traffico "base" è costituito dalla somma di due diverse aliquote; per gli spostamenti non interessati all'attraversamento dello Stretto, sono stati considerati i valori attuali, mentre per gli spostamenti che attraversano lo Stretto di Messina mediante i servizi di traghettamento sono stati utilizzati i valori di previsione, relativi al 2036, delle analisi condotte per Stretto di Messina SpA. L'ipotesi di lavoro di considerare invariato il volume di domanda non di attraversamento è stata assunta perché, in mancanza di studi specifici sull'argomento, sarebbe stato del pari arbitrario assumere una crescita (più o meno elevata) di tutti gli spostamenti attualmente espressi dal territorio ovvero modificare la distribuzione delle origini e destinazioni degli stessi.

Il volume futuro del traffico "ponte" è costituito dal valore al 2036 dei transiti veicolari attesi sull'infrastruttura di progetto.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

5.1.2 Componente merci

Nel settore del trasporto merci di lunga percorrenza, con la disponibilità del ponte i modi terrestri recuperano gran parte delle quote di mercato che negli ultimi anni si sono rivolte al trasporto marittimo con modalità RoRo; il miglioramento dell'offerta per strada e ferrovia, infatti, unito alla crescita globale attesa per i volumi di domanda, porta il settore del cabotaggio ai limiti intrinseci del sistema, che è realmente vantaggioso solo per alcune relazioni, molto lunghe, e per merci che non richiedano tempi di resa veloci e che possano viaggiare non accompagnate. Per il trasporto ferroviario, in particolare, è atteso un incremento pari 6-7 punti percentuali.

Modo di trasporto	Quote modali future	
	Inaugurazione	Rete completa
Strada	55,5%	55,0%
Treno	18,5%	19,5%
Nave	26,0%	25,5%
Totale	100,0%	100,0%

Tabella 13 – Riepilogo delle quote modali future di previsione per il trasporto merci di lunga percorrenza

Per le previsioni del traffico merci su ferrovia, oltre all'evoluzione della domanda attuale (in termini di crescita delle tonnellate scambiate con la Sicilia e di modifica della ripartizione modale strada/ferro/mare) è stata considerata anche una aliquota di traffico associata all'evoluzione del porto di Augusta come nodo intermodale in associazione con l'attivazione di servizi di *transshipment* presso lo scalo siciliano. I piani di sviluppo del porto prevedono la sua trasformazione in terminal contenitori per competere con altri porti mediterranei nei servizi *feeder* per le grandi navi porta container.

La Sicilia, infatti, potrà intercettare una parte del traffico marittimo di container con il Sud-Est Asiatico che si serve dello Stretto di Suez per raggiungere l'Europa. Una volta realizzato il collegamento stabile attraverso lo Stretto, diventerà competitivo l'inoltro via terra su ferrovia di una quota del traffico servito nel porto di Augusta.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

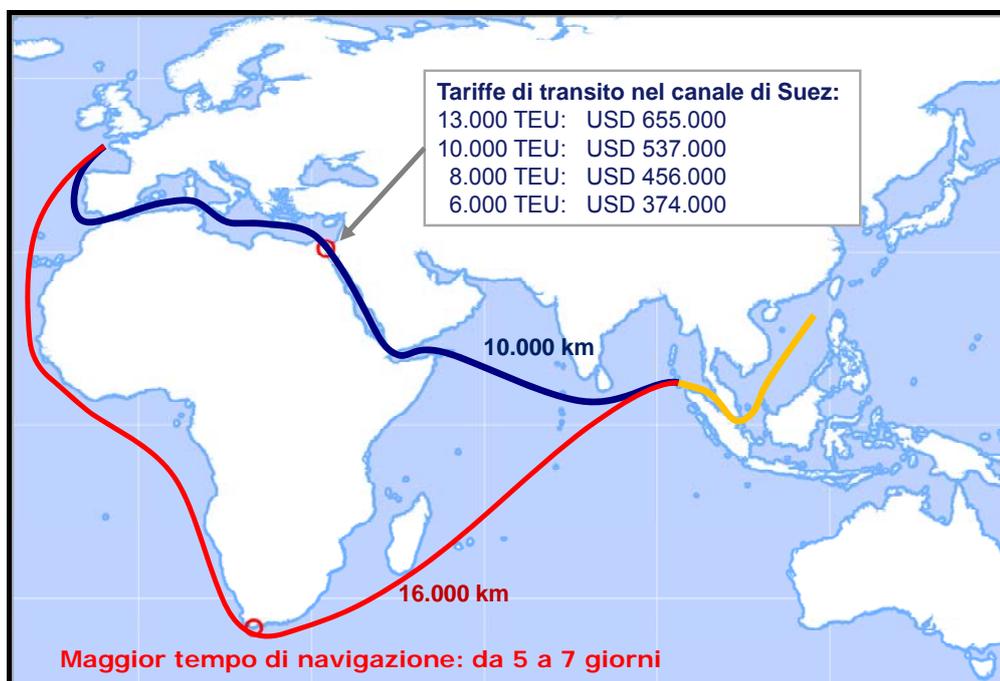


Figura 30 – Il Canale di Suez nei collegamenti tra l'Europa ed il Sud Est asiatico

5.2 Domanda futura di corto raggio da/per la Sicilia

5.2.1 Componente passeggeri con veicolo al seguito

Gli spostamenti di attraversamento dello Stretto aventi sia l'origine che la destinazione all'interno delle Province di Messina e Reggio Calabria ammonteranno al 2036 a circa 1.760.000 autovetture equivalenti annue, di queste circa il 65% utilizzerà il Ponte (pari cioè a circa 1.260.000 autovetture equivalenti annue). La restante aliquota pari cioè a circa 500.000 autovetture equivalenti annue utilizzeranno i traghetti per l'attraversamento dello Stretto.

5.2.2 Componente passeggeri senza veicolo al seguito

Tra le due sponde dello Stretto, annualmente, si contano al 2036, circa 3.800.000 spostamenti di persone senza veicolo al seguito.

5.2.3 Componente merci

Tra le due Province di Messina e di Reggio Calabria, si scambieranno al 2036 circa 1.300.000 tonnellate/anno di merci, corrispondenti a circa 276.000 veicoli merci equivalenti nelle due direzioni. Di questi circa 179.000 utilizzeranno il ponte per attraversare lo Stretto.

 Stretto di Messina	 Eurolink	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

5.3 Flussi veicolari futuri sulle reti stradali

In Figura 31 ed in Figura 32 sono riportate rispettivamente le reti stradali di Messina e di Villa San Giovanni. Gli archi interessati dai flussi veicolari sono identificati con un codice numerico che permette di risalire al corrispondente valore dei flussi veicolari riportati rispettivamente per Messina in Tabella 14 e per Villa San Giovanni in Tabella 15: Traffici veicolari al 2036 sulla rete stradale di Villa San Giovanni.

In relazione agli archi stradali del sistema ponte, nella Figura 33 sono riportati i flussi veicolari in termini di veicoli leggeri e mezzi pesanti relativi al giorno medio, mentre nella Figura 34 sono riportati i valori dell'ora di punta di progetto.

Elenco Archi stradali	Nome Archi stradali	Veicoli Leggeri Diurni	Mezzi Pesanti Diurni	Veicoli Leggeri Nottturni	Mezzi Pesanti Nottturni
101	A20 a Sud di Tremestieri	27.560	5.439	2.946	1.095
102	A20 fra lo sv. S. Filippo e lo sv. Gazzi-Policlinico	29.178	5.650	3.503	1.145
103	A20 fra lo sv. Gazzi-Policlinico e lo sv. Camaro-Europa	41.697	6.393	4.211	1.209
104	A20 fra lo sv. Camaro-Europa e lo sv. Boccetta	40.377	6.451	4.327	1.225
105	A20 fra lo sv. Boccetta ed il futuro svincolo Giostra	40.633	6.705	4.609	1.253
106	A20 fra lo sv. Tremestieri e lo sv. S. Filippo	26.933	5.236	3.118	1.107
107	Via Campo Italia	1.045	88	73	6
108	Loc. Santissima Annunziata	2.612	219	182	15
109	Salita Papardo	8.493	706	599	49
110	SP43 (località S. Agata)	12.848	1.647	1.246	117
111	SP43 (primo tratto lungo il Lago Grande)	8.803	824	623	60
112	SP43 (tra salita Papardo e via Celona)	17.604	1.647	1.246	117
113	SP43 (tra via Celone ed il lungo lago)	14.221	1.366	1.006	98
114	SP43 (secondo tratto lungo il Lago Grande)	5.419	542	382	38
115	SP43 (tra la salita frantinaro ed il lungo lago)	5.419	542	382	38
116	SP48 b (tra via Annunziata e via Fondella e Canale)	6.891	351	280	25
117	SP48 b (tra via Fondella e Canale e via N. Calafata)	6.162	289	229	20
118	SP48 b (tra via N. Calafata e salita Gatto)	6.224	320	256	23
119	SP48 b (tra salita Gatto e salita Calafato)	5.952	306	243	22
120	SP48 b (tra Fiumara Guardia e salita Faro Superiore)	12.848	1.647	1.246	117
121	SP48 b (altezza di v. Fiumara Guardia)	4.037	173	130	12
122	SS114 (a Sud di v. Santa Lucia)	9.631	1.084	756	76
123	SS114 (tra v. S. Lucia e le rampe dello sv. S. Filippo)	21.871	1.965	1.639	142
124	SS114 (a Nord delle rampe dello sv. S. Filippo)	7.249	1.131	915	82
125	Via Panoramica (tra v. Fondella e Canale e Fiumara Pace)	3.848	345	273	24
126	Via Panoramica (tra via Paradiso e v. Fondella e Canale)	2.611	216	182	15
127	Via Panoramica (tra v. Fiumara Guardia e Salita Garo Sup.)	14.229	787	668	57

RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15

Codice documento

VIAG015_F1

Rev

F1

Data

30/05/2012

128	Via Panoramica (tra v.Fiumara Pace e Salita Gatto)	3.395	285	218	20
129	Via Panoramica (tra Salita Frantinaro e Salita Papardo)	5.664	618	760	48
130	Via Panoramica (tra Salita Papardo e Via Messina)	13.249	706	599	49
131	Via Camaro(trà lo svincolo e Via S. Marta)	17.294	1.314	1.158	108
132	Via Camaro(trà Via S. Marta e Viale Italia)	12.963	1.078	945	78
133	Via Campo Italia(tronco basso)	3.821	366	268	26
134	Via Campo Italia(tronco alto)	1.045	88	73	6
135	V. Circuito in localita Ganzirri	5.419	542	382	38
136	Via del Policlinico (tra Via Comunale Santo e Via Valeria)	24.104	1.455	1.266	109
137	Via del Policlinico (tra lo svincolo e Via Comunale Santo)	19.277	992	882	81
138	Via Fiumara Guardia (tronco superiore)	979	81	69	5
139	Via Lago Grande	5.419	542	382	38
140	Via Messina	979	81	69	5
141	Via S. Leonardi (tronco superiore)	2.336	464	404	32
142	Via S. Leonardi (tra Viale Annunziata e Via Fiore)	5.799	464	404	32
143	v.le Annunziata-via Giuffre	14.626	1.646	1.598	143
144	V.le Annunziata(trà Via Leonardi e Località S. Annunziata)	14.105	1.594	1.563	140
145	Viale Annunziata (tra Via Leonardi e Viale Regina Elena)	15.928	1.637	1.600	140
146	Viale Annunziata (tra via Cacopardi e Viale Libertà)	1.224	93	77	6
147	Viale Giostra (tra Viale Regina Elena e via Garibaldi)	10.089	709	539	54
148	Viale Giostra (tra Viale Regina Elena e Svincolo)	11.861	709	539	54
149	Viale Giostra(trà via Garibaldi e Viale della Libertà)	4.928	62	44	4
150	Viale Giostra (a nord dello svincolo)	10.868	1.087	766	77
151	Galleria Giostra-Annunziata	42.166	7.354	5.494	1.526
154	A20 oltre il futuro svincolo Giostra	13.822	2.000	1.781	362
155	Via Panoramica (tra Salita Garo Sup. e via Messina)	14.229	787	668	57
156	Via Panoramica (tra Salita Gatto e via Fiumara Guardia)	3.395	285	218	20
157	SP48 b (tra salita Calafato e Fiumara Guardia)	5.952	306	243	22
158	Via Panoramica (tra Viale Annunziata e via Paradiso)	2.611	216	182	15
159	Viale Annunziata (tra Viale Regina Elena e via Cacopardi)	1.224	93	77	6
160	Viale Annunziata (tra Viale Regina Elena e via Cacopardi)	14.924	1.556	1.530	135
161	V.le Annunziata(trà Via Leonardi e Località S. Annunziata)	14.105	1.594	1.563	140
162	V.le Annunziata(trà Via Sciascia e Località S. Annunziata)	14.105	1.594	1.563	140
163	Via S. Leonardi(tratto intermedio)	2.336	464	404	32
164	Via Fiore(trà via Bosurgi e via Leonardi)	3.880	326	283	25
165	Via Fiore(trà via Bosurgi e via Campo Italia)	3.880	326	283	25
166	Via Campo Italia(trà via Giuffrè e via Fiore)	7.700	691	550	51
167	Via Fiumara Guardia(tratto intermedio)	0	0	0	0
168	Via Fiumara Guardia(tratto intermedio)	0	0	0	0
169	Via Fiumara Guardia(tratto intersez. Via Panoramica)	10.725	1.607	1.229	114
170	Rampe San Filippo(tronco alto)	5.313	836	675	67
171	Rampe San Filippo(tronco basso)	15.014	1.589	1.352	120
172	Svincolo Annunziata	19.788	2.101	1.972	177

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

301	Ponte da Barriera a Curcuraci	10.158	4.400	3.036	1.314
302	Curcuraci-Nord	979	81	69	5
303	Curcuraci-Sud	20.886	2.117	1.691	151
304	Ponte da Curcuraci ad Annunziata	31.803	6.567	4.728	1.463

Tabella 14: Traffici veicolari giornalieri al 2036 sulla rete stradale di Messina

Elenco Archi stradali	Nome Archi stradali	Veicoli Leggeri Diurni	Mezzi Pesanti Diurni	Veicoli Leggeri Nottturni	Mezzi Pesanti Nottturni
201	Autostrada A3a Nord dell'area di servizio di Villa S. Giovanni	28.078	8.578	5.964	756
202	Autostrada A3 tra i due svincoli di connessione con il Ponte	18.720	4.234	3.168	700
203	Autostrada A3 tra lo svincolo del Ponte e lo svincolo di V S Giovanni	19.522	5.532	3.408	718
204	Autostrada A3a Sud dello svincolo di Villa S. Giovanni	22.816	5.613	3.868	724
205	rampe del vincolo di Villa S. Giovanni	7.974	1.121	1.462	196
206	v. Marconi (ingresso in città)	3.604	403	669	72
207	v. Marconi (uscita da Villa)	3.987	558	731	98
208	v. Marconi (tratto bidirezionale)	7.591	961	1.400	170
209	v.le Italia	5.036	715	985	130
210	v. Marinai d'Italia	2.235	234	528	52
211	v. Marconi	3.604	403	669	72
212	v. Marconi	3.987	558	731	98
213	viale Italia	2.235	234	528	52
214	via Garibaldi	2.235	234	528	52
401	Connessione Ponte sullo Stretto - lato Nord Direzione S. Trada	9.358	4.344	2.796	56
402	Connessione Ponte sullo Stretto - lato Nord Direzione R. Calabria	802	1.298	240	18
403	Ponte Sullo Stretto	10.160	5.642	3.034	74

Tabella 15: Traffici veicolari al 2036 sulla rete stradale di Villa San Giovanni



Figura 31: Rete stradale di Messina e archi di interesse per le analisi ambientali



Figura 32: Rete stradale di Villa San Giovanni e archi di interesse per le analisi ambientali

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

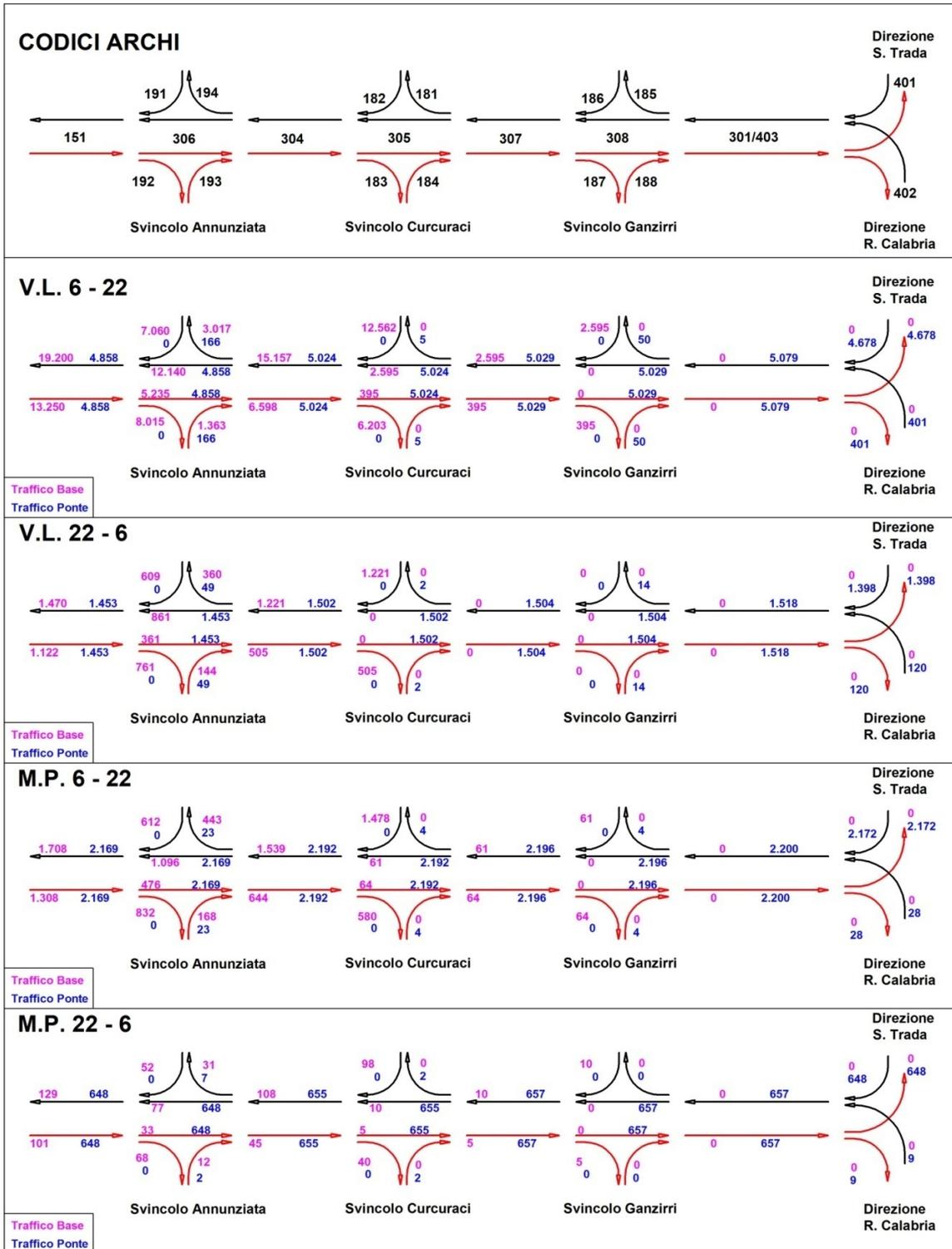


Figura 33: Dettagli del traffico veicolare giornaliero sugli archi stradali del sistema ponte al 2036

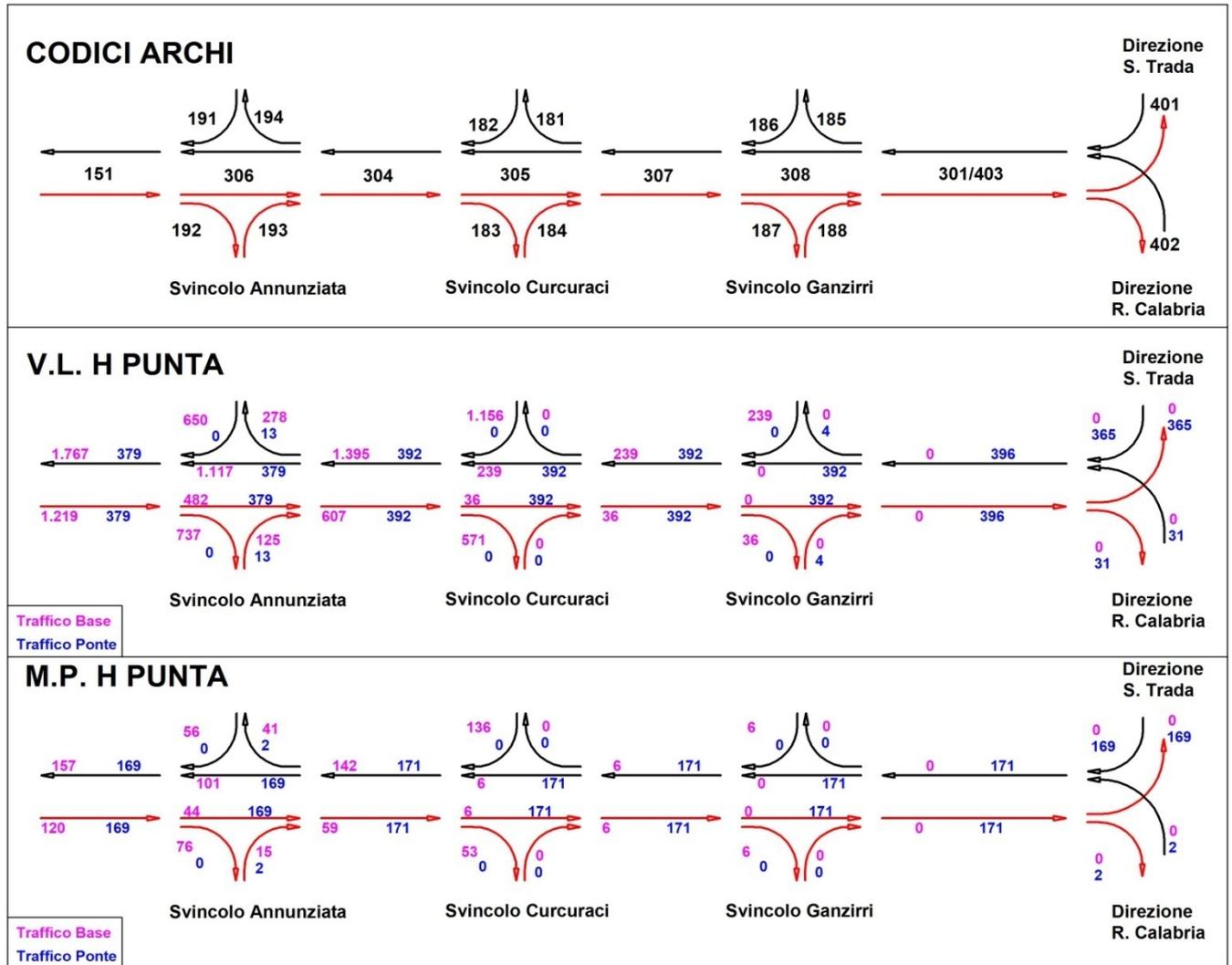


Figura 34: Dettagli del traffico veicolare sugli archi stradali del sistema ponte al 2036 nell'ora di punta di progetto

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

5.4 Livelli di servizio delle reti stradali future

Con il sistema ponte in esercizio, la maggior parte dei flussi veicolari stradali che attraversano lo Stretto si servirà della nuova infrastruttura, liberando in tal modo la viabilità urbana di Villa San Giovanni e di Messina che, all'attualità, sopportano i maggiori impatti negativi connessi con il sistema di attraversamento basato sul traghettamento.

Nel caso di Villa San Giovanni, l'itinerario tra lo svincolo autostradale ed il lungomare Marinai d'Italia non sarà più caratterizzato dalla ricorrente formazione di code in relazione al transito dei plotoni di mezzi pesanti sbarcati; inoltre, non si registreranno più le lunghe code estive di veicoli in attesa di traghettamento, parcheggiati fin sulle rampe dello svincolo della A3.

Per quanto concerne il versante siciliano, sulla rete stradale del centro urbano di Messina si verificheranno benefici analoghi a quelli descritti per Villa San Giovanni; la chiusura degli approdi della rada del Salvatore e l'interruzione del traghettamento di veicoli stradali dalla falce del porto sottrarranno alla viabilità di collegamento con la rete autostradale dell'isola un consistente numero di veicoli, riducendo apprezzabilmente il grado di saturazione della rete nelle ore di punta.

Un secondo effetto positivo si registra sulla viabilità suburbana di collegamento tra il centro della città e la periferia settentrionale, dove il raccordo autostradale tra il ponte e la A20 sarà in grado di drenare, mediante i tre svincoli intermedi di Ganzirri, Curcuraci ed Annunziata, gran parte della mobilità messinese che si sviluppa su tale direttrice; sia la strada statale costiera che la strada panoramica dello Stretto vedranno migliorare le condizioni di circolazione nel tratto compreso tra la fiumara Pace e la Fiumare Annunziata, in particolar modo nelle ore di punta della circolazione, quando il grado di utilizzo della capacità stradale scenderà dai livelli di saturazione a valori inferiori al 50%. Analogo miglioramento si registrerà su viale Annunziata, viale della Libertà e viale Regina Margherita.

Sulla parte meridionale della rete stradale messinese, da viale Bocchetta verso Sud, non interessata dalle modifiche infrastrutturali della rete stradale connesse con la realizzazione del ponte, si verificherà un limitato riequilibrio della mobilità individuale motorizzata senza significativi miglioramenti, o peggioramenti, delle condizioni di circolazione.

In corrispondenza dell'alleggerimento della parte centrale e settentrionale della rete stradale, si registrerà la saturazione dello svincolo Giostra in corso di realizzazione; su di esso, infatti, graverà la quasi totalità del traffico gommato di attraversamento dello Stretto nonché l'aliquota di traffico urbano e suburbano di Messina interessato alle relazioni servite dal sistema autostradale siciliano.



Figura 35 : Livelli di servizio situazione futura Villa San Giovanni



Figura 36 : Livelli di servizio situazione futura Messina

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

5.5 Servizi ferroviari passeggeri futuri di lungo raggio

Per il traffico passeggeri di lunga percorrenza è stato ipotizzato un programma di esercizio futuro, con la disponibilità del collegamento stabile costituito dal ponte, a partire dall'articolazione dell'offerta di Trenitalia in vigore al momento delle stime.

Innanzitutto, è stato calcolato il fabbisogno medio giornaliero di carrozze passeggeri complessive a partire dalle previsioni della domanda passeggeri sulla modalità ferroviaria; noto il numero di passeggeri da servire, e fissato il massimo grado di occupazione dei posti ritenuto ammissibile in corrispondenza della tratta di attraversamento dello Stretto, risulta univocamente determinato il numero di carrozze occorrenti. Successivamente, tenuto conto della composizione media attuale dei convogli ferroviari, è stato calcolato il numero medio giornaliero di convogli ferroviari in transito sul ponte. Ovviamente, l'effettivo programma di esercizio futuro verrà predisposto dalle Aziende ferroviarie interessate ad offrire collegamenti da/per la Sicilia, compatibilmente con le tracce orarie predisposte da RFI tenendo conto della disponibilità del Ponte al posto dei servizi di traghettamento di Bluvia.

In riferimento al primo anno di esercizio del Ponte, una volta quantificato il fabbisogno di carrozze passeggeri corrispondente ad un coefficiente di occupazione medio, in corrispondenza dell'attraversamento, pari al 30% dei posti offerti, è stato definito un ipotetico programma d'esercizio (sempre relativo ad un giorno feriale ordinario) per indicare a quali treni/servizi corrispondano i rotabili stimati; in questo modo, è possibile valutare in modo più sintetico la variazione d'offerta rispetto alla situazione attuale, che comprende le manovre di composizione/scomposizione dei treni per l'attraversamento dello Stretto. In sintesi, i treni ipotizzati corrispondono a 14 coppie complessive, di cui 7 sulla direttrice tirrenica e 7 sulla direttrice ionica (si veda la seguente Figura 37).

Rispetto al programma di esercizio Trenitalia in vigore al momento delle analisi, costituito da 6 coppie di treni per ciascuna direttrice ferroviaria siciliana, la variazione di offerta è pari ad 1 coppia di corse in più al giorno per ciascuna direttrice. Poiché con l'inaugurazione del Ponte i treni non verranno più scomposti e ricomposti per l'attraversamento dello stretto a bordo dei traghetti ferroviari, le due direttrici siciliane (la ionica e la tirrenica) verranno servite con servizi indipendenti; pertanto, sulla rete continentale le coppie/giorno complessive passeranno da 6 a 14. Poiché l'offerta cumulata di treni da/per la Sicilia diviene prevalente rispetto all'offerta da/per Reggio Calabria, non è stato ipotizzato alcun aumento di corse su quest'ultima destinazione; per i viaggiatori provenienti/diretti a Reggio Calabria, l'aumento di corse ferroviarie di lunga percorrenza rispetto alla situazione attuale è costituito dalla

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

possibilità di effettuare interscambio a Villa San Giovanni, in modo duale a quanto avviene oggi per i viaggiatori diretti/provenienti in/dalla Sicilia.

Nel dettaglio, i servizi ipotizzati, simmetricamente per ciascuna delle due direttrici ferroviarie siciliane, sono i seguenti: 2 coppie di treni veloci diurni, privi di fermate intermedie, una volta oltrepassato lo Stretto, prima di Napoli (servizi effettuati con materiale tipo ETR600-Frecciarossa); 2 coppie di treni veloci diurni con alcune fermate intermedie tra Villa San Giovanni e Napoli (servizi effettuati con materiale tipo ETR460-Frecciargento); 3 coppie di treni notturni (servizi effettuati con materiale analogo a quello attualmente impiegato per gli Intercity Night). In dipendenza del tipo di materiale rotabile impiegato, sarà sempre possibile prevedere a Catania la formazione di un convoglio per/da Agrigento da coordinare con il convoglio per/da Siracusa.

All'orizzonte temporale del 2036, la crescita della domanda servita porta ad una crescita dell'offerta ferroviaria che è stata considerata concentrata sui servizi di maggior qualità; il maggior numero di posti da offrire viene pertanto coperto con l'aumento dei treni tipo ETR600-Frecciarossa, che passano da 2 coppie/giorno per direttrice a 4 coppie/giorno per direttrice. Nel complesso, i treni passeggeri di lunga percorrenza passano da 14 a 18 coppie/giorno e le corse aggiuntive sono tutte diurne.

Nel definire l'ipotetico programma d'esercizio ferroviario futuro da/per la Sicilia, non si è tenuto conto della realizzazione di un collegamento veloce Catania-Palermo via Enna, sul quale sono ancora in corso le analisi di fattibilità da parte del Gruppo Ferrovie dello Stato; tale opera permetterebbe una radicale modifica dello schema dei servizi passeggeri di lunga percorrenza.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

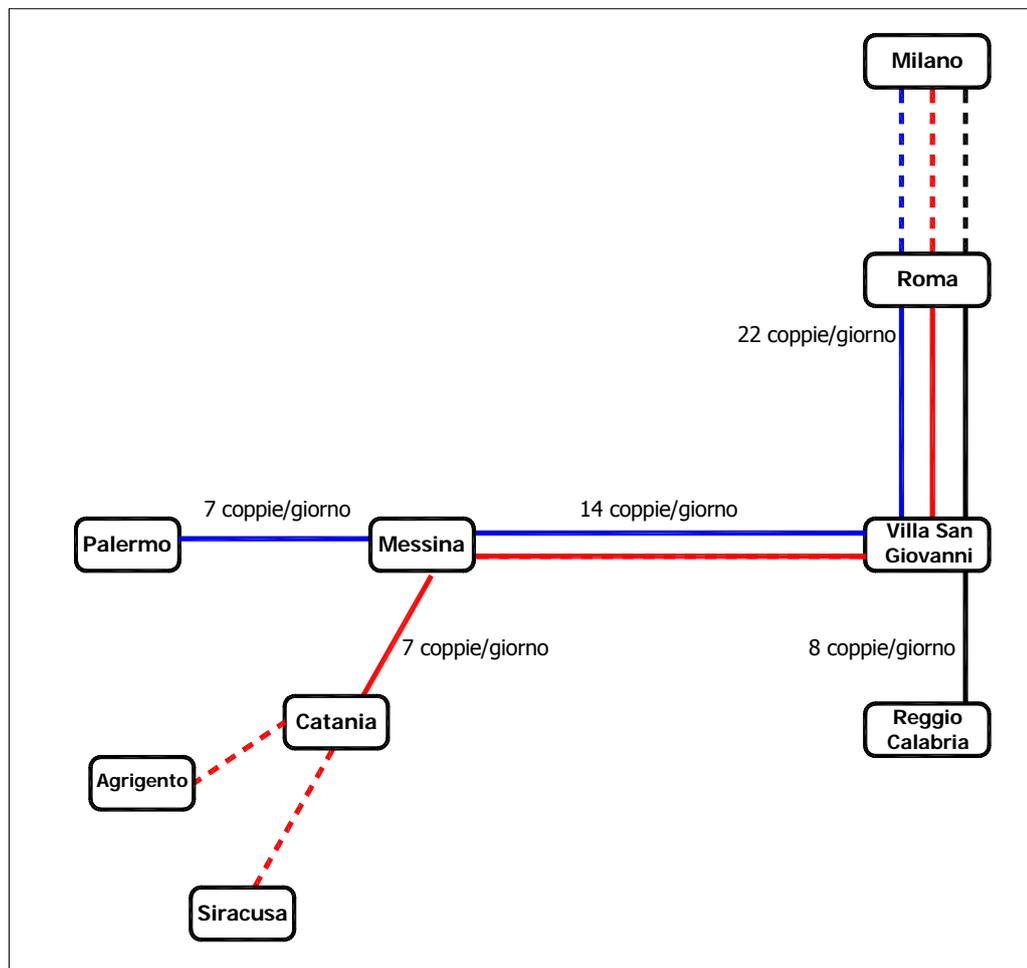


Figura 37: Servizi Ferroviari Nazionali di progetto al 2019

5.6 Servizi ferroviari passeggeri futuri in ambito locale

FUNZIONE DI COLLEGAMENTO TRA LE DUE SPONDE DELLO STRETTO

In riferimento all'orizzonte temporale futuro con il Ponte in esercizio (2019), si è fatta l'ipotesi che rimangano in attività le due rotte servite con mezzi veloci monocarena: Reggio Calabria porto-Messina porto e Villa San Giovanni-Messina Porto, entrambe con 13 corse giornaliere per verso di navigazione; anche i tempi di navigazione sono praticamente quelli attuali: 20 minuti sulla rotta più breve e 35 minuti sulla rotta più lunga.

Nella situazione di progetto, i servizi ferroviari risultano molto competitivi rispetto all'alternativa marittima. Tenuto conto anche del tempo necessario per raggiungere dall'origine dello spostamento il porto (o la stazione) di partenza ed il tempo per raggiungere la destinazione finale dal porto (o dalla stazione) di arrivo, la durata complessiva del viaggio

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

è praticamente la stessa sulle relazioni più favorevoli alla modalità marittima (Messina Centro↔Reggio Centro), nell'ordine dei 70 minuti per il treno e 70-75 minuti per i mezzi monocarena; mentre la durata è significativamente più bassa nel caso ferroviario sulle altre relazioni, grazie al gran numero di fermate disponibili da entrambi i lati dello Stretto. Dal centro di Reggio alla zona Papardo, ad esempio, occorrono circa 60 minuti in treno, mentre via mare occorrono 75 minuti da Reggio e 90 minuti da Villa; dalla periferia Nord di Reggio alla periferia Nord di Messina occorrono circa 50 minuti in treno contro i 55 minuti via mare da Villa e gli 80 minuti via mare da Reggio

In realtà, il vantaggio per gli utenti provenienti/diretti alla periferia anziché al centro dei due capoluoghi di Provincia è maggiore del solo risparmio di tempo di viaggio, dato che il maggior tempo di accesso/egresso dal porto rispetto all'origine/destinazione dello spostamento riduce ulteriormente la finestra temporale utile per effettuare lo spostamento utilizzando un collegamento marittimo per l'attraversamento dello Stretto. Inoltre, l'alternativa ferroviaria offre un numero di corse notevolmente superiore rispetto a quella marittima; pur volendo considerare cumulativamente, per quest'ultima, il numero delle corse marittime offerte sulle due rotte (sebbene i due servizi non siano esattamente sostituibili tra loro), si hanno comunque 37 corse ferroviarie (tra le 5:30 e le 22:30) contro le 26 corse marittime (tra le 6:45 e le 19:15).

La convenienza dell'alternativa ferroviaria è esaltata, infine, da fattori quali la maggior affidabilità del servizio (certezza dell'effettuazione della corsa e certezza dei tempi di viaggio) ed il comfort a bordo dei viaggiatori.

Per la previsione della percentuale di utilizzo della modalità ferroviaria da parte dell'utenza locale che attraversa lo Stretto senza veicolo al seguito, oltre alle caratteristiche dei servizi (percorso, posizione fermate/porti, tempi di viaggio e frequenza dei collegamenti) è necessario considerare anche un valore di progetto della tariffa da pagare; per la corsa semplice, è stata considerata la medesima tariffa per i servizi ferroviari e per il collegamento marittimo più lungo (il Reggio-Messina), pari a 3,5€/tratta, mentre sulla rotta Villa-Messina, più breve, la tariffa potrebbe essere di 2,5€/tratta. Per i pendolari dello Stretto, le tariffe di abbonamento mensile sono nell'ordine degli 80€/mese per i servizi ferroviari e per il collegamento marittimo Reggio-Messina, mentre sulla rotta Villa-Messina si potrebbe pagare 60€/mese. Tali valori sono coerenti sia con le tariffe ferroviarie per fasce chilometriche di percorrenza che con l'articolazione tariffaria praticata dal Consorzio MetroMare dello Stretto. In dipendenza del complesso di fattori che determinano la scelta del modo di trasporto da parte dell'utente, si ha che i servizi ferroviari di progetto attraggono un'aliquota di domanda

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

variabile dal 25% sulla relazione Messina-Villa San Giovanni, che è la più favorevole per i servizi marittimi veloci, al 90% sulla relazione tra le periferie settentrionali di Messina e di Reggio Calabria. Sul complesso degli spostamenti di attraversamento dello Stretto senza veicolo al seguito, la quota modale del ferro è pari al 61% degli spostamenti contro il 39% delle monocarena.

FUNZIONE DI COLLEGAMENTO REGIONALE DI MESSINA

Nel definire lo scenario futuro di offerta di trasporto ferroviario è stato adottato l'approccio prudenziale di conservare, in via di prima approssimazione, la struttura dei servizi ferroviari Regionali esistenti nell'inverno 2010/11, allo scopo di contenere il più possibile l'aumento di treni/km ed il numero di tracce orarie impegnate. Al netto dell'allungamento di alcune corse ferroviarie oltre Messina, per realizzare dei servizi continui che attraversano lo Stretto, sono state rafforzate (portandole da 2 a 6) solo le corse tra Messina e Taormina, lasciando tutte le altre relazioni della medesima numerosità del programma di esercizio dell'Inverno 2010-2011. Pertanto, i collegamenti ferroviari extraurbani con la direttrice tirrenica classificati come Regionali rimangono 16 (di cui 4 limitati a S. Agata di Militello e 12 estesi fino a Palermo), mentre gli analoghi servizi sulla direttrice ionica passano da 17 a 21 (dei quali, 15 continuano a collegare Messina con Catania ed oltre).

Il beneficio più significativo per il segmento di utenza potenziale degli spostamenti sistematici extraurbani, dunque, è offerto dal prolungamento delle corse entro la città di Messina, ove saranno disponibili le nuove fermate urbane di Europa, Annunziata e Papardo, a loro volta integrate in un nuovo sistema di trasporto pubblico più capillare ed efficace.

Nella situazione di progetto, il riequilibrio modale conseguente alla riorganizzazione del trasporto pubblico imperniata sul ruolo centrale dei servizi ferroviari Regionali estesi fino a Papardo vede il treno preferito dal 28% circa degli utenti, contro il 26% di quota modale dei bus extraurbani ed il 46% dei mezzi individuali.

Tale aumento di utenti trasportati non è omogeneo per le due linee ferroviarie che fanno capo a Messina. Infatti, sulla direttrice ionica provinciale, oggi meglio servita, la quota modale del treno passerà dal 25% circa attuale ad oltre il 38% della situazione di progetto; i 13 punti, circa, di quota modale acquisiti derivano in parti uguali dal trasporto collettivo su gomma e dal trasporto individuale. Su questa direttrice, in particolare, l'uso dell'auto scende al di sotto del 50% di tutti gli spostamenti motorizzati.

Sulla direttrice tirrenica della Provincia di Messina, il guadagno di quota modale è più consistente, nell'ordine dei 18 punti circa sul totale della domanda; il treno passa, pertanto,

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

dal 7% circa ad oltre il 25%, più che triplicando gli utenti serviti. In questo caso, la domanda catturata proviene soprattutto dal trasporto collettivo su gomma piuttosto che dal trasporto privato.

La quota modale di previsione della ferrovia può essere considerata prudenziale in quanto non è stata introdotta nelle analisi alcuna ipotesi circa l'adozione di politiche di controllo della domanda, quale potrebbe essere il *park pricing* oppure l'istituzione di una ZTL nel centro cittadino. Ulteriori trasferimenti di utenza da una modalità all'altra potrebbero derivare da una riorganizzazione spinta del sistema di trasporto collettivo regionale, imperniata sull'aumento dei servizi ferroviari Regionali (in particolare sulla direttrice tirrenica Palermo-Messina) e sul ridisegno delle autolinee in sovrapposizione ai percorsi ferroviari, da trasformare in linee di adduzione alle fermate ferroviarie.

FUNZIONE DI DORSALE URBANA DI MESSINA

Per gli spostamenti urbani, i servizi ferroviari Regionali disponibili saranno quelli in attraversamento dello Stretto già precedentemente descritti. I servizi disponibili, dunque, presentano una frequenza media giornaliera di due corse/ora per verso, con un massimo di 3 corse/ora per verso nelle fasce di punta ed un minimo di almeno 1 corsa/ora nella morbida. Il programma ipotizzato potrà essere intensificato qualora si preveda a Papardo la possibilità di invertire il verso di circolazione dei treni; in ogni caso, andrà poi verificata la compatibilità con i servizi ferroviari di lunga percorrenza.

Con riferimento alla totalità della domanda di mobilità urbana analizzata nel PUM, la quota modale attuale del trasporto pubblico locale risulta pari a poco più dell'8%; nello scenario di progetto del PUM, che non prevedeva la realizzazione del servizio ferroviario imperniato sulle tre fermate di progetto, tale quota modale, sempre a livello aggregato sull'intera città, salirà al 14%. Lungo la direttrice Nord-Sud di interesse per le analisi condotte, però, grazie all'introduzione in posizione strategica delle fermate contenute nel Progetto Definitivo ed all'effettuazione dei servizi previsti, la quota modale del trasporto collettivo urbano sale al 16%.

Sul totale della domanda di mobilità che si rivolge al trasporto pubblico, la modalità ferroviaria, per le caratteristiche proprie sulla direttrice tra il centro cittadino e Papardo, sarà in grado di attrarre il 55% degli spostamenti.

FREQUENTAZIONE COMPLESSIVA DELLE NUOVE FERMATE

Delle tre fermate di progetto in esame, la più frequentata è Europa, che è quella in posizione

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

centrale. I due terzi di tutti gli utenti deriveranno da spostamenti di tipo urbano; il 20% circa degli utenti sarà costituito, invece, da viaggiatori provenienti/diretti al lato calabro dello Stretto ed il restante 13% circa sarà costituito da spostamenti da/per il resto della regione Sicilia.

Per la fermata Annunziata, il segmento di domanda più numeroso è ancora quello della mobilità urbana, con il 40% circa di tutti i frequentatori. L'incidenza degli spostamenti di attraversamento dello Stretto è maggiore che per il centro e corrisponde al 31% circa del totale; poco meno del 29% dei frequentatori è interessato ai collegamenti Regionali con il resto della Sicilia.

Nel caso della fermata Papardo, infine, la domanda di mobilità urbana vale circa la metà di tutti gli spostamenti serviti, mentre gli altri due segmenti di domanda hanno valori confrontabili: 24% circa di spostamenti di attraversamento dello Stretto e 26% circa di spostamenti extraurbani con gli altri comuni siciliani.

Attualmente, i servizi Regionali siciliani sono tutti attestati nella stazione di Messina Centrale; poiché tale stazione verrà sostituita dalla fermata Europa, che è passante, è stato naturale adottare come prima ipotesi di lavoro quella di prolungare le corse ferroviarie provenienti dalla direttrice ionica e dalla direttrice tirrenica messinese oltre il capoluogo. Sulla sponda calabra, le corse "provenienti" dalla Sicilia sono state connesse ad alcune delle corse dei servizi Regionali attualmente effettuate, modificandone in parte la struttura; di seguito, vengono illustrati i servizi Regionali di progetto a partire da quelli attuali che sono stati modificati.

Sulla direttrice tirrenica (linea Messina-Palermo), le 4 coppie/giorno di treni sulla relazione S. Agata di Militello-Messina sono state prolungate oltre lo Stretto fino a Melito di Porto Salvo, mentre le 12 coppie sulla relazione Palermo-Messina restano attestare a Messina Gazzi; in totale, restano confermate le 16 coppie/giorno già oggi esercite sulla direttrice tirrenica, salvo prolungarne 4 oltre Messina fino in Calabria.

Sulla direttrice ionica, (linea Messina-Catania-Siracusa):

- le 4 coppie/giorno di treni sulla relazione Siracusa-Messina restano attestate a Messina Gazzi;
- delle 11 coppie/giorno Catania-Messina restano attestate a Messina Gazzi;
- le restanti 5 di 11 coppie/giorno Catania-Messina sono state prolungate fino a Reggio Calabria;
- le 2 coppie/giorno di treni sulla relazione Taormina-Messina vengono portate a 6 coppie/giorno e vengono inoltre prolungate fino a Reggio Calabria;

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

- le 8 coppie/giorno di treni sulla relazione Giampileri-Messina sono state prolungate fino a Reggio Calabria; ad esse ne sono state aggiunte altre 8 coppie/giorno prolungate fino a Melito di P. Salvo.

Nel complesso, sulla direttrice ionica le coppie di treni regionali passano dalle 25 coppie/giorno attuali a 37 coppie/giorno di progetto; delle 37 coppie/giorno totali future di treni Regionali sulla direttrice ionica siciliana, 27 attraversano lo Stretto passando sul ponte mentre 10 restano attestate a Messina Gazzi.

Di nuova istituzione, infine, sono 6 corse dirette città-città, tra Messina Gazzi e Reggio Calabria Centrale.

Nell'arco delle 17 ore di esercizio base, dunque, sono complessivamente 37 le coppie di treni Regionali che attraversano lo Stretto, come sinteticamente riportato nella figura seguente.

Sulla costa calabrese, a seguito delle modifiche proposte per l'istituzione dei servizi Regionali integrati, le coppie di treni Regionali a Nord di Villa San Giovanni passano dalle 27 attuali a 20, mentre a Sud di Reggio Calabria le 30 coppie/giorno attuali passano a 35; le coppie/giorno passanti rispetto a Reggio Calabria Centrale crescono dalle 12 attuali a 23.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

L'intertempo medio di riferimento per la struttura dei servizi di progetto è di 30' per verso. Le corse dei treni Regionali si addensano nelle fasce di punta della domanda, portando la frequenza cumulata a 3 treni/ora per verso di circolazione, mentre si riducono nei periodi morbida, portando la frequenza ad 1 treno/ora. A titolo esemplificativo, nella tabella seguente è riportata un'ipotetica distribuzione delle corse ferroviarie nell'arco del giorno tipo.

Fascia oraria		Intertempo	corse
5.30	6.30	30'	2
6.30	9.00	20'	8
9.30	10.30	30'	3
10.30	11.30	60'	1
11.30	12.30	30'	2
12.30	14.30	20'	6
14.30	16.30	30'	3
16.30	18.30	20'	6
18.30	20.30	30'	4
20.30	22.30	60'	2
Coppie di corse totali			37

Tabella 16 : Esempio di possibile articolazione delle corse Regionali nell'arco di un giorno feriale ordinario

All'orizzonte temporale del 2036, il numero complessivo di corse/giorno di treni per Servizi Regionali resta invariato (37 coppie/giorno), mentre muta la composizione dei convogli, che per far fronte alla crescita del numero di passeggeri trasportati passa da 3 a 4 elementi/convoglio nelle fasce di punta.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

Tipologia rotabili	Composizione convoglio	Lunghezza convoglio [m]	posti a sedere	posti totali
TSR	3 carrozze	79	314	621
TSR	4 carrozze	105	436	852



Figura 39: Esempio di materiale rotabile utilizzabile per le corse Regionali

Nota: la foto esemplificativa è relativa ad un convoglio TSR con livrea Trenitalia composto da 4 elementi (L=105 m).

5.7 Traffici ferroviari futuri

Nel caso del trasporto merci, la valutazione del numero di treni in transito sul ponte è leggermente diversa dal caso passeggeri. La stima del fabbisogno futuro di rotabili deriva, anche per le merci, dalla previsione del numero di tonnellate che in futuro verranno scambiate con la Sicilia e dall'utilizzo di un coefficiente di occupazione media dei carri; quest'ultimo è stato ricavato dalle informazioni ricevute dal Gruppo Ferrovie dello Stato ed è pari a circa 26 tonnellate utili per carro merci, tenuto conto anche della presenza di "ritorni a vuoto", ossia della movimentazione tecnica di carri privi di carico. Per passare dal numero di rotabili al numero di treni, si è tenuto poi conto della tara dei contenitori e della massa dei carri merci nello stimare il carico rimorchiato ammissibile e conseguentemente la lunghezza massima possibile del convoglio merci medio; nell'elaborazione delle stime di traffico in termini di treni, dunque, tenuto conto anche delle esigenze aziendali di contenimento dell'impiego di tracce orarie e di personale viaggiante, sono stati considerati convogli merci della lunghezza di 22 carri, trainati, ordinariamente, da una sola motrice, per un totale di 23 rotabili/treno. La lunghezza complessiva ed il peso rimorchiato complessivo rientrano nei parametri standard del trasporto merci attuale effettuato sulla rete nazionale.

In base ai parametri assunti per la trasformazione delle tonnellate trasportate in convogli ferroviari, al 2036, i treni merci annui complessivi saranno circa 14.000; volendo riportare

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

questo valore ad un dato giornaliero medio, e considerando 310 giorni equivalenti di operatività del settore merci, ne derivano 23 coppie di treni merci/giorno, concentrate prevalentemente in orario notturno.

Per le previsioni del traffico merci su ferrovia, oltre all'evoluzione della domanda attuale (in termini di crescita delle tonnellate scambiate con la Sicilia e di modifica della ripartizione modale strada/ferro/mare) è stata considerata anche una aliquota di traffico associata all'evoluzione del porto di Augusta come nodo intermodale in associazione con l'attivazione di servizi di transhipment presso lo scalo siciliano. I piani di sviluppo del porto, finanziati quasi per intero, prevedono la sua trasformazione in terminal contenitori per competere con altri porti mediterranei nei servizi feeder per le grandi navi porta container.

Una volta realizzato il collegamento stabile attraverso lo Stretto, diverrebbe competitivo l'inoltro via terra su ferrovia di una quota del traffico servito nel porto di Augusta; questi servizi intermodali, che si svilupperebbero gradualmente nel tempo, nel 2036 corrisponderebbero a circa 5 coppie/giorno di treni blocco (pari a circa 175.000 TEUs, ossia il 6% circa del traffico servito nel 2010 da Gioia Tauro).

Tenuto conto di quanto esposto nei paragrafi precedenti, il traffico ferroviario complessivo, in un giorno feriale medio, che impegnerà il ponte all'orizzonte temporale del 2036 è pari a 74 coppie di treni.

5.8 Incidentalità attesa nella configurazione di progetto

5.8.1 Definizione della rete di studio

L'analisi di incidentalità nella configurazione di progetto (post-operam) interessa tutta la rete già oggetto di analisi nello stato attuale (ante-operam), come descritta nel paragrafo 4.8.1, ma anche i nuovi archi che saranno realizzati nel progetto del Ponte e dei suoi collegamenti.

Nel complesso l'analisi dello stato di progetto riguarda:

- La viabilità urbana di Villa San Giovanni analizzata con riferimento allo stato attuale (vedi par. 4.8.3);
- La viabilità urbana di Messina analizzata con riferimento allo stato attuale (vedi par. 4.8.4);
- La viabilità autostradale esistente lato Calabria (A3) analizzata con riferimento allo stato attuale (vedi par. 4.8.7);
- Le nuove rampe di connessione alla Salerno-Reggio Calabria (lato Calabria);

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

- La viabilità autostradale esistente lato Sicilia (A20) analizzata con riferimento allo stato attuale (vedi par. 4.8.8);
- La nuova viabilità autostradale lato Sicilia;
- I nuovi svincoli autostradali lato Sicilia;
- Il Ponte.

La rete lato Sicilia oggetto di analisi è rappresentata in Figura 40 dove sono distinte le diverse tipologie di infrastrutture analizzate.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

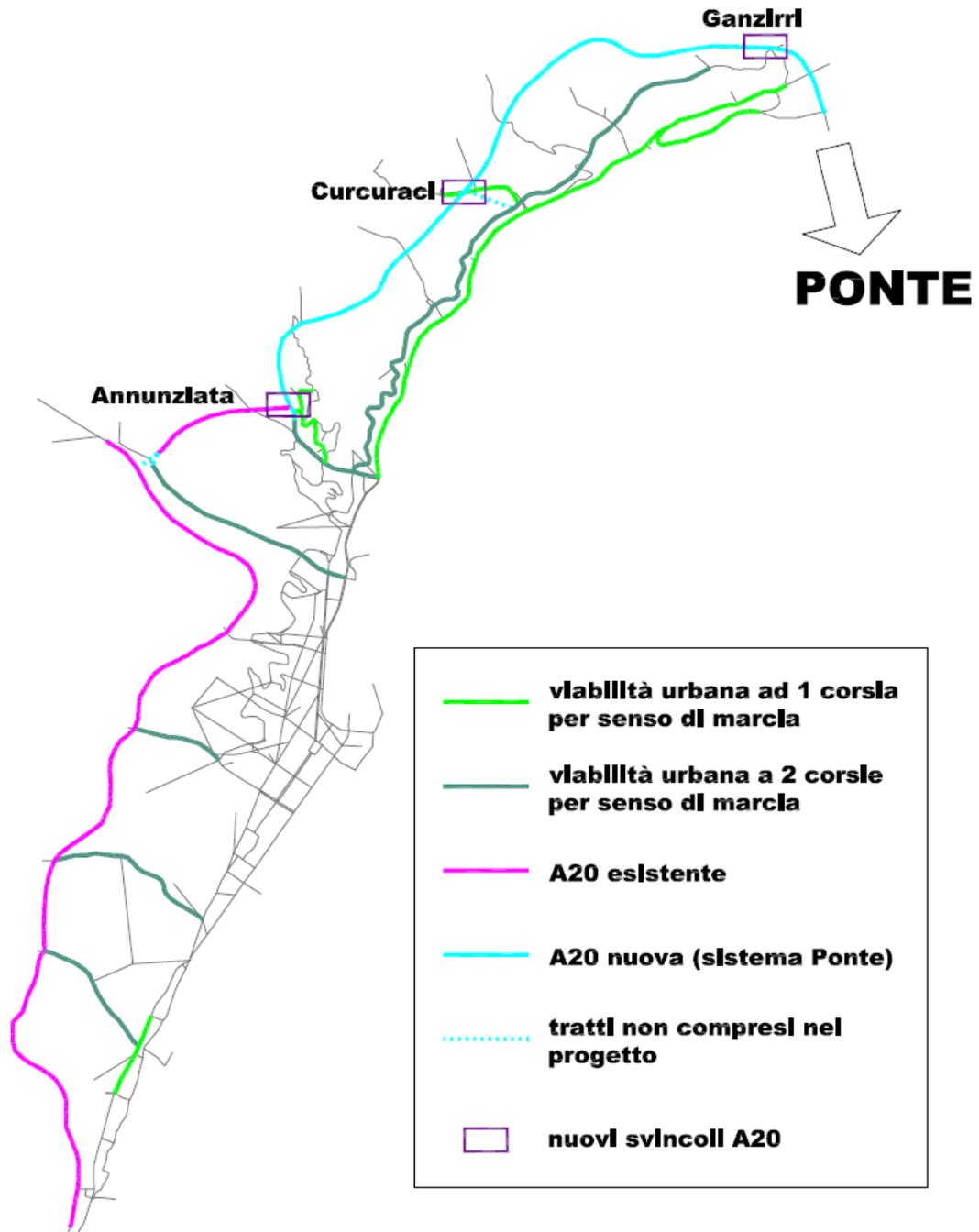


Figura 40 – Rete stradale di Messina presa in esame per le analisi di incidentalità distinta nelle diverse tipologie stradali.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

5.8.2 Modalità di definizione dei livelli di incidentalità nella configurazione di progetto (post operam) per la viabilità esterna all'opera

Al fine di valutare gli effetti sulla sicurezza riconducibili alle sole modifiche dei flussi veicolari derivanti dalla realizzazione del Ponte, si condurrà una verifica di tipo Before-After, in cui il numero di incidenti che teoricamente si avrebbe nel 2036 in assenza del Ponte (Before) verrà confrontato con quello prevedibile nelle condizioni di flusso successive alla realizzazione del Ponte, sempre all'orizzonte del 2036 (After).

Per quanto riguarda la situazione Before (Scenario senza ponte, denominato convenzionalmente "Ante Operam") l'analisi di traffico non prevede che i flussi di traffico al 2036, nello scenario senza ponte, si modifichino in modo sostanziale rispetto agli attuali (ipotesi PUM Messina). Pertanto, in assenza di effetti di trend temporale che non sono di interesse per il presente studio, si può assumere che il numero di incidenti resti invariato rispetto ai valori stimati per la frequenza attesa (N_{EB}) nella situazione attuale. Per quanto riguarda la situazione After (scenario con Ponte, convenzionalmente definito "Post Operam"), è possibile assumere che la variazione dell'incidentalità sia correlata solamente alla modifica nell'entità dei flussi stradali. Assunto il tasso di incidentalità (AR_i) sul singolo tronco costante e pari al valore Ante Operam, la frequenza di incidenti nel tronco nella situazione Post Operam ($N_{post,i}$) può essere desunto dalla relazione:

$$N_{post,i} = AR_i \times EXPO_{post,i} = \frac{N_{EB,i}}{EXPO_{ante,i}} \times EXPO_{post,i}$$

Dove $N_{EB,i}$ ed $EXPO_{ante,i}$ sono rispettivamente il numero di incidenti attesi e l'esposizione relativi ad una data tratta "i" nella situazione attuale riportati in Tabella 8, Tabella 9, Tabella 10, Tabella 11, Tabella 12 mentre $EXPO_{post,i}$, rappresenta l'esposizione calcolata con il traffico previsto nello scenario Post Operam (con Ponte) per la medesima tratta "i".

Per congruenza con l'analisi dello stato attuale l'analisi dello stato di progetto è stata fatta facendo riferimento solo agli incidenti con morti e/o feriti.

5.8.3 Villa San Giovanni (viabilità urbana)

L'analisi previsionale al 2036 nello scenario di progetto con Ponte, ha portato ai risultati di Tabella 17 in cui sono riportati il numero medio annuo di incidenti con morti e/o feriti attesi nelle generica tratta "i" ($N_{post,i}$) e l'esposizione al 2036 nello scenario di progetto nella medesima tratta ($EXPO_{post,i}$).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		Codice documento VIAG015_F1	Rev F1	Data 30/05/2012

Elenco Archi stradali	Nome Archi Stradali	Tipo Strada	EXPO _{post,i} [10 ⁶ V*km]	N _{post,i}
205	Svincolo VSG	1U	5,887	0,6
206	v. Marconi ingresso	1U	0,277	0,2
207	v. Marconi uscita	1U	0,216	0,1
208	v. Marconi	1U	0,281	0,2
209	v.le Italia	1U	0,251	0,2
210	v. Marinai d'Italia	1U	0,278	0,3
211	v. Marconi ingresso	1U	0,260	0,2
212	v. Marconi uscita	1U	0,196	0,1
213	viale Italia	1U	0,078	0,1
214	via Garibaldi	1U	0,111	0,1
TOTALE STRADE TIPO 1U			2,100	2,1

Tabella 17 – Numero di incidenti/anno atteso sui tronchi della viabilità urbana lato Calabria nello scenario di progetto (post-operam) al 2036.

5.8.4 Messina (viabilità urbana)

L'analisi previsionale al 2036 nello scenario di progetto con Ponte, ha portato ai risultati di Tabella 18 (per le strade di tipo 1U) e di Tabella 19 (per le strade di tipo 2U). Nelle due tabelle sono riportati sia il numero medio annuo di incidenti con morti e/o feriti attesi nella generica tratta "i" (N_{post,i}) che l'esposizione al 2036 nello scenario di progetto nella medesima tratta (EXPO_{post,i}).

Elenco Archi stradali	Nome Archi Stradali	Tipo Strada	EXPO _{post,i} [10 ⁶ V*km]	N _{post,i}
110	SP43	1U	5,788	8,7
111	SP43	1U	3,387	4,3
112	SP43	1U	1,881	2,0
113	SP43	1U	2,741	0,8
114	SP43	1U	1,281	0,9
115	SP43	1U	0,349	1,3
116	SP48 b	1U	5,509	5,1
117	SP48 b	1U	1,834	1,1
118	SP48 b	1U	2,241	2,0
119	SP48 b	1U	0,714	0,5
120	SP48 b	1U	2,894	1,2

 Stretto di Messina	 Eurolink	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

Elenco Archi stradali	Nome Archi Stradali	Tipo Strada	EXPO _{post,i} [10 ⁶ V*km]	N _{post,i}
121	SP48 b	1U	0,133	0,3
157	SP48 b	1U	1,548	1,3
122	SS114	1U	2,950	5,6
123	SS114	1U	0,608	0,9
124	SS114	1U	1,882	2,0
133	Via Campo Italia	1U	0,425	0,2
134	Via Campo Italia	1U	0,133	0,1
166	Via Campo Italia	1U	6,564	1,0
139	Via Lago Grande	1U	3,959	5,8
163	Via S Leonardi	1U	0,201	0,2
141	Via S Leonardi	1U	0,413	0,4
142	Via S Leonardi	1U	0,342	0,3
164	Via Fiore	1U	0,445	0,3
165	Via Fiore	1U	0,214	0,1
167	Via Fiumara Guardia	1U	0,000	0,0
168	Via Fiumara Guardia	1U	0,000	0,0
169	Via Fiumara Guardia	1U	0,749	0,5
TOTALE STRADE TIPO 1U			54,92	47,0

Tabella 18 – Numero di incidenti/anno atteso sui tronchi della viabilità urbana 1U lato Messina nello scenario di progetto (post-operam) al 2036.

Elenco Archi stradali	Nome Archi Stradali	Tipo Strada	EXPO _{post,i} [10 ⁶ V*km]	N _{post,i}
125	Panoramica dello Stretto	2U	3,442	1,2
126	Panoramica dello Stretto	2U	1,435	0,1
127	Panoramica dello Stretto	2U	6,895	0,5
128	Panoramica dello Stretto	2U	2,145	1,5
129	Panoramica dello Stretto	2U	3,882	0,5
130	Panoramica dello Stretto	2U	2,932	0,8
155	Panoramica dello Stretto	2U	1,092	0,4
156	Panoramica dello Stretto	2U	1,430	1,3
158	Panoramica dello Stretto	2U	0,993	0,1
131	Via Camaro	2U	6,529	1,0
132	Via Camaro	2U	1,650	0,2
136	via del Policlinico	2U	12,780	4,3
137	via del Policlinico	2U	8,525	1,6
144	Viale Annunziata	2U	1,588	4,6

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

Elenco Archi stradali	Nome Archi Stradali	Tipo Strada	EXPO _{post,i} [10 ⁶ V*km]	N _{post,i}
145	Viale Annunziata	2U	4,580	2,6
146	Viale Annunziata	2U	0,097	0,4
159	Viale Annunziata	2U	0,092	0,2
160	Viale Annunziata	2U	1,788	0,2
161	Viale Annunziata	2U	1,080	1,1
162	Viale Annunziata	2U	0,826	0,3
147	Viale Giostra	2U	1,663	20,9
148	Viale Giostra	2U	11,050	16,6
149	Viale Giostra	2U	0,368	10,7
150	Viale Giostra	2U	3,036	0,3
170	Rampe San Filippo	2U	2,515	0,2
171	Rampe San Filippo	2U	5,278	0,2
TOTALE STRADE TIPO 2U			87,689	71,8

Tabella 19 – Numero di incidenti/anno atteso sui tronchi della viabilità urbana 2U lato Messina nello scenario di progetto (post-operam) al 2036.

5.8.5 Sintesi dei risultati per la viabilità urbana

In base all'analisi effettuata, la frequenza complessiva di incidenti con morti e/o feriti attesi nell'intera rete urbana analizzata (Sicilia+Calabria) nella situazione Post Operam è di 49,1 incidenti/anno nella rete 1U (esposizione 57,2·10⁶ veic*km; tasso medio 0,86 incidenti/10⁶ veic*km), 71.8 nella rete 2U (esposizione: 87,7·10⁶ veic*km; tasso medio 0,82 incidenti/10⁶ veic*km).

Complessivamente nella viabilità urbana analizzata (1U+2U) sono da attendersi 120,9 incidenti/anno sull'intera rete stradale di analisi con una esposizione di 144,4·10⁶ veic*km con un tasso di incidentalità medio di tasso medio 0,84 incidenti/10⁶ veic*km.

Rispetto alla situazione attuale il numero di incidenti con morti e/o feriti atteso si riduce del 12,2% passando da 137,7 a 120,9 incidenti/anni per effetto della riduzione di esposizione (che si riduce del 27,3 % passando da 198·10⁶ veic*km a 144·10⁶ veic*km). Per quanto riguarda i tassi di incidentalità la situazione rimane invariata sulle strade di tipo 1U ma aumenta il tasso sulle strade di tipo 2U (da 0,61 a 0,82 incidenti/10⁶ veic*km) in quanto il traffico di adduzione al Ponte va a caricare archi che hanno già una incidentalità sopra la media (ed in particolare Viale Giostra).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

5.8.6 Villa San Giovanni (viabilità autostradale)

In base alle ipotesi formulate è possibile prevedere il livello di incidentalità atteso ($N_{post,i}$) nella viabilità autostradale in relazione al valore dell'esposizione previsto nel 2036 (Tabella 20).

Elenco Archi stradali	Nome Archi Stradali	Tipo Strada	EXPO _{post,i} [10 ⁶ V*km]	N _{post,i}
201	A3 S.T. - Ponte	2E	36,414	2,4
202	A3 Ponte - Ponte	2E	15,664	1,7
203	A3 Ponte - Villa	2E	18,106	6,1
204	A3 Villa - Reggio	2E	13,258	1,4
TOTALE STRADE TIPO 2E			83,442	11,6

Tabella 20 – Numero di incidenti/anno atteso sui tronchi della viabilità autostradale lato Calabria nello scenario di progetto lato Calabria (anno 2036)

La frequenza complessiva di incidenti con morti e/o feriti attesi nella tratta di A3 analizzata nello scenario con il Ponte (Post Operam) è di 11,6 incidenti/anno con una esposizione $83,4 \cdot 10^6$ veic*km da cui risulta un tasso medio di 0,14 incidenti/10⁶ veic*km.

5.8.7 Sistema di connessione alla Salerno Reggio-Calabria (lato Calabria)

Il numero di incidenti stimati sulle quattro rampe di collegamento dell'opera di attraversamento (Ponte sullo Stretto di Messina) con l'Autostrada A3 Salerno-Reggio Calabria all'anno 2036 sono stati acquisiti dal documento "Stima dell'incidentalità attesa – Applicativo" (cod. GE V 0047) del progetto definitivo.

In Tabella 21 è riportato il numero di incidenti con morti e/o feriti attesi nello scenario di progetto (post-operam) al 2036 sulle 4 rampe, insieme ai relativi dati di lunghezza e di esposizione (EXPO_{post,i}). In considerazione del fatto che lo studio effettuato nel progetto definitivo riporta solo in numero atteso di incidenti totali, il numero di incidenti con morti e/o feriti è stato stimato assumendo il rapporto tra numero di incidenti con morti e/o feriti e numero di incidenti totali definito nel documento "Stima dell'incidentalità attesa – Metodologia" (cod. GE V 0046)) (pari a 0,28).

Identificativo Rampa	Nome Rampa	L (m)	EXPO _{post,i} [10 ⁶ V*km]	N _{post,i}
Rampa A	dal Ponte alla A3, direzione Salerno	2 890	9,380	0,8
Rampa B	dal Ponte alla A3, direzione Villa S. Giovanni - Reggio Calabria	2 662	1,010	0,2

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		Codice documento VIAG015_F1	Rev F1	Data 30/05/2012

Rampa C	dalla A3 direzione Reggio Calabria, al Ponte	3 449	11,198	1,3
Rampa D	dalla A3 direzione Salerno, al Ponte	2 125	0,433	0,0
TOTALE SISTEMA DI CONNESSIONE ALLA SALERNO REGGIO-CALABRIA			22,021	2,3

Tabella 21: Numero incidenti/anno atteso sulle rampe di progetto lato Calabria (anno 2036)

La frequenza complessiva di incidenti con morti e/o feriti attesi nei nuovi rami di collegamento alla A3 è di 2,3 incidenti/anno con una esposizione $22,0 \cdot 10^6$ veic*km da cui risulta un tasso medio di $0,10$ incidenti/ 10^6 veic*km, in linea con quella del Ponte. Trattandosi di archi di connessione di 2-3 km e non di vere e proprie rampe di svincolo l'incidentalità risulta quella propria degli archi e non quella tipica degli svincoli, generalmente molto superiore in quanto influenzata dalle interferenze veicolari nelle manovre di immissione e diversione e dalle geometrie molto severe.

5.8.8 Messina (viabilità autostradale esistente)

In base alle ipotesi formulate è possibile prevedere il livello di incidentalità atteso ($N_{post,i}$) nella viabilità autostradale in relazione al valore dell'esposizione previsto nel 2036 flussi (Tabella 22).

Elenco Archi stradali	Nome Archi Stradali	Tipo Strada	EXPO _{post,i} [10^6 V*km]	$N_{post,i}$
101	A20 prima di Tremestieri	2E	12,168	7,8
102	A20 fra lo sv S Filippo e lo sv Gazzi-Policlinico	2E	20,172	29,7
103	A20 fra lo sv Gazzi-Policlinico e lo sv Camaro-Europa	2E	35,156	29,0
104	A20 fra lo sv Camaro-Europa e lo sv Bocchetta	2E	38,237	46,7
105	A20 fra lo sv Bocchetta ed il futuro svincolo Giostra	2E	116,508	42,5
106	A20 fra lo sv Tremestieri e lo sv S Filippo	2E	34,538	11,8
151	Galleria Giostra-Annunziata	2E	68,338	35,5
TOTALE VIABILITÀ AUTOSTRADALE ESISTENTE (TIPO 2E)			325,117	202,9

Tabella 22 – Numero di incidenti/anno atteso sui tronchi della viabilità autostradale lato Messina nello scenario di progetto (post-operam) al 2036

La frequenza complessiva di incidenti con morti e/o feriti attesi sui rami di A20 esistenti analizzati nel presente studio nello scenario con ponte (Post Operam) è di 202,9 incidenti/anno con una esposizione $325,1 \cdot 10^6$ veic*km da cui risulta un tasso medio di $0,62$ incidenti/ 10^6 veic*km.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

5.8.9 Nuovo collegamento autostradale lato Sicilia

Il nuovo tronco dell'autostrada A20 è stato oggetto di una specifica analisi di incidentalità in fase di redazione del progetto definitivo (vedi doc. "Stima dell'incidentalità attesa – Applicativo" (cod. GE V 0047)). In Tabella 23 è riportato il numero di incidenti con morti e/o feriti attesi sul nuovo collegamento autostradale lato Sicilia al 2036, insieme ai dati di lunghezza dell'opera e di esposizione nello scenario di progetto (post-operam) al 2036. In considerazione del fatto che lo studio effettuato nel progetto definitivo riporta solo in numero atteso di incidenti totali, il numero di incidenti con morti e/o feriti è stato stimato assumendo il rapporto tra numero di incidenti con morti e/o feriti e numero di incidenti totali definito nel documento "Stima dell'incidentalità attesa – Metodologia" (cod. GE V 0046)) (pari a 0,28).

Elenco Archi stradali	Nome Archi stradali	Tipo Strada	EXPO _{post,i} [10 ⁶ V*km]	L (m)	N _{post,i}	Note
152	Svincolo Giostra-A20	-	-	-	-	(1)
153	Svincolo Giostra-Annunziata	-	-	-	-	(2)
172	Svincolo Annunziata	-	-	-	-	(3)
301	Ponte da Barriera a Curcuraci	2E	31,407	3.931	1,5	-
302	Curcuraci Nord	2E	-	-	-	(4)
303	Curcuraci Sud	2E	-	-	-	(5)
304	Ponte da Curcuraci ad Annunziata	2E	73,400	4.502	5,5	-
	TOTALE NUOVO COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE LATO SICILIA (TIPO 2E)		104,807		7,0	

Tabella 23 – Numero incidenti/anno atteso sui nuovi rami della autostrada A20 (lato Sicilia) (anno 2036)

Note:

- 1) trattasi di uno svincolo esterno al limite di intervento e pertanto non considerato nella presente analisi;
- 2) trattasi di un asse esterno al limite di intervento e pertanto non considerato nella presente analisi;
- 3) i dati relativi allo svincolo di Annunziata sono riportati nel paragrafo relativo alla stima dell'incidentalità attesa sulle rampe dei nuovi svincoli (vedi par. 5.8.10);
- 4) i dati relativi a questo arco (relativo allo svincolo di Curcuraci) sono riportati nel paragrafo relativo alla stima dell'incidentalità attesa sulle rampe dei nuovi svincoli (vedi par. 5.8.10);
- 5) trattasi di un asse di nuova viabilità esterna al limite di intervento, da realizzarsi a cura del Comune di Messina, e pertanto non è stato considerato nella presente analisi.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

In base all'analisi effettuata, la frequenza complessiva di incidenti con morti e/o feriti attesi nella nuova viabilità autostradale lato Sicilia è di 7,0 incidenti/anno con una esposizione $104,8 \cdot 10^6$ veic*km da cui risulta un tasso medio di 0,07 incidenti/ 10^6 veic*km, inferiore anche al tasso atteso nella viabilità autostradale lato Calabria e nettamente inferiore di quello che caratterizza la A20 esistente.

5.8.10 Nuovi svincoli lato Sicilia

I nuovi svincoli sulla A20 lato Sicilia sono stati oggetto di una specifica analisi previsionale dettagliatamente descritta in Appendice 0 al presente documento. In Tabella 24 è riportato il numero di incidenti con morti e/o feriti attesi sulle diverse rampe dei nuovi svincoli sulla A20 (lato Sicilia) al 2036, insieme ai dati di lunghezza delle diverse rampe e di esposizione nello scenario di progetto (post-operam) al 2036.

Nome svincolo	Identificativo rampa	Nome rampa	EXPO _{post,i} [10^6 V*km]	L (m)	N _{post,i}
Annunziata	Rampa 1	uscita dir. A20	1,336	893	2,1
	Rampa 2	ingresso dir. Ponte	0,241	342	0,3
	Rampa 3	ingresso dir. A20	3,477	1 075	3,2
Curcuraci	Rampa 1	ingresso dir. A20	2,049	366	1,6
	Rampa 2	uscita dir. A20	0,002	367	0,0
	Rampa 3	uscita dir. Ponte	0,826	309	1,4
	Rampa 4	ingresso dir. Ponte	0,002	342	0,0
Ganzirri	Rampa 1 - in	ingresso dir. A20	0,563	579	1,6
	Rampa 1 - ex	uscita dir. A20	0,014	579	0,1
TOTALE NUOVI SVINCOLI			8,510		10,3

Tabella 24: Numero incidenti/anno atteso sulle rampe dei nuovi svincoli (anno 2036)

Complessivamente sono da attendersi 10,3 incidenti con morti e/o feriti con una esposizione $8,5 \cdot 10^6$ veic*km da cui risulta un tasso medio di 1,21 incidenti/ 10^6 veic*km, nettamente superiore a quello atteso negli archi ed in linea con i risultati di letteratura. Le rampe in questione sono infatti di lunghezza modesta (fino a 309 m) e risentono quindi delle interazioni veicolari nelle immissioni e diversioni. Sono inoltre molto tortuose e questo amplifica notevolmente l'incidentalità attesa.

5.8.11 Ponte

Il numero di incidenti stimati sull'opera di attraversamento (Ponte sullo Stretto di Messina)

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

all'anno 2036 sono stati acquisiti dal documento "Stima dell'incidentalità attesa – Applicativo" (cod. GE V 0047) del progetto definitivo. In Tabella 25 è riportato il numero di incidenti con morti e/o feriti attesi sul Ponte al 2036, insieme ai dati di lunghezza dell'opera e di esposizione nello scenario di progetto (post-operam) al 2036. Nell'analisi è stato compreso anche il Viadotto Pantano che collega il Ponte propriamente detto con la barriera di esazione.

Nome Archi stradali	Tipo Strada	EXPO _{post,i} [10 ⁶ V*km]	L (m)	N _{post,i}
Ponte sullo Stretto (fino alla barriera di esazione)	2E	35,907	5.18 1	2,9

Tabella 25 – Numero incidenti/anno atteso sul Ponte (anno 2036)

La frequenza complessiva di incidenti con morti e/o feriti attesi sul Ponte è di 2,9 incidenti/anno con una esposizione $35,9 \cdot 10^6$ veic*km da cui risulta un tasso medio di 0,08 incidenti/10⁶ veic*km in linea con quella attesa sui nuovi archi dell'autostrada A20 in Sicilia.

5.8.12 Sintesi dei risultati per la viabilità autostradale

In base all'analisi effettuata la frequenza complessiva di incidenti attesi nello scenario di progetto (con il Ponte ed i suoi collegamenti) nella rete autostradale (di tipo 2E) risulta:

- in Calabria di 11,6 incidenti/anno con una esposizione $83,4 \cdot 10^6$ veic*km da cui risulta un tasso medio di 0,14 incidenti/10⁶ veic*km;
- in Sicilia di $202,9+7,0+2,9=212,8$ incidenti/anno con una esposizione $325,1+104,8+35,9=465,8 \cdot 10^6$ veic*km da cui risulta un tasso medio di 0,46 incidenti/10⁶ veic*km.

Complessivamente il tasso medio per la viabilità 2E risulta pari a $224,4/549,2 = 0,41$ incidenti/10⁶ veic*km.

Come si può osservare il numero di incidenti totali atteso cresce, sulla rete autostradale, da 116,4 a 224,4 incidenti con morti e/o feriti per anno (con un incremento del 93%) ma questo effetto è dovuto essenzialmente:

- all'incremento dell'estensione della rete autostradale;
- al trasferimento di parte del traffico dal centro abitato alla viabilità autostradale;
- all'aumento di traffico indotto dalla realizzazione del Ponte;

che portano l'esposizione totale sulla rete autostradale da $222,61 \cdot 10^6$ veic*km a $465,8 \cdot 10^6$ veic*km con un incremento del 109%, ben superiore all'incremento del numero atteso di incidenti.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

Come conseguenza i tassi di incidentalità attesi sui nuovi tronchi autostradali sono nettamente inferiori a quelli associati agli archi esistenti (da 0,52 a 0,41 incidenti/10⁶ veic*km) e questo fa sì che si abbia una riduzione effettiva del 21% di incidentalità a parità di esposizione.

5.8.13 Ammissibilità della incidentalità residua

Per effetto dell'intervento di realizzazione del Ponte la viabilità urbana di Messina e di Villa San Giovanni (tipi 1U+2U) tenderà a scaricarsi ed il numero di incidenti complessivamente atteso scenderà da 137,7 nello scenario attuale (che corrisponde anche allo scenario al 2036 senza Ponte) a 120,9 nello scenario al 2036 con il Ponte ed i suoi collegamenti con una riduzione del 12,2%.

Come evidenziato dallo studio del traffico, la realizzazione dell'infrastruttura di progetto consentirà infatti di liberare le arterie cittadine dai traffici di attraversamento dello Stretto, in particolare di tipo 1U, aumentando il traffico sulla viabilità autostradale esistente che verrà ad essere interessata anche dal nuovo traffico indotto dalla realizzazione del Ponte (Figura 41).

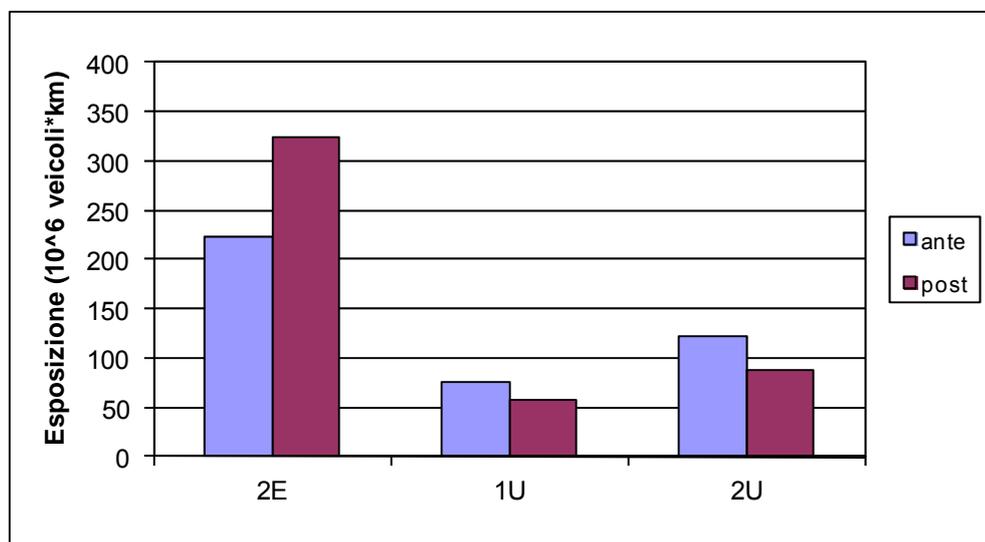


Figura 41 – Esposizione negli scenari ante e post sulla rete stradale esistente di tipo 1U, 2U e 2E.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

6 Rappresentazione della galleria Serrazzo

La galleria che si sviluppa tra viale Annunziata e viale Giostra è stata realizzata dall'ANAS ed è attualmente in esercizio a singola canna, con una corsia per verso di marcia; essa è presente nel grafo che simula la rete stradale attuale.

Nella situazione di progetto, la viabilità di collegamento tra il ponte e la rete autostradale siciliana sarà a carreggiate separate, con due corsie per verso di marcia per l'intero tratto compreso tra la barriera di esazione e lo svincolo Giostra; nel tratto compreso tra viale Annunziata e viale Giostra verrà realizzata una nuova galleria parallelamente alla galleria esistente.

Nel grafo che rappresenta la rete stradale futura, la galleria Serrazzo è rappresentata con le caratteristiche di progetto, inclusa la modifica degli svincoli alle due estremità. In particolare, dal lato Sud-occidentale la galleria di progetto (a doppia canna) è collegata sia al viale Giostra che all'Autostrada, mentre dal lato Nord-orientale è in diretta prosecuzione del raccordo autostradale per il ponte; il collegamento con viale Annunziata è servito da uno svincolo completo a trombetta, che rende possibili tutte le relazioni.

In corrispondenza di tale svincolo termina anche la Concessione del Contraente Generale, il quale dovrà realizzare gli imbocchi Nord delle due canne di progetto della Galleria Serrazzo e riconfigurare le rampe dello svincolo attuale, che tiene conto, ovviamente, soltanto dell'ingresso in direzione Giostra e dell'uscita per le provenienze da Giostra.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

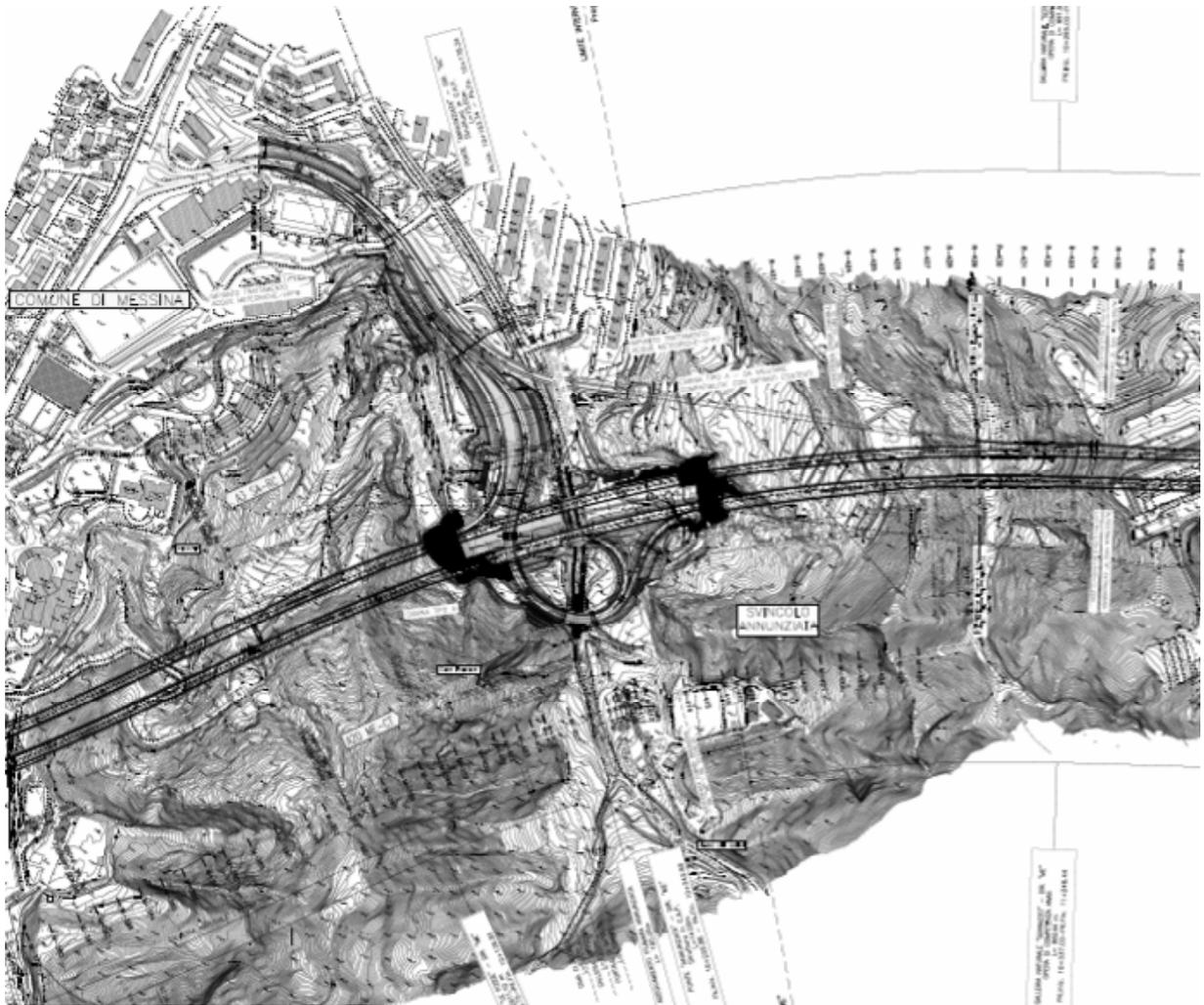


Figura 42: Svincolo Annunziata di Progetto e limite della Concessione in corrispondenza degli imbocchi della galleria Serrazzo

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

Appendici

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

A1_Studio di aggiornamento delle previsioni di traffico veicolare in transito sul ponte (GE 0322)

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

A2_ Modelli utilizzati per le previsioni di traffico di attraversamento

In questa appendice viene riportata la metodologia per la ricostruzione della domanda e del traffico passeggeri e merci attuale e per la previsione dei valori futuri. La metodologia di stima viene differentemente specificata, oltre che per i passeggeri e per le merci, anche in relazione ai collegamenti di media-lunga distanza ed quelli di breve distanza (mobilità locale nell'area dello Stretto, con origine e destinazione all'interno delle province di Reggio Calabria e Messina).

Le matrici origine-destinazione (O/D) per i modi/servizi considerati si riferiscono ai soli scambi che hanno come origine o destinazione la regione Sicilia.

Le reti infrastrutturali e dei servizi, considerate nelle analisi e riferite all'anno di entrata in esercizio del Ponte, prevedono l'introduzione di tutte quelle opere/servizi che entreranno in esercizio a quella data. Per gli scenari successivi considerati, le reti di trasporto sono aggiornate con le relative modifiche.

Per quanto riguarda la mobilità passeggeri, la ricostruzione della domanda e del traffico di medio-lunga distanza viene fatta sulla base delle indagini campionarie e dei rilievi dei flussi veicolari eseguiti, nonché sulla base dei dati da fonte.

Negli scenari futuri, il livello e la distribuzione della domanda sono modificati in funzione delle ipotesi di sviluppo (crescita macroeconomica, scenari di offerta di trasporto, ecc.).

Le matrici O/D future così ottenute vengono ripartite tra i diversi modi di trasporto mediante un modello di scelta modale.

La mobilità ed il traffico di breve distanza (mobilità locale) viene stimata a partire da un sistema di modelli di domanda ad aliquote parziali, specificato attraverso l'utilizzo di modelli statistico descrittivi (sottomodello di emissione) e comportamentali (sottomodelli di distribuzione e scelta modale) sulla base di indagini telefoniche somministrate ai residenti e di indagini di campo. Questo sistema di modelli consente di prevedere, per ogni motivo dello spostamento, la domanda per modo di trasporto, che è alla base della previsione del traffico locale sull'infrastruttura di progetto.

Per quanto riguarda il traffico delle merci, la domanda merci nazionale attuale, è caratterizzata da livello e distribuzione spaziale ricavate da fonte e da indagini (interviste e conteggi).

Anche per le merci, la previsione è riferita all'anno di inizio esercizio dell'infrastruttura ed agli

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

anni successivi caratterizzati da modifiche sostanziali delle componenti del sistema, per i quali sono stati ricavati i valori medi annui del traffico per ogni modalità di trasporto considerata.

La struttura generale della procedura di previsione della domanda merci sulle medio-lunghe distanze si articola in due passi principali: la stima della quantità complessiva di tonnellate trasportate e successivamente la ripartizione delle quantità tra i diversi modi di trasporto (in funzione delle caratteristiche proprie di ciascuno, quantificate mediante gli Attributi di Livello di Servizio).

Per quanto concerne la mobilità locale delle merci, essa viene ricostruita sulla base di stime di livello e di distribuzione spaziale ricavate da modello, riferito agli scambi tra le province di Reggio Calabria e di Messina; l'unica modalità considerata è quella del trasporto merci su strada, che rappresenta di fatto la quasi totalità del traffico.

Nel prosieguo vengono sinteticamente descritti i modelli e le procedure per la ricostruzione della domanda e del traffico passeggeri e merci attuale e per la previsione dei valori futuri, dapprima per la mobilità nazionale, sia passeggeri che merci, e successivamente per quella locale.

La domanda con l'estero non è oggetto di stima da modello; essa è stata analizzata separatamente, poiché si assume che sia rigida rispetto alla presenza o meno del Ponte per l'attraversamento dello Stretto.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

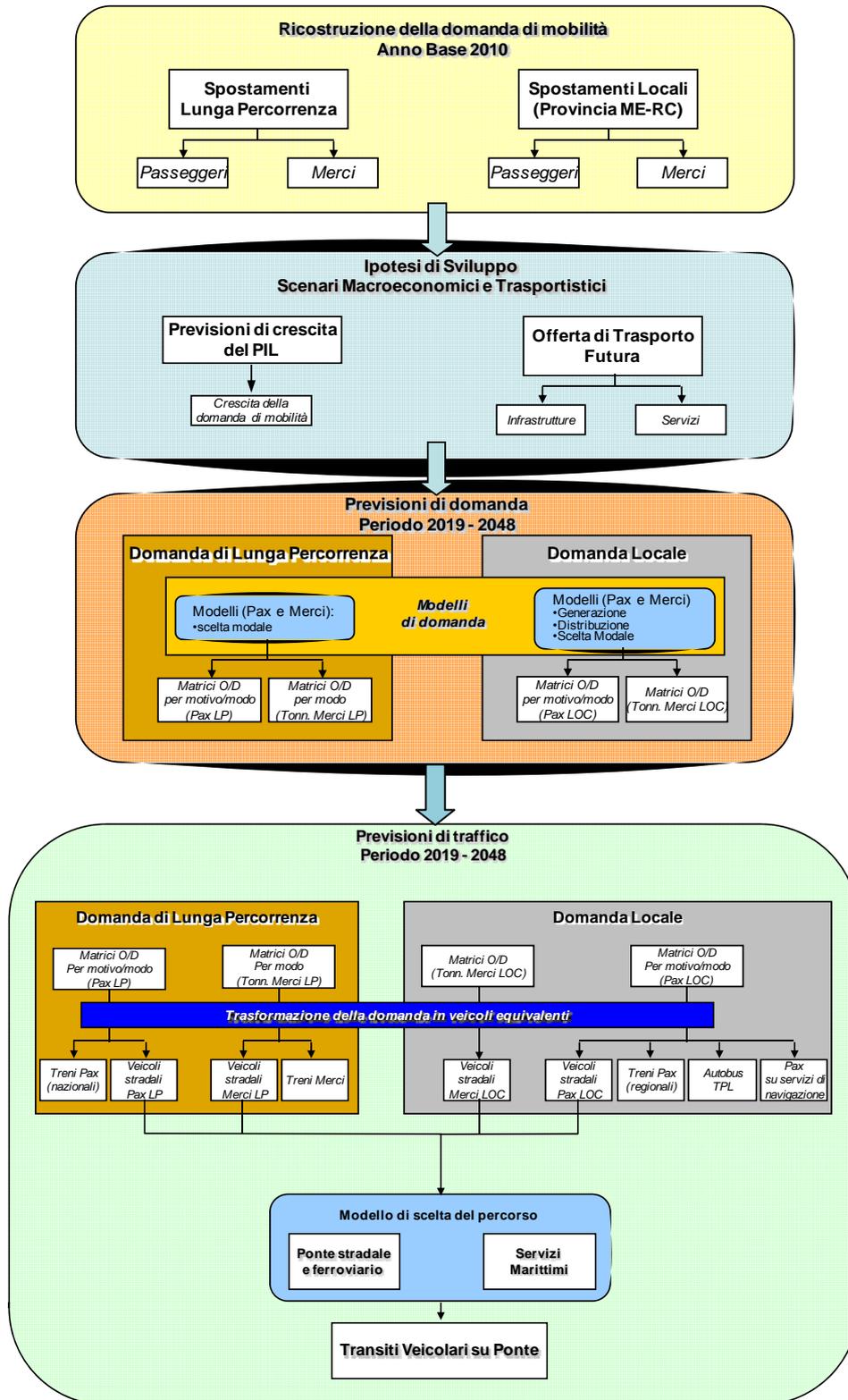


Figura A.1 : Articolazione della metodologia di previsione della domanda di attraversamento

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

A2.1 La mobilità di lunga percorrenza

Per l'analisi del collegamento stabile Sicilia-Continente, considerata l'influenza che tale intervento può avere su tutto il sistema di trasporto nazionale, per i collegamenti di media-lunga percorrenza si è assunta come area di studio tutta la superficie del territorio italiano.

Considerata l'ubicazione dell'intervento di progetto da realizzare, si è ritenuto opportuno procedere ad una zonizzazione dell'area di studio adottando un livello di dettaglio che aumenta avvicinandosi allo Stretto di Messina; in particolare sono stati adottati quattro livelli di zonizzazione, definiti come segue:

- Livello 1: tutto il territorio nazionale, escluse Calabria e Sicilia, è stato suddiviso a livello di Regioni (ciascuna zona coincide con una Regione);
- Livello 2: la Calabria e la Sicilia, escluse le province di Reggio Calabria e Messina, sono state suddivise a livello di Provincia (ciascuna zona è definita da una Provincia);
- Livello 3: le province di Reggio Calabria e Messina, con esclusione dei comuni di Reggio Calabria e Messina, sono state suddivise su base comunale (ogni zona è definita dall'aggregazione di più comuni con un livello di dettaglio che aumenta procedendo verso il comune capoluogo di provincia);
- Livello 4: ciascuno dei comuni di Reggio Calabria e Messina costituiscono una zona di traffico.

Il numero totale di zone definite è dunque pari a 43, e recisamente:

- 18 relative alla zonizzazione di livello 1;
- 12 relative alla zonizzazione di livello 2;
- 11 relative alla zonizzazione di livello 3 (di cui 6 in provincia di Messina e 5 relative in provincia di Reggio di Calabria);
- 2 relative alla zonizzazione di livello 4.

A titolo di esempio, nella figura seguente è riportata la zonizzazione di livello 3 e 4.

Maggiori dettagli sulle zonizzazioni adottate sono riportate in calce all'appendice sui modelli.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

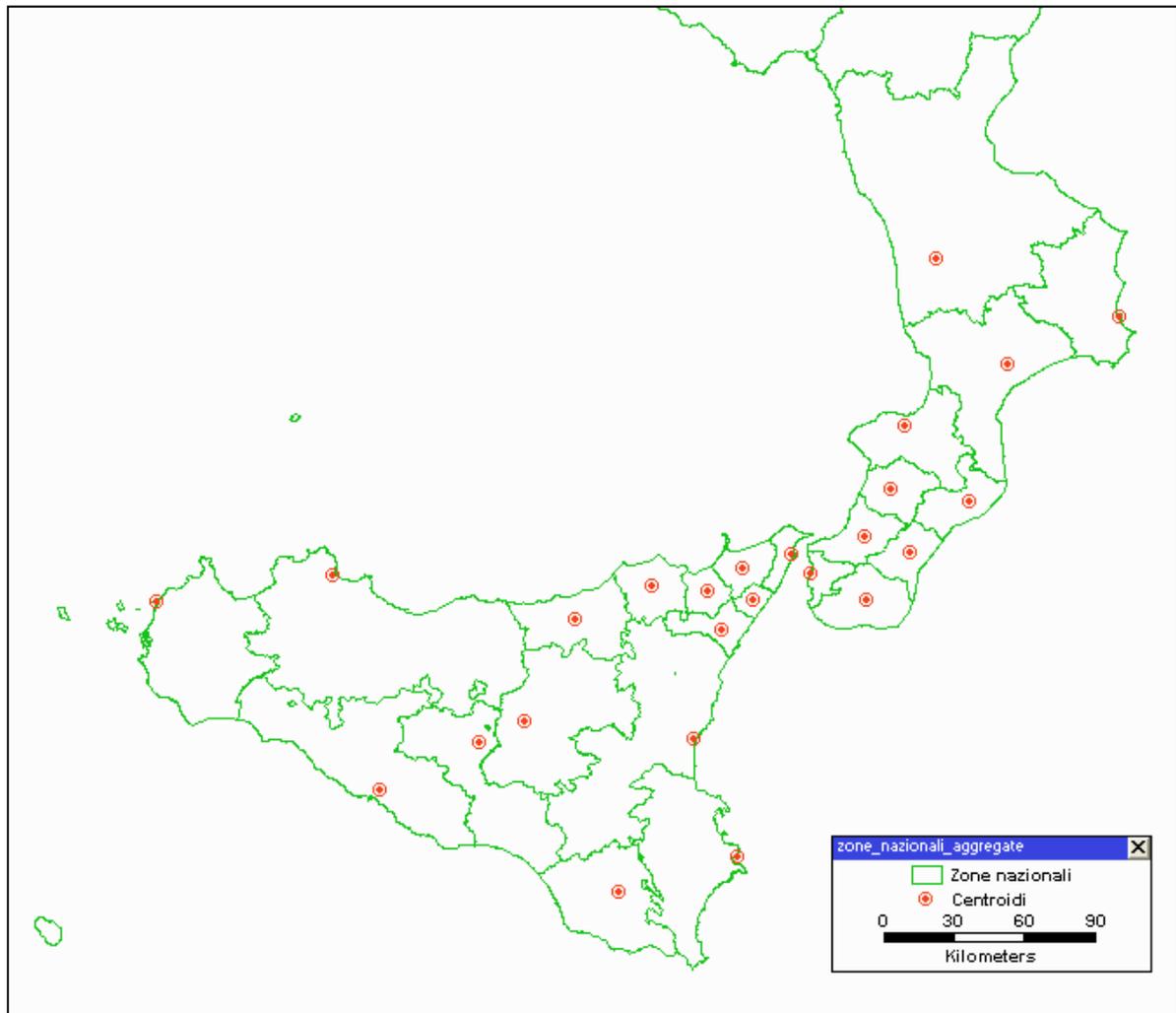


Figura A.2 : Zonizzazione per le lunghe percorrenze (livello 3 e 4)

A2.4.1 Domanda passeggeri lunga percorrenza

In questo paragrafo viene sinteticamente descritta la procedura di previsione della domanda e del traffico futuro che attraverserà lo Stretto di Messina, sia sul Ponte che con i servizi di traghettiamento.

In particolare, la procedura si sviluppa a partire dalla ricostruzione delle matrici O/D attuali del traffico annuo per modo di trasporto; la domanda complessiva viene proiettata al futuro sulla base delle ipotesi di sviluppo in correlazione alla crescita macroeconomica, per ottenere il livello della domanda di trasporto agli orizzonti temporali corrispondenti ad alcuni scenari infrastrutturali di offerta di trasporto significativi. In base ai valori degli ALS di ciascun modo, propri di tali scenari, vengono stimati la ripartizione modale tra strada, ferrovia, aereo e nave, e la percentuale di uso del Ponte per quanto riguarda la quota modale che si rivolge

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

alla strada.

Per l'applicazione della procedura, si è pertanto proceduto alla:

- ricostruzione delle matrici O/D attuali per modo di trasporto;
- calcolo degli attributi di Livello di Servizio per gli scenari di offerta considerati (attuale e futuri);
- specificazione e calibrazione dei modelli di domanda;
- applicazione dei modelli di domanda agli scenari futuri.

A2.4.2 Ricostruzione delle matrici O/D passeggeri LP

La ricostruzione delle matrici O/D viene effettuata sulla base delle indagini campionarie, dei dati di traffico acquisibili da Fonte e dall'analisi dell'offerta per le modalità di trasporto considerate (strada, ferrovia, aereo, nave). Oltre che per il modo, le matrici O/D sono caratterizzate anche per motivo dello spostamento. I motivi considerati sono:

- lavoro fascia bassa (LAV);
- altri fascia alta (AFF);
- tempo libero, svago e turismo (TLS);
- altri motivi (AM).

A titolo di esempio, viene sinteticamente illustrata la procedura per la ricostruzione delle matrici O/D attuali relative al modo auto; le matrici O/D relative agli altri modi di trasporto vengono ricavate applicando la stessa metodologia.

Il punto di partenza è costituito dalle indagini O/D e dai contestuali conteggi di traffico eseguiti nel 2006 sui servizi di traghettamento che attraversano lo Stretto tra i porti di Reggio Calabria, Villa San Giovanni e Messina.

La ricostruzione della matrice O/D attuale (espressa in passeggeri) si articola nei seguenti passi:

- per ogni giorno di indagine viene ricostruita la matrice O/D auto (sia in spostamenti che veicoli) per motivo dello spostamento (LAV, AFF, TLS, AM) in base alle interviste somministrate;
- sulla base dei rilievi continuativi realizzati con spire e conta-assi, sempre in riferimento a ciascun giorno di indagine, viene ricostruito il peso del giorno d'indagine, con l'obiettivo di ottenere le matrici O/D giornaliere su autovettura;
- ancora sulla base dei rilievi continuativi, vengono ricostruiti i pesi delle matrici O/D giornaliere, per ottenere le matrici O/D del traffico annuo su autovettura.

Alla fine della procedura di ricostruzione, si dispone di matrici O/D attuali su auto (esprese

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

sia in passeggeri che in veicoli) relative al giorno medio nell'anno, e di matrici O/D attuali su auto (in passeggeri e veicoli) relative all'intero anno.

A2.4.3 Modelli di domanda passeggeri LP

La domanda di trasporto è stata caratterizzata rispetto alla zona di origine e di destinazione, al motivo dello spostamento e al modo di trasporto utilizzato.

Nel seguito, viene descritto il modello di ripartizione modale utilizzato.

Esso fornisce la probabilità che il generico utente nel periodo "c", compiendo uno spostamento fra una zona "o" e una zona "d" per un prefissato motivo, utilizzi un determinato modo di trasporto "m".

La probabilità di scelta della generica alternativa modale m, $p^c(m)$, sulla relazione od nel periodo c, è data da:

$$p^c(m) = \exp(V_m^c) / \sum_{m'} \exp(V_{m'}^c)$$

in cui:

V_m^c è la funzione di utilità relativa al modo m.

L'utilità sistematica della generica alternativa m è una funzione lineare degli attributi $X_{k,m}^{od}$:

$$V_m = V_{od,s}^c(m) = \sum_k \beta_k(s) \cdot X_{k,od}^c(m)$$

dove i $\beta_k(s)$ sono i parametri del modello.

Sono stati calibrati 4 differenti modelli di scelta modale per la mobilità tra Sicilia e Resto d'Italia, uno per ciascuno dei seguenti motivi:

- Lavoro fascia bassa,
- Lavoro fascia alta,
- Turismo e Svago,
- Altro.

Le modalità considerate sono:

- strada,
- ferrovia,
- nave,
- aereo.

Per ciascun modo di trasporto, gli Attributi di Livello di Servizio sono stati calcolati per la singola coppia O/D derivante dalla zonizzazione definita. Per la stima dell'utilità sistematica associata a ciascun modo di trasporto, sono stati considerati i seguenti attributi:

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

- **Strada**
 - tempo di viaggio, espresso in ore;
 - costo di viaggio, espresso in Euro;
 - ASA provincia di Messina: vale 1 se l'origine o la destinazione dello spostamento è interna alla provincia di Messina, 0 altrimenti;
- **Nave**
 - tempo di viaggio, espresso in ore;
 - costo di viaggio, espresso in Euro;
 - frequenza giornaliera del servizio;
 - tempo di accesso ed egresso su strada, espresso in ore;
 - ASA coll diretto: vale 1 se tra la zona di origine ed quella di destinazione esiste un collegamento diretto, 0 altrimenti;
 - ASA modale: vale 1 per il modo nave, 0 altrimenti;
- **Treno**
 - tempo di viaggio, espresso in ore;
 - costo di viaggio, espresso in Euro;
 - frequenza giornaliera del servizio;
 - numero di trasbordi;
 - tempo di accesso ed egresso su strada, espresso in ore;
 - ASA prov. ME: vale 1 se l'origine o la destinazione dello spostamento è interna alla provincia di Messina, 0 altrimenti;
 - ASA modale: vale 1 per il modo treno, 0 altrimenti;
- **Aereo**
 - tempo di viaggio, espresso in ore;
 - costo di viaggio, espresso in Euro;
 - frequenza giornaliera del servizio;
 - numero di trasbordi;
 - tempo di accesso ed egresso su strada, espresso in ore;
 - ASA aeroporto: vale 1 se nella zona di origine o di destinazione c'è un aeroporto, 0 altrimenti;
 - ASA Messina: vale 1 se la zona di origine o di destinazione è la città di Messina, 0 altrimenti;
 - ASA modale: vale 1 per il modo aereo, 0 altrimenti.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

A2.4.4 *Domanda merci di lunga percorrenza*

Questo paragrafo descrive la procedura di previsione della domanda e del traffico futuro merci che attraverserà lo Stretto di Messina, sia sul Ponte che con i servizi di traghettiamento. Come per i passeggeri, anche per le merci la procedura si sviluppa a partire dalle matrici O/D attuali del traffico annuo per modo di trasporto, calcolate secondo la metodologia di ricostruzione che sarà descritta nel prosieguo; il livello complessivo di tonnellate scambiate con la Sicilia viene proiettato al futuro sulla base delle ipotesi di sviluppo macroeconomico, cui è correlata l'evoluzione della domanda di trasporto. Sono state ricostruite solamente le matrici O/D merci relative alle tipologie di merci/modalità di trasporto che risentono di variazioni degli Attributi di Livello di Servizio conseguenti all'entrata in esercizio del Ponte; pertanto, non sono state oggetto delle analisi condotte le merci rinfuse (liquide e solide) ed i prodotti petroliferi, che sono vincolati a specifiche modalità di trasporto (per condotta o con navi/cisterna).

Il livello futuro della domanda merci viene poi ripartito tra le modalità disponibili attraverso i modelli di ripartizione modale, in dipendenza degli ALS futuri del sistema di trasporto; per il modo strada, viene anche stimata la percentuale di uso del Ponte con un modello di scelta del percorso.

Anche nel settore delle merci, la ricostruzione della matrice O/D (espressa in tonnellate) per i periodi omogenei di analisi si articola nei seguenti passi:

- ricostruzione delle matrici O/D attuali per modalità di trasporto;
- calcolo degli attributi di Livello di Servizio per gli scenari di offerta considerati (attuale e futuri);
- specificazione e calibrazione dei modelli di domanda;
- applicazione del sistema di modelli agli scenari di offerta futuri.

A2.4.5 *Ricostruzione delle matrici O/D merci LP*

La procedura di ricostruzione delle matrici O/D interessa le modalità di trasporto: Strada, Ferrovia, Mare (in particolare, servizi Roll On-Roll Off).

Per la ricostruzione delle matrici O/D attuali si è fatto riferimento alle informazioni da fonte e a quelle reperite mediante la citata campagna di indagini. Sono state definite procedure distinte in funzione delle informazioni disponibili per modalità di trasporto. Anche nel caso delle merci, l'anno solare è stato suddiviso in periodi omogenei e le matrici O/D vengono ricostruite in relazione a tali periodi, tenendo conto sia delle punte stagionali che delle giornate feriali/festive. Queste matrici, ai fini della stima della domanda complessiva di

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

trasporto merci, vengono successivamente aggregate per la determinazione della domanda annua.

Le matrici attuali sono state successivamente utilizzate per la calibrazione del modello di scelta modale definito all'interno della procedura di previsione.

Per quanto concerne le singole procedure per la ricostruzione delle matrici O/D attuali, di seguito viene sinteticamente riportata, a titolo di esempio, la procedura per la ricostruzione delle matrici O/D relativa al trasporto stradale; le matrici O/D relative alle altre modalità di trasporto sono state ricavate utilizzando con metodologie analoghe.

La ricostruzione della domanda e dei traffici attuali merci su strada prevede l'utilizzo delle informazioni della campagna di indagine, ovvero delle interviste agli autisti dei veicoli merci che attraversano lo Stretto di Messina e dei rilievi continuativi di traffico veicolare traghettato attraverso lo Stretto di Messina. I dati delle interviste hanno permesso di valutare la distribuzione spaziale della domanda, mentre i rilievi continuativi permettono di pesare i giorni delle indagini campionarie.

Per la stima delle matrici O/D merci in termini di tonnellate, si procede nel modo seguente:

- dalle interviste e dai conteggi svolti durante i giorni delle indagini campionarie si stima la matrice giornaliera di ciascun giorno di indagine;
- dalle matrici O/D del giorno di indagine si procede mediante le informazioni raccolte con i rilievi continuativi all'espansione al mese e successivamente all'intero anno in termini di tonnellate.

Sempre mediante le interviste somministrate ai conducenti, è possibile stimare la quantità media trasportata per ciascuna classe veicolare; lo scambio merci giornaliero può essere espresso, pertanto, anche mediante matrici O/D di veicoli. Anche in questo caso, grazie ai risultati dei conteggi continuativi dei traffici traghettati tra le due sponde dello Stretto nel corso dell'anno è possibile risalire alle matrici aggregate per intero anno.

Alla fine della procedura di ricostruzione delle matrici O/D attuali per il trasporto stradale delle merci si dispone delle matrici attuali annue espresse in termini sia di tonnellate che di veicoli.

A2.4.6 *Modelli di domanda merci LP*

La previsione dei traffici futuri di scambio merci della regione Sicilia prevede l'utilizzo di un modello di ripartizione modale che è calibrato sulla base della caratterizzazione della domanda attuale merci ricostruita mediante la campagna di indagini.

In particolare, è stato definito un modello Logit in cui a ciascuna alternativa è associata una

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

specifica funzione di utilità sistematica, i cui Attributi sono costituiti dalle caratteristiche del livello di servizio (tempo della spedizione media, costo/prezzo della spedizione media, etc.). L'insieme delle alternative disponibili è condizionato dalla relazione O/D, e per ciascuna relazione O/D è possibile individuare le alternative modali disponibili tra:

- Strada
- Ferrovia
- Mare (RO-RO)

L'applicazione del modello di ripartizione modale consente di ricavare per ogni coppia O/D le probabilità P_m di uso dei diversi modi di trasporto m . Per la stima di queste probabilità si è utilizzata una formulazione di tipo Logit la cui espressione è la seguente:

$$P_m = \exp(V_m^{od}) / \sum_{m'=1, \dots, N} \exp(V_{m'}^{od})$$

Dove V_m^{od} è l'utilità sistematica relativa al modo di trasporto m sulla relazione o-d.

L'utilità sistematica

V_m^{od} della generica alternativa m è funzione lineare degli attributi $X_{k,m}^{od}$:

$$V_m^{od} = \sum_k \beta_k X_{k,m}^{od}$$

dove β_k sono i parametri del modello.

Nella stima dell'utilità sistematica associata a ciascun modo di trasporto sono stati considerati i seguenti attributi:

- Strada
 - tempo di viaggio, espresso in ore;
 - costo di viaggio, espresso in Euro;
 - ASA km600: vale 1 se l'origine e la destinazione distano più di 600 km, 0 altrimenti;
- Treno
 - tempo di viaggio, espresso in ore;
 - costo di viaggio, espresso in Euro;
 - frequenza settimanale del servizio;
 - tempo di accesso/egresso ai terminali ferroviari via strada, espresso in ore;
 - costo di accesso/egresso ai terminali ferroviari via strada, espresso in Euro;
 - ASA km: vale 1 se l'origine e la destinazione distano meno di 600 km, 0 altrimenti;
 - ASA modale: vale 1 per il modo treno, 0 altrimenti;
- Nave
 - tempo di viaggio, espresso in ore;

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

- costo di viaggio, espresso in Euro;
- frequenza settimanale del servizio;
- tempo di accesso/egresso ai terminali portuali via strada, espresso in ore;
- costo di accesso/egresso ai terminali portuali via strada, espresso in Euro;
- ASA km600: vale 1 se l'origine e la destinazione distano più di 600 km, 0 altrimenti;
- ASA modale: vale 1 per il modo nave, 0 altrimenti;

La determinazione degli Attributi di Livello di Servizio (ALS) necessari per la calibrazione e l'applicazione del modello di scelta modale è fatta per singola coppia O/D, sulla base della zonizzazione relativa alle medio-lunghe percorrenze.

A2.2 La mobilità in ambito locale

Per l'analisi del traffico locale, considerata l'influenza che la realizzazione del ponte può avere sul sistema di trasporto locale, è stato individuato come area di studio il territorio delle due province di Reggio Calabria e Messina.

Per quanto concerne la suddivisione dell'area di studio in zone di traffico, considerata l'ubicazione dell'intervento di progetto da realizzare, si è ritenuto opportuno adottare un livello di dettaglio che aumenta avvicinandosi allo Stretto di Messina; in particolare sono stati adottati 2 livelli di zonizzazione, definiti come segue:

- Livello 1: i territori provinciali, esclusi i Comuni di Reggio Calabria e Messina, sono stati suddivisi a livello di singolo Comune (ciascuna zona coincide uno o più comuni aggregati in funzione delle variabili socio-economiche);
- Livello 2: i comuni di Reggio Calabria e Messina sono stati suddivisi su base censuaria basandosi sulle particelle di censimento ISTAT (ciascuna zona è definita dall'aggregazione di più particelle di censimento).

Il numero totale di zone relative all'ambito locale è pari a 56, di cui:

- 35 relative alla zonizzazione di livello 1;
- 21 relative alla zonizzazione di livello 2 (13 per il comune di Reggio Calabria e 8 per il comune di Messina).

Un esempio di zonizzazione di livello 1 è riportato nella figura seguente, relativa alla provincia di Reggio Calabria.

Maggiori dettagli sulle zonizzazioni adottate sono riportate in seguito.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

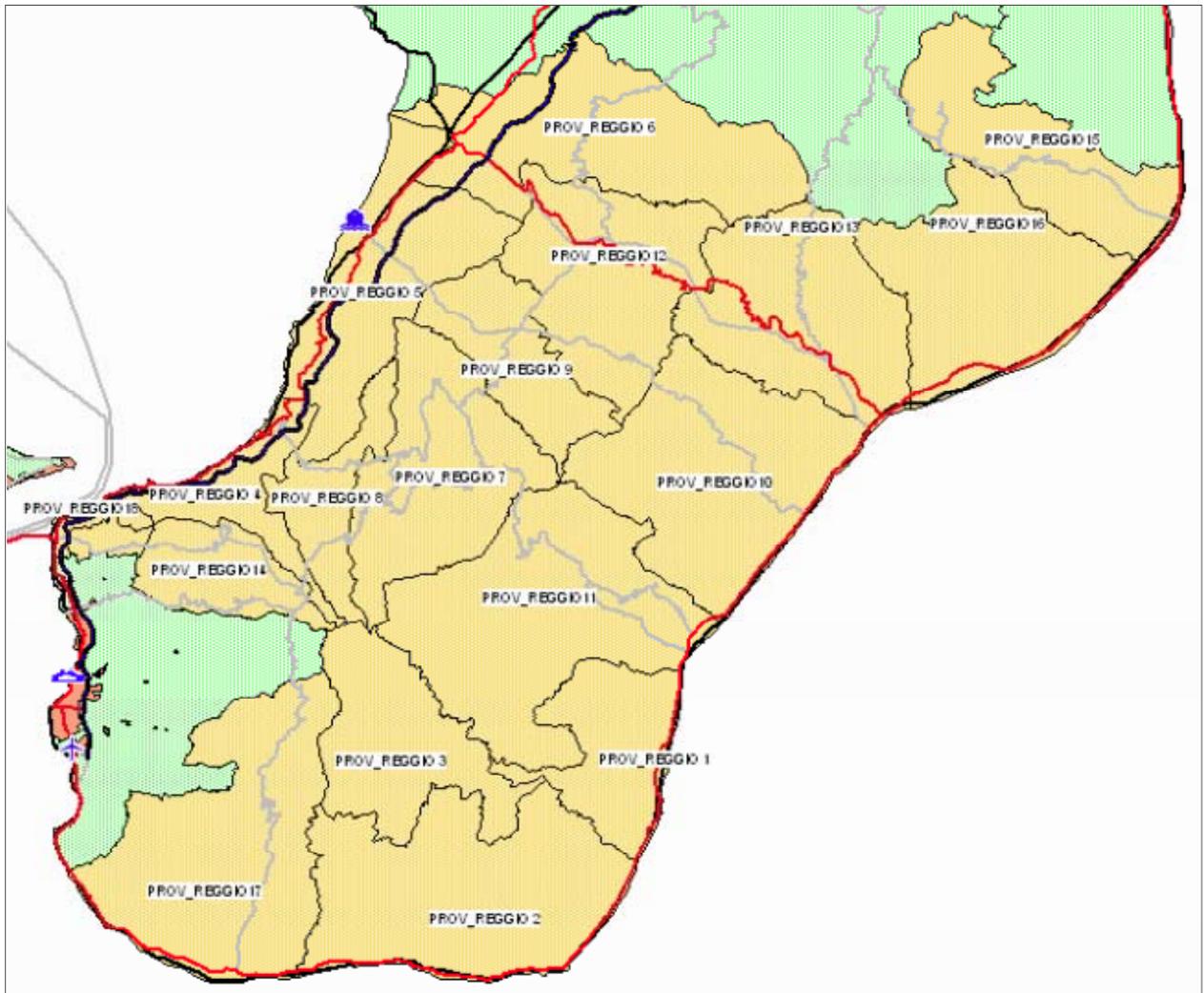


Figura A.3: Zonizzazione di livello 1 per la provincia di Reggio Calabria

A2.2.1 *Modelli per la stima della domanda passeggeri in ambito locale*

Per le previsioni di domanda locale è stato applicato un sistema di modelli che simula: il numero di spostamenti, la loro distribuzione fra le diverse zone dell'area di studio e le diverse modalità di trasporto. Il sistema di modelli utilizzato si compone di una serie di modelli di: emissione, distribuzione e scelta modale; essi consentono di ottenere la domanda di trasporto per ogni coppia O/D dell'area di studio e per ogni modo di trasporto. Infine, con un modello di scelta del percorso è possibile prevedere la ripartizione dei traffici tra le infrastrutture disponibili negli scenari di progetto.

Il calcolo delle matrici O/D si ottiene applicando la relazione seguente:

$$d_{od}(s,m)_c = d_o(s)_c \cdot p(d/os)_c \cdot p(m/s, o, d)_c$$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

dove:

- $d_{od(s,m)_c}$ è il numero di viaggi aventi per origine o e destinazione d effettuati per il motivo s con il modo m dalla categoria di utenti c ;
- $d_o(s)_c$ è il numero totale di viaggi effettuati dalla categoria di utenti c per il motivo s a partire dall'origine o (modello di generazione);
- $p(d/o,s)_c$ è la probabilità che lo spostamento effettuato da un utente di categoria c a partire dall'origine o per il motivo s abbia come destinazione d (modello di distribuzione);
- $p(m/s,o,d)_c$ è la probabilità che lo spostamento effettuato da un utente di categoria c a partire dall'origine o per il motivo s con destinazione d si svolga utilizzando il mezzo m (modello di ripartizione modale).

I motivi dello spostamento considerati sono tre: Lavoro; Studio; Altri motivi (turismo e svago, cure personali, accompagnamento familiari/amici, ...).

I modelli sono stati specificati, calibrati ed implementati per un giorno feriale medio, sulla base dei dati ottenuti mediante indagini telefoniche di tipo CATI ai residenti delle province di Reggio Calabria e Messina nonché, per il segmento che prevede l'attraversamento dello Stretto, mediante le interviste somministrate durante le indagini sul campo.

Nel seguito vengono descritti i modelli di emissione, distribuzione e di scelta modale utilizzati per la stima del traffico passeggeri locale.

A2.2.2 *Il modello di emissione*

Il modello di emissione fornisce, per ogni motivo dello spostamento considerato, il numero di spostamenti emessi da ogni zona di traffico.

Il numero di spostamenti effettuati nel periodo h e per il motivo s dal generico utente della categoria c con origine nella zona o può essere espresso come:

$$d_{oh(s)_c} = N(o)_c \cdot m(s)_c$$

dove:

- $d_{oh(s)_c}$ = numero medio di spostamenti di tipo extrazonale compiuti nel periodo h per il motivo s dai residenti in o con caratteristiche c ;
- $N(o)_c$ = Numero utenti di categoria c residenti nella zona o ;
- $m(s)_c$ = numero medio di spostamenti extrazonali effettuati nel periodo h .

I modelli considerati sono quelli descrittivi del tipo "indice per categoria"; per i motivi dello spostamento considerati e per ogni categoria, c , di utenti è stato stimato, a partire dalle indagini, il tasso di emissione giornaliero $m_c(s)$, ovvero il numero di spostamenti che il

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

generico utente della categoria c effettua mediamente in un giorno feriale medio.

A2.2.3 Il modello di distribuzione

La frazione degli spostamenti di tipo extrazonale che si recano in ciascuna destinazione d effettuati dai residenti con caratteristiche c uscenti dall'origine o è ottenuta con un modello di distribuzione, di tipo Logit Multinomiale:

$$p_{d/ocs} = \exp(V_{od}^c) / \sum_{d'} \exp(V_{od'}^c)$$

in cui V_{od}^c è l'utilità sistematica per la destinazione d a partire dall'origine o, combinazione lineare degli attributi della destinazione d considerata :

$$V_{od}^c = \sum_k \beta_k X_{k,od}^c$$

Gli attributi utilizzati per la specificazione dei modelli di distribuzione sono classificabili in attributi di costo o di separazione, funzione della coppia O/D, ed attributi di attrattività, funzione esclusivamente della destinazione.

Gli attributi di costo sono espressi come *logsum* delle utilità sistematiche connesse ai diversi modi di trasporto disponibili sulla relazione (o,d):

$$Y_{od}(s,c) = \ln \sum_m \exp(V_{odm}(s,c))$$

in cui $V_{odm}(s,c)$ è la utilità relativa al generico modo m sulla relazione (o,d) per gli utenti di categoria c che si spostano per il motivo s. Gli attributi di attrattività sono costituiti da quelle grandezze che descrivono la capacità attrattiva delle singole zone di destinazione (numero addetti nei vari settori produttivi, popolazione, numero esercizi commerciali, ecc.).

A titolo di esempio si riporta la specificazione dell'utilità per il motivo Lavoro:

$$V_{od} = \beta_1 \cdot Y_{od}(s,c) + \beta_2 \cdot \log(\text{AdTot}(d)) + \beta_3 \cdot \text{PGTU1} + \beta_4 \cdot \text{PGTU2} + \beta_5 \cdot \text{PGTU3} + \beta_6 \cdot \text{PGTU4} + \beta_7 \cdot \text{PGTU5} + \beta_8 \cdot \text{PGTU6}$$

dove

- $Y_{od}(s,c)$ è la logsum della scelta modale sulla relazione od relativa al motivo s;
- AdTot(d) è il numero di addetti totali della zona d;
- PGTU1 è una variabile dummy che vale 1 se la zona di destinazione appartiene alla città di Messina, 0 altrimenti;
- PGTU2 è una variabile dummy che vale 1 se la zona di destinazione appartiene alla città di Villa San Giovanni, 0 altrimenti;
- PGTU3 è una variabile dummy che vale 1 se la zona di destinazione appartiene alla

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

città di Reggio Calabria, 0 altrimenti;

- PGU4 è una variabile dummy che vale 1 se la zona di destinazione appartiene al resto della provincia di Messina, 0 altrimenti;
- PGU5 è una variabile dummy che vale 1 se la zona di destinazione appartiene al resto della provincia di Reggio Calabria, 0 altrimenti;
- PGU6 è una variabile dummy che vale 1 se lo spostamento avviene tra le due sponde dello stretto di Messina, 0 altrimenti.

A2.2.4 Il modello di scelta modale

Per la simulazione della scelta modale viene utilizzato un modello logit multinomiale; esso consente di calcolare la probabilità che lo spostamento effettuato da un utente di categoria c a partire dall'origine o o per il motivo s con destinazione d si svolga utilizzando il mezzo m , come:

$$P_{m/ods} = \frac{\exp(V_m^{od})}{\sum_{m'} \exp(V_{m'}^{od})}$$

in cui V_m^{od} è l'utilità sistematica della generica alternativa m funzione lineare degli attributi $X_{k,m}^{od}$:

$$V_m^{od} = \sum_k (\beta_k \cdot X_{k,m}^{od})$$

dove:

- $X_{k,m}^{od}$ è il generico attributo k relativo al modo m ed alla coppia od ;
- β_k è il coefficiente dell'attributo k stimato per il motivo s .

Gli attributi che compaiono nella funzione di utilità sono attributi di livello di servizio e socioeconomici: i primi sono relativi alle caratteristiche del servizio offerto dal singolo modo, come il tempo di viaggio e il costo dello spostamento; i secondi sono relativi a talune caratteristiche dell'utente che influenzano la scelta modale (ad esempio il numero di auto in famiglia, ...). Esistono inoltre attributi specifici dell'alternativa, o costanti modali, che valgono 1 per un modo e 0 per gli altri e tengono conto di quelle caratteristiche proprie di ciascun modo non valutabili quantitativamente (ad esempio la privacy dell'auto) o comunque non esplicitamente presenti all'interno delle funzioni d'utilità.

Le alternative considerate sono:

- auto;
- moto;
- bus;

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

- treno;
- traghetto o aliscafo.

Gli attributi di livello di servizio (tempi e costi monetari per coppie O/D) vengono calcolati per ogni modo considerato sulla base dei modelli di offerta stradale e dei servizi di trasporto collettivo (bus, treno, traghetto e aliscafo) realizzati a livello locale (provincia di Reggio Calabria e provincia di Messina).

Il calcolo degli attributi della rete stradale per ogni coppia O/D, note le funzioni di costo sui singoli archi, avviene generando preliminarmente per ogni coppia o/d il percorso minimo, rispetto al costo generalizzato dello spostamento, sul quale si ricavano i seguenti attributi:

- distanza per O/D [km];
- tempo di percorrenza per O/D [h];
- costo monetario per O/D (percorrenza e pedaggio).

Gli attributi relativi alle reti dei servizi, per un'assegnata coppia O/D, vengono calcolati su una rete dei servizi implementabile con un approccio per linee.

Individuato l'insieme delle alternative ammissibili di percorso, per esse vengono calcolati i seguenti attributi distinti per servizio:

- tempo di viaggio medio;
- costo monetario medio;
- distanza a bordo media;
- numero di trasbordi medio;
- tempo di trasbordo medio;
- lunghezza, tempo e costo di accesso/egresso;
- frequenza media.

A2.2.5 Modelli per la stima della domanda merci in ambito locale

La stima dei traffici determinati dalla mobilità urbana o metropolitana merci viene effettuata mediante un sistema di modelli ad aliquote parziali che consente di effettuare la:

- Stima delle quantità attratte da ciascuna zona di traffico (modello di attrazione);
- Stima del luogo di approvvigionamento (modello di acquisizione);
- Conversione delle quantità in classi di veicoli di trasporto (modello di trasformazione quantità-veicolo).

Vista la dimensione spaziale di ciascuna zona di traffico, si assume che ciascun veicolo consegna la merce ad una o più attività commerciali all'interno della stessa zona di destinazione.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

A2.2.6 Modello di attrazione

La quantità $Q_{.d}^s$ di merce di tipologia merceologica s che è attratta dalla zona d è determinata come:

$$Q_{.d}^s = n_d^s \cdot m^s \quad [\text{t/giorno}]$$

Con:

- n_d^s numero di attività economiche di commercio al dettaglio e/o di addetti al dettaglio della filiera merceologica s della zona d ;
- m^s quantità media di merce attratta da attività economiche di commercio al dettaglio e/o di addetti al dettaglio della filiera merceologica s in un giorno feriale medio.

Mediante tale modello è possibile ottenere il vettore $Q_{.d}^s$ di merce attratta in ciascuna zona di traffico.

A2.4.7 Modello di acquisizione

La quantità di merce di tipologia merceologica s proveniente dalla zona o che è attratta in d , Q_{od}^s , è data da:

$$Q_{od}^s = Q_{.d}^s \cdot p^s[o/d]$$

con:

$p^s[o/d]$ aliquota (probabilità) di merce di tipologia s che, essendo attratta dalla zona d proviene (è acquisita) dalla zona o .

L'aliquota di merce $p^s[o/d]$ è determinata mediante un modello gravitazionale del tipo:

$$p^s[o/d] = (AP_o^s)^{\beta_1} \cdot C_{od}^{-\beta_2} / \sum_o (A_o^s)^{\beta_1} \cdot C_{od}^{-\beta_2}$$

con:

- C_{od} , costo generalizzato di trasporto col modo strada per andare dalla zona o alla zona d ;
- AP_o^s , variabile esplicativa di *emissione*, pari al numero di addetti presenti nella zona di acquisizione o per la merce di tipo s .

A2.4.8 Conversione quantità-veicoli

Per convertire le quantità di merci movimentate tra le relazioni od si ipotizza che ciascun veicolo trasporti una quantità di merce da consegnare in uno o più punti di consumo all'interno della zona di destinazione d .

Se $VC_{od}^s [v]$ è il numero di veicoli di tipo v che effettuano il trasporto della merce di tipo s tra la zona di acquisizione o e la zona di consumo d , si avrà:

$$VC_{od}^s = Q_{od}^s \cdot p^s[v/od] / q_v^s \quad [\text{veic./giorno}]$$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

Con

- Q_{od}^s = quantità di merce di tipologia merceologica s trasportata dalla zona o alla zona d ;
- $p^s[v/od]$ = aliquota di merce Q_{od}^s trasportata con la tipologia di veicolo v ;
- q_v^s = quantità totale media di merce di tipo s trasportata con veicoli di tipo v .

A2.3 La metodologia di calibrazione dei modelli

In questo capitolo viene descritta la metodologia di calibrazione dei modelli di domanda utilizzati per la simulazione della ripartizione modale nel caso della mobilità nazionale (passeggeri e merci) e dell'intero sistema di modelli specificati per la mobilità in ambito locale (passeggeri e merci).

A2.3.1 Calibrazione aggregata dei modelli di lunga percorrenza

Questo tipo di calibrazione è stato applicato ai modelli passeggeri e merci relativi alle lunghe percorrenze nonché al trasporto merci in ambito locale.

La stima della domanda di trasporto attraverso i modelli matematici, siano essi applicati alla situazione attuale oppure a scenari futuri, richiede che tali modelli vengano specificati, calibrati e validati. In altri termini, è necessario definire la forma funzionale e le variabili (attributi) che compaiono nel modello (Specificazione), stimare i coefficienti o parametri (Calibrazione) e verificare la "qualità statistica" del modello, ossia la sua capacità di riprodurre i dati disponibili (Validazione). Un buon modello di domanda è di solito il risultato di un processo "trial and error" in cui il ciclo specificazione, calibrazione e verifica viene ripetuto più volte fino al raggiungimento di un modello "soddisfacente". Queste operazioni sono sinteticamente indicate come *stima del modello*.

Il modello può essere visto come una relazione matematica che fornisce la probabilità $p^s[m] = \Psi(\mathbf{X}, \beta, \theta)$ che un determinato decisore che si sposta per il motivo s (o un quantitativo unitario di merce di tipologia s) utilizzi il modo m (o con riferimento al traffico merci che un dato quantitativo di merce venga trasportata utilizzando la modalità m) in funzione del vettore (\mathbf{X}) degli attributi di tutte le alternative disponibili per ciascuna relazione O/D e dei vettori di parametri relativi alla utilità sistematica (β) e alla funzione di probabilità congiunta dei residui aleatori (θ) .

La dipendenza delle probabilità di scelta da \mathbf{X} e β avviene attraverso le funzioni di utilità sistematica che si assumono combinazioni lineari degli attributi X_{zm} (o loro trasformazioni funzionali) con coefficienti dati dai parametri β_z :

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

$$V_m(\mathbf{X}_m) = \sum_z \beta_z X_{zm} = \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{X}_m$$

La dipendenza dai parametri strutturali θ avviene, invece, attraverso la forma funzionale dello specifico modello utilizzato (logit) che a sua volta dipende dalla funzione di distribuzione di probabilità congiunta (Gumbel) dei residui aleatori ε .

Quindi, calibrare il modello significa ottenere delle stime dei coefficienti β_z , componenti del vettore $\boldsymbol{\beta}$, e dei coefficienti θ_r , componenti del vettore $\boldsymbol{\theta}$, sulla base delle scelte rilevate.

I modelli di domanda, una volta specificati, possono essere visti come delle funzioni che mettono in relazione il vettore di domanda con le variabili del sistema di attività \mathbf{SE} e del sistema di trasporto \mathbf{T} tramite il vettore di parametri incogniti $\boldsymbol{\beta}$:

$$\mathbf{d} = \mathbf{d}(\mathbf{SE}, \mathbf{T}, \boldsymbol{\beta})$$

Per una data configurazione dei due sistemi, ovvero per dati valori di \mathbf{SE} e \mathbf{T} , l'espressione precedente può essere considerata come una relazione fra la domanda e il vettore incognito $\boldsymbol{\beta}$.

Il vettore di domanda relativa al modo m ottenuto attraverso il modello può essere espresso come:

$$d_m = d_m(\mathbf{SE}, \mathbf{T}, \boldsymbol{\beta}).$$

Per la stima dei parametri è stata adottata come specificazione quella dei Minimi Quadrati Generalizzati Non Lineari (NLGS) che, in forma semplificata, può essere scritta come:

$$\boldsymbol{\beta}^* = \arg \min_{\boldsymbol{\beta} \in S_B} \sum_{OD} \sum_m \frac{(d_{OD,m}(\boldsymbol{\beta}) - \hat{d}_{OD,m})^2}{\sigma_{OD,m}^2}$$

dove:

- è il valore corrente del vettore dei parametri;
- S_B il suo insieme di fattibilità, derivante da vincoli (ad esempio) di non positività per i parametri degli attributi di "costo" quale tempo di viaggio, costo monetario;
- $\hat{d}_{OD,m}$ è la domanda relativa all'alternativa modale m disponibile da "fonte";
- $d_{OD,m}$ è la domanda da stimare funzione del vettore di parametri da stimare;
- $\sigma_{OD,m}^2$ è la varianza di ogni termine dell'equazione.

Per la soluzione del problema può essere utilizzato un algoritmo di gradiente proiettato, ampiamente noto ed applicato nella pratica professionale.

Una volta terminata la fase di specificazione e calibrazione occorre procedere alla fase di

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

validazione. In questa fase si verifica la ragionevolezza e la significatività dei parametri stimati, la capacità del modello di riprodurre la mobilità attuale e, infine, si verificano le ipotesi alla base della forma funzionale assunta per il modello.

Tutte queste verifiche vengono condotte attraverso una serie di indicatori, o più propriamente statistiche, utilizzando degli appropriati test.

A2.3.2 Calibrazione disaggregata dei modelli passeggeri in ambito locale

La calibrazione disaggregata di un modello, ovvero la stima dei coefficienti β_z , componenti del vettore β , avviene sulla base delle scelte effettuate da un campione di utenti. Il metodo di stima dei parametri utilizzato è quello della *Massima Verosimiglianza (Maximum Likelihood)*, che fornisce i valori dei parametri incogniti che massimizzano la probabilità di osservare le scelte effettuate dagli utenti.

La probabilità di osservare l'insieme delle scelte degli utenti del campione è fornita dal prodotto delle probabilità che ciascun utente appartenente al campione effettui la scelta $j(i)$, avendo indicato con $j(i)$ l'alternativa effettivamente scelta dall'utente i -esimo. Poiché le probabilità $p^i[j(i)](\mathbf{X}^i, \beta)$ sono calcolate con il modello in esame, e quindi dipendono dal vettore di coefficienti $(\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_z, \dots)$, anche la probabilità L di osservare le scelte dell'intero campione risulta funzione dei parametri incogniti:

$$L(\beta) = \prod_{i=1, \dots, n} p^i[j(i)](\mathbf{X}^i, \beta)$$

La stima di massima verosimiglianza β^{ML} è ottenuta massimizzando il logaritmo naturale (funzione log-likelihood) dell'espressione precedente:

$$\beta^{ML} = \arg \max \ln L(\beta) = \arg \max \sum_{i=1, \dots, n} \ln p^i[j(i)](\mathbf{X}^i, \beta)$$

La calibrazione del vettore dei parametri β si ottiene quindi come soluzione di un problema di massimizzazione non vincolata risolvibile applicando un algoritmo di gradiente, essendo $\ln L(\beta)$ in questo caso una funzione convessa.

È possibile verificare la bontà dei modelli calibrati anche mediante l'ausilio di test statistici sulla significatività dei risultati ottenuti dalla calibrazione disaggregata. Tali verifiche possono essere condotte utilizzando degli appropriati test di ipotesi effettuati a partire da informazioni relative al campione in esame. In particolare, la significatività dei parametri dei modelli, nel caso di stime disaggregate, è stata testata attraverso il *test di ipotesi t-student* sulla ipotesi nulla (H_0) che un dato coefficiente β_k sia pari a zero contro l'ipotesi opposta, ovvero che la

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

stima β^{ML} e l'attributo corrispondente siano significativi nella specificazione del modello.

La capacità del modello di riprodurre le scelte effettuate da un campione di utenti può essere misurata utilizzando la statistica *rho-quadro*:

$$\rho^2 = 1 - \frac{\ln L(\beta^{ML})}{\ln L(\mathbf{0})}$$

Tale statistica è una misura normalizzata nell'intervallo [0,1] della capacità del modello di riprodurre le scelte osservate. La statistica *rho-quadro* vale zero se $L(\beta^{ML})$ è eguale a $L(\mathbf{0})$ ovvero il modello non ha alcuna capacità esplicativa, vale 1 se il modello fornisce una probabilità pari a uno di osservare le scelte effettivamente fatte da ogni utente del campione, ovvero il modello ha una perfetta capacità riproduttiva.

Ulteriori statistiche sintetiche che possono essere utilizzate per validare qualitativamente la *goodness of fit* del modello calibrato sono la *% of right* ed il rapporto tra le scelte associate e predette dal modello.

La *% of right* si riferisce alla percentuale di osservazioni nel campione per le quali l'alternativa effettivamente scelta è quella di massima probabilità predetta dal modello, ovvero di massima utilità sistematica.

La percentuale di scelta osservata, invece, è data dal rapporto fra il numero di utenti che sceglie ciascuna alternativa e il numero totale di utenti per i quali essa è disponibile. La percentuale predetta dal modello è ottenuta come media aritmetica delle probabilità di scelta fornite dal modello per gli utenti che hanno l'alternativa a disposizione.

A2.4 Le zonizzazioni adottate

Per l'analisi di un sistema di trasporto è necessario individuare preliminarmente l'Area di Studio, definita come l'area in cui si esauriscono la maggior parte degli effetti degli interventi che si intendono realizzare; successivamente, l'Area di Studio va suddivisa in "zone di traffico" al fine di trasformare un sistema continuo, in cui ogni punto rappresenta una possibile origine e/o destinazione di spostamento, in un sistema discreto, in cui l'origine e/o la destinazione degli spostamenti sono rappresentati fittiziamente da un numero finito di punti fisici, denominati centroidi.

Nel caso specifico della realizzazione di un collegamento stabile attraverso lo Stretto di Messina, per la natura dei traffici che attualmente lo impegnano e per la struttura del sistema di offerta di trasporto che collega la Sicilia con l'Italia ed il resto del Continente, la domanda complessiva da/per l'Isola oggetto di analisi è stata suddivisa, su base territoriale, in due aliquote per una maggior precisione della trattazione modellistica delle previsioni di traffici

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

futuri.

Le due aliquote in cui è stata suddivisa la domanda di attraversamento sono così definite:

- spostamenti di merci e passeggeri in ambito locale: l'origine e la destinazione dello spostamento sono entrambe contenute all'interno delle Province di Messina e di Reggio Calabria;
- spostamenti di merci e passeggeri su lunghe percorrenze: tutti gli altri spostamenti, quindi:
 - quelli generati/attratti in provincia di Messina e destinati/provenienti oltre la Provincia di Reggio Calabria;
 - quelli generati/attratti dalle altre Province siciliane e diretti ovunque al di fuori dell'Isola.

In dipendenza dell'impostazione data all'analisi della domanda, è stato necessario adottare due diverse zonizzazioni per trattare le due diverse aliquote di domanda definite. Per gli spostamenti in ambito locale, non occorre zonizzare il territorio esterno alle due Province, mentre il territorio interno deve essere rappresentato con un livello di disaggregazione sufficientemente spinto da poter caratterizzare col necessario grado di dettaglio la domanda di trasporto passeggeri e merci che risentirà maggiormente della realizzazione del ponte; per gli spostamenti su lunghe percorrenze, invece, in coerenza con gli altri elementi di rappresentazione del sistema di mobilità a scala nazionale, la disaggregazione di dettaglio del territorio che insiste sullo Stretto definita per spostamenti in ambito locale risulta essere non necessaria.

In definitiva, la domanda complessiva di attraversamento dello Stretto viene ricostruita come somma delle due aliquote distinte definite, ciascuna simulata da uno specifico sistema di modelli matematici basato su una propria zonizzazione.

Nel prosieguo vengono descritte le due zonizzazioni utilizzate.

A.2.4.1 Zonizzazione per le Lunghe Percorrenze

Per l'analisi degli impatti del collegamento stabile Sicilia-Continente sugli spostamenti di lunga percorrenza, si è delineata come Area di Studio tutta la superficie del territorio nazionale italiano.

Considerata l'ubicazione dell'intervento di progetto da realizzare, si è ritenuto opportuno procedere ad una suddivisione dell'Area di Studio che adotta un livello di dettaglio via via maggiore avvicinandosi allo Stretto di Messina; in particolare, sono stati adottati quattro livelli di zonizzazione, definiti come segue:

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

- Livello 1: tutto il territorio nazionale italiano, escluse Calabria e Sicilia, è stato suddiviso a livello regionale (ciascuna Regione coincide con una zona di traffico);
- Livello 2: la Calabria e la Sicilia, escluse le province di Reggio Calabria e Messina, sono state suddivise a livello provinciale (ciascuna Provincia coincide con una zona di traffico);
- Livello 3: le province di Reggio Calabria e Messina, con esclusione dei comuni di Reggio Calabria e Messina, sono state suddivise su base comunale (ogni zona di traffico è definita dall'aggregazione di più comuni, con un livello di dettaglio che aumenta procedendo verso il comune capoluogo di Provincia);
- Livello 4: i comuni di Reggio Calabria e Messina costituiscono ciascuno una zona di traffico.

Il numero totale di zone individuate dalla suddivisione è pari a 43, di cui:

- 18 relative alla zonizzazione di livello 1;
- 12 relative alla zonizzazione di livello 2;
- 11 relative alla zonizzazione di livello 3, di cui 6 relative alla provincia di Messina e 5 relative alla provincia di Reggio di Calabria;
- 2 relative alla zonizzazione di livello 4.

In Figura A.4 è riportata la zonizzazione nazionale di livello 1 e 2, in Figura A.5 è riportato un dettaglio della zonizzazione di livello 3 e 4; inoltre, in Tabella A.1 sono riportati i dati relativi alla zonizzazione di livello 1 e 2, mentre in Tabella A.2 viene riportato, per i livelli 3 e 4, il dettaglio dei comuni aggregati nelle diverse zone di traffico.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	



Figura A.4 : Zonizzazione Lunghe Percorrenze (livelli 1 e 2)

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

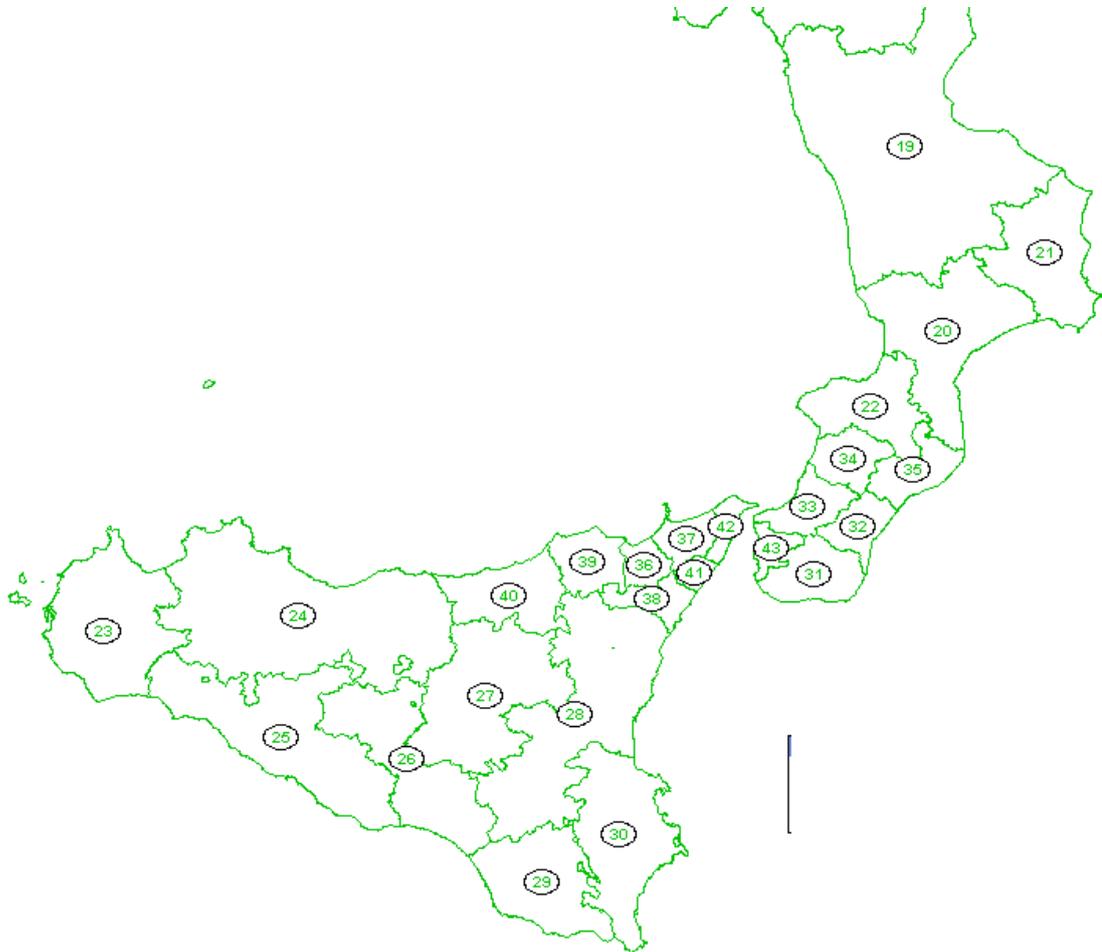


Figura A.5 : Zonizzazione Lunghe Percorrenze (livelli 3 e 4)

Tabella A.1 : Zonizzazione Lunghie Percorrenze: riepilogo codici delle zone di traffico

Numero Zona	Livello	Nome Zona	Posizione Centroide
1	1	PIEMONTE	TORINO
2	1	VALLE D'AOSTA	AOSTA
3	1	LOMBARDIA	MILANO
4	1	TRENTINO-ALTO ADIGE	TRENTO
5	1	VENETO	VENEZIA
6	1	FRIULI-VENEZIA GIULIA	TRIESTE
7	1	LIGURIA	GENOVA
8	1	EMILIA-ROMAGNA	BOLOGNA
9	1	TOSCANA	FIRENZE
10	1	UMBRIA	PERUGIA
11	1	MARCHE	ANCONA
12	1	LAZIO	ROMA
13	1	ABRUZZO	L'AQUILA
14	1	MOLISE	CAMPOBASSO
15	1	CAMPANIA	NAPOLI
16	1	PUGLIA	BARI
17	1	BASILICATA	POTENZA
18	1	SARDEGNA	CAGLIARI
19	2	COSENZA	COSENZA
20	2	CATANZARO	CATANZARO
21	2	CROTONE	CROTONE
22	2	VIBO VALENTIA	VIBO VALENTIA
23	2	TRAPANI	TRAPANI
24	2	PALERMO	PALERMO
25	2	AGRIGENTO	AGRIGENTO
26	2	CALTANISSETTA	CALTANISSETTA
27	2	ENNA	ENNA
28	2	CATANIA	CATANIA
29	2	RAGUSA	RAGUSA
30	2	SIRACUSA	SIRACUSA
31	3	REGGIO 1	ROGHUDI
32	3	REGGIO 2	ARDORE
33	3	REGGIO 3	COSOLETO
34	3	REGGIO 4	CITTANOVA
35	3	REGGIO 5	CAULONIA
36	3	MESSINA 1	NOVARA DI SICILIA
37	3	MESSINA 2	SANTA LUCIA DEL MELA
38	3	MESSINA 3	GRANITI
39	3	MESSINA 4	SINAGRA
40	3	MESSINA 5	CARONIA
41	3	MESSINA 6	FIUMEDINISI
42	4	MESSINA CITTA'	MESSINA
43	4	REGGIO DI CALABRIA CITTA'	REGGIO DI CALABRIA

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

Tabella A.2 : Zonizzazione Lunghie Percorrenze: dettaglio zone di traffico livelli 3 e 4

Zona di traffico	Livello	Nome zona di traffico	Nome dei comuni aggregati in un'unica zona di traffico	Codice ISTAT
31	3	REGGIO 1	AFRICO	80001
			BAGALADI	80006
			BOVA	80011
			BOVA MARINA	80013
			BRANCALEONE	80014
			BRUZZANO ZEFFIRIO	80015
			CARAFFA DEL BIANCO	80021
			CARDETO	80022
			CONDOFURI	80029
			FERRUZZANO	80033
			MELITO DI PORTO SALVO	80050
			MONTEBELLO IONICO	80053
			MOTTA SAN GIOVANNI	80054
			PALIZZI	80056
			ROCCAFORTE DEL GRECO	80066
			ROGHUDI	80068
			SAMO	80070
SAN LORENZO	80073			
SANT'AGATA DEL BIANCO	80079			
STAITI	80090			
32	3	REGGIO 2	ANTONIMINA	80004
			ARDORE	80005
			BENESTARE	80008
			BIANCO	80009
			BOVALINO	80012
			CARERI	80023
			CASIGNANA	80024
			CIMINA'	80026
			GERACE	80036
			LOCRI	80043
			PLATI'	80060
			PORTIGLIOLA	80062
			SAN LUCA	80074
SANT'ILARIO DELLO IONIO	80082			
33	3	REGGIO 3	BAGNARA CALABRA	80007
			CALANNA	80016
			CAMPO CALABRO	80018
			COSOLETO	80030
			DELIANUOVA	80031
			FIUMARA	80034
			LAGANADI	80041
MELICUCCA'	80048			

RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15

Codice documento

VIAG015_F1

Rev

F1

Data

30/05/2012

Zona di traffico	Livello	Nome zona di traffico	Nome dei comuni aggregati in un'unica zona di traffico	Codice ISTAT
			MOLOCHIO	80051
			OPPIDO MAMERTINA	80055
			PALMI	80057
			SAN PROCOPIO	80076
			SAN ROBERTO	80077
33	3	REGGIO 3	SANTA CRISTINA D'ASPROMONTE	80078
			SANT'ALESSIO IN ASPROMONTE	80080
			SANT'EUFEMIA D'ASPROMONTE	80081
			SANTO STEFANO IN ASPROMONTE	80083
			SCIDO	80084
			SCILLA	80085
			SEMINARA	80086
			SINOPOLI	80089
			TERRANOVA SAPPO MINULIO	80094
			VARAPODIO	80095
			VILLA SAN GIOVANNI	80096
			34	3
CANDIDONI	80019			
CINQUEFRONDI	80027			
CITTANOVA	80028			
FEROLETO DELLA CHIESA	80032			
GALATRO	80035			
GIFFONE	80037			
GIOIA TAURO	80038			
LAUREANA DI BORRELLO	80042			
MAROPATI	80046			
MELICUCCO	80049			
POLISTENA	80061			
RIZZICONI	80065			
ROSARNO	80069			
SAN FERDINANDO	80097			
SAN GIORGIO MORGETO	80071			
SAN PIETRO DI CARIDA'	80075			
SERRATA	80087			
TAURIANOVA	80093			
35	3	REGGIO 5	AGNANA CALABRA	80002
			BIVONGI	80010
			CAMINI	80017
			CANOLO	80020
			CAULONIA	80025
			GIOIOSA IONICA	80039
			GROTTERIA	80040
			MAMMOLA	80044
			MARINA DI GIOIOSA IONICA	80045

Zona di traffico	Livello	Nome zona di traffico	Nome dei comuni aggregati in un'unica zona di traffico	Codice ISTAT
			MARTONE	80047
			MONASTERACE	80052
			PAZZANO	80058
			PLACANICA	80059
			RIACE	80064
			ROCCCELLA IONICA	80067
			SAN GIOVANNI DI GERACE	80072
			SIDERNO	80088
			STIGNANO	80091
35	3	REGGIO 5	STILO	80092
36	3	MESSINA 1	BASICO'	83006
			CASTROREALE	83016
			FALCONE	83019
			FONDACHELLI-FANTINA	83023
			FURNARI	83028
			MAZZARRA' SANT'ANDREA	83046
			NOVARA DI SICILIA	83062
			OLIVERI	83063
			RODI' MILICI	83075
			TERME VIGLIATORE	83106
			TRIPOLI	83100
37	3	MESSINA 2	BARCELLONA POZZO DI GOTTO	83005
			CONDRO'	83018
			GUALTIERI SICAMINO'	83035
			MERI'	83047
			MILAZZO	83049
			MONFORTE SAN GIORGIO	83054
			PACE DEL MELA	83064
			ROCCAVALDINA	83073
			ROMETTA	83076
			SAN FILIPPO DEL MELA	83077
			SAN PIER NICETO	83080
			SANTA LUCIA DEL MELA	83086
			SAPONARA	83092
			SPADAFORA	83096
			TORREGROTTA	83098
			VALDINA	83103
VENETICO	83104			
VILLAFRANCA TIRRENA	83105			
38	3	MESSINA 3	ANTILLO	83004
			CASALVECCHIO SICULO	83012
			CASTELMOLA	83015
			FORZA D'AGRO'	83024
			FRANCAVILLA DI SICILIA	83025

Zona di traffico	Livello	Nome zona di traffico	Nome dei comuni aggregati in un'unica zona di traffico	Codice ISTAT
			GAGGI	83029
			GALLODORO	83031
			GIARDINI-NAXOS	83032
			GRANITI	83034
			LETOJANNI	83038
			LIMINA	83040
			MALVAGNA	83044
			MOIO ALCANTARA	83053
			MONGIUFFI MELIA	83055
			MOTTA CAMASTRA	83058
			ROCCAFIORITA	83071
			ROCCELLA VALDEMONE	83074
			SANTA DOMENICA VITTORIA	83083
38	3	MESSINA 3	SANTA TERESA DI RIVA	83089
			SANT'ALESSIO SICULO	83085
			SAVOCA	83093
			TAORMINA	83097
39	3	MESSINA 4	BROLO	83007
			CAPO D'ORLANDO	83009
			CAPRI LEONE	83010
			CASTELL'UMBERTO	83014
			FICARRA	83020
			FLORESTA	83022
			FRAZZANO'	83026
			GALATI MAMERTINO	83030
			GIOIOSA MAREA	83033
			LIBRIZZI	83039
			MIRTO	83051
			MONTAGNAREALE	83056
			MONTALBANO ELICONA	83057
			NASO	83060
			PATTI	83066
			PIRAINO	83068
			RACCUJA	83069
			SAN PIERO PATTI	83081
			SAN SALVATORE DI FITALIA	83082
			SANT'ANGELO DI BROLO	83088
SINAGRA	83095			
TORTORICI	83099			
UCRIA	83102			
40	3	MESSINA 5	ACQUEDOLCI	83107
			ALCARA LI FUSI	83001
			CAPIZZI	83008
			CARONIA	83011

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

Zona di traffico	Livello	Nome zona di traffico	Nome dei comuni aggregati in un'unica zona di traffico	Codice ISTAT
			CASTEL DI LUCIO	83013
			CESARO'	83017
			LONGI	83042
			MILITELLO ROSMARINO	83050
			MISTRETTA	83052
			MOTTA D'AFFERMO	83059
			PETTINEO	83067
			REITANO	83070
			SAN FRATELLO	83078
			SAN MARCO D'ALUNZIO	83079
			SAN TEODORO	83090
			SANT'AGATA DI MILITELLO	83084
			SANTO STEFANO DI CAMASTRA	83091
			TORRENOVA	83108
TUSA	83101			
41	3	MESSINA 6	ALI'	83002
			ALI' TERME	83003
41	3	MESSINA 6	FIUMEDINISI	83021
			FURCI SICULO	83027
			ITALA	83036
			MANDANICI	83045
			NIZZA DI SICILIA	83061
			PAGLIARA	83065
			ROCCALUMERA	83072
			SCALETTA ZANCLEA	83094
42	4	MESSINA CITTA'	MESSINA	83048
43	4	REGGIO CALABRIA CITTA'	REGGIO DI CALABRIA	80063

A.2.4.2 Zonizzazione per l'Ambito Locale

Per l'analisi della mobilità locale l'Area di Studio è costituita dall'unione delle Province di Messina e di Reggio Calabria.

Considerata la distribuzione sul territorio della popolazione dell'Area di Studio locale e l'offerta di trasporto disponibile, la zonizzazione è stata sviluppata in riferimento a due ambiti spaziali, definiti come segue:

- livello 1: è costituito dai comuni di Reggio Calabria e di Messina, che sono stati suddivisi in zone di traffico sulla base delle sezioni di censimento ISTAT della popolazione e dell'industria;
- livello 2: è costituito dalle province di Reggio Calabria e di Messina, con l'esclusione dei due Capoluoghi, che sono state suddivise in zone di traffico ottenute come

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

aggregazione di più Comuni.

Il numero totale di zone di traffico individuate è pari a 56, di cui:

- 21 relative al livello 1;
- 35 relative al livello 2.

In Figura A.6 è riportata la zonizzazione locale di Livello 1 della città di Messina, composta da 8 zone di traffico, mentre in Figura A.7 è riportata la zonizzazione locale di livello 1 della città di Reggio Calabria, composta da 13 zone di traffico; in relazione al livello 2, in Figura A.8 è riportata la zonizzazione locale di livello 2 relativa alla provincia di Messina, composta da 17 zone di traffico; mentre in Figura A.9 è riportata la zonizzazione locale di livello 2 relativa alla provincia di Reggio Calabria, composta da 18 zone di traffico.

Infine, in Tabella A.3 sono riportati, per le zone del livello 2, il dettaglio dei Comuni aggregati nelle diverse zone di traffico.

Ovviamente, per la domanda in livello locale non è stata modellizzato l'ambiente esterno all'Area di Studio, che è rappresentato attraverso l'uso della zonizzazione di livello nazionale.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

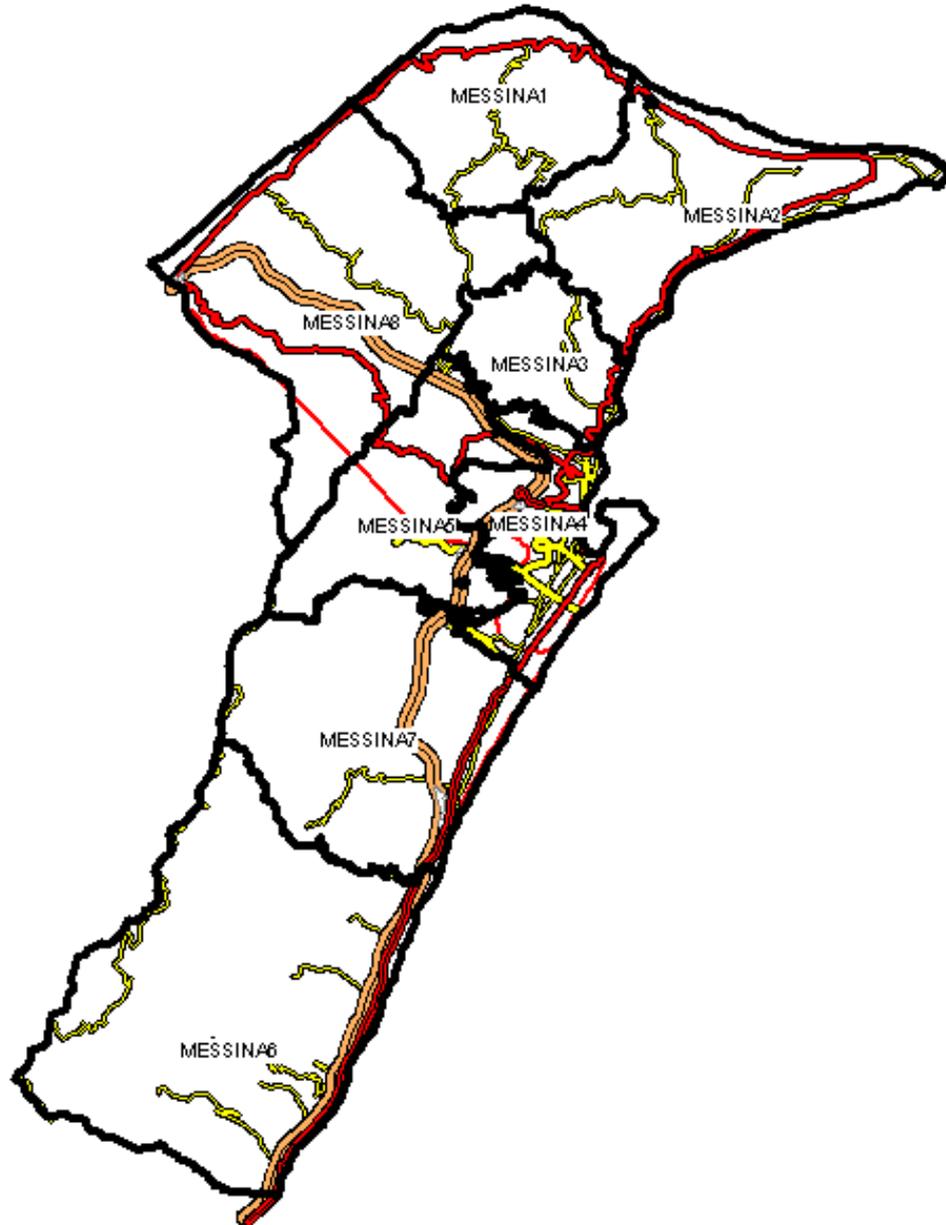


Figura A.6 : Zonizzazione di livello 1 per la città di Messina

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

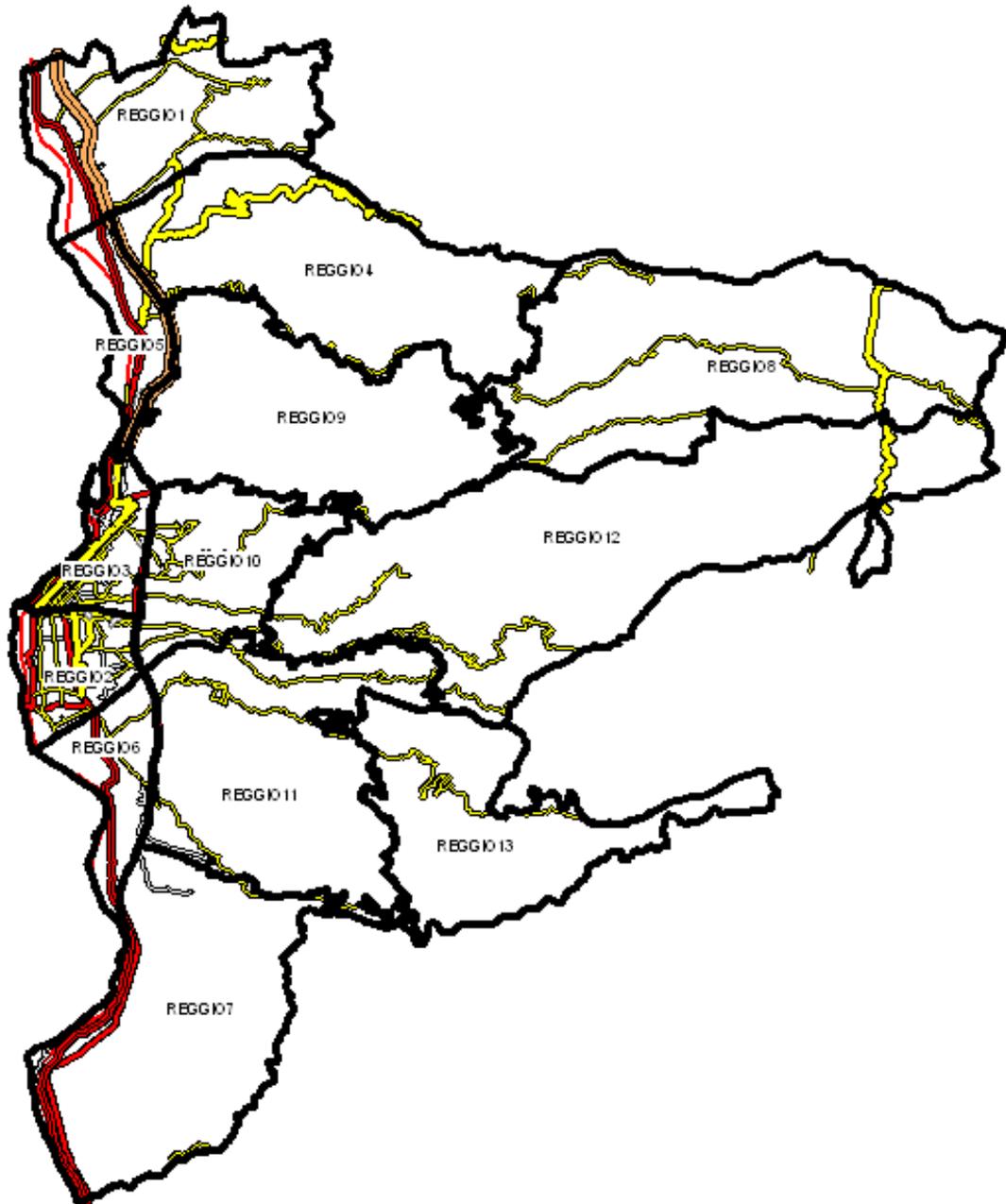


Figura A.7 : Zonizzazione di livello 1 per la città di Reggio Calabria

RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15

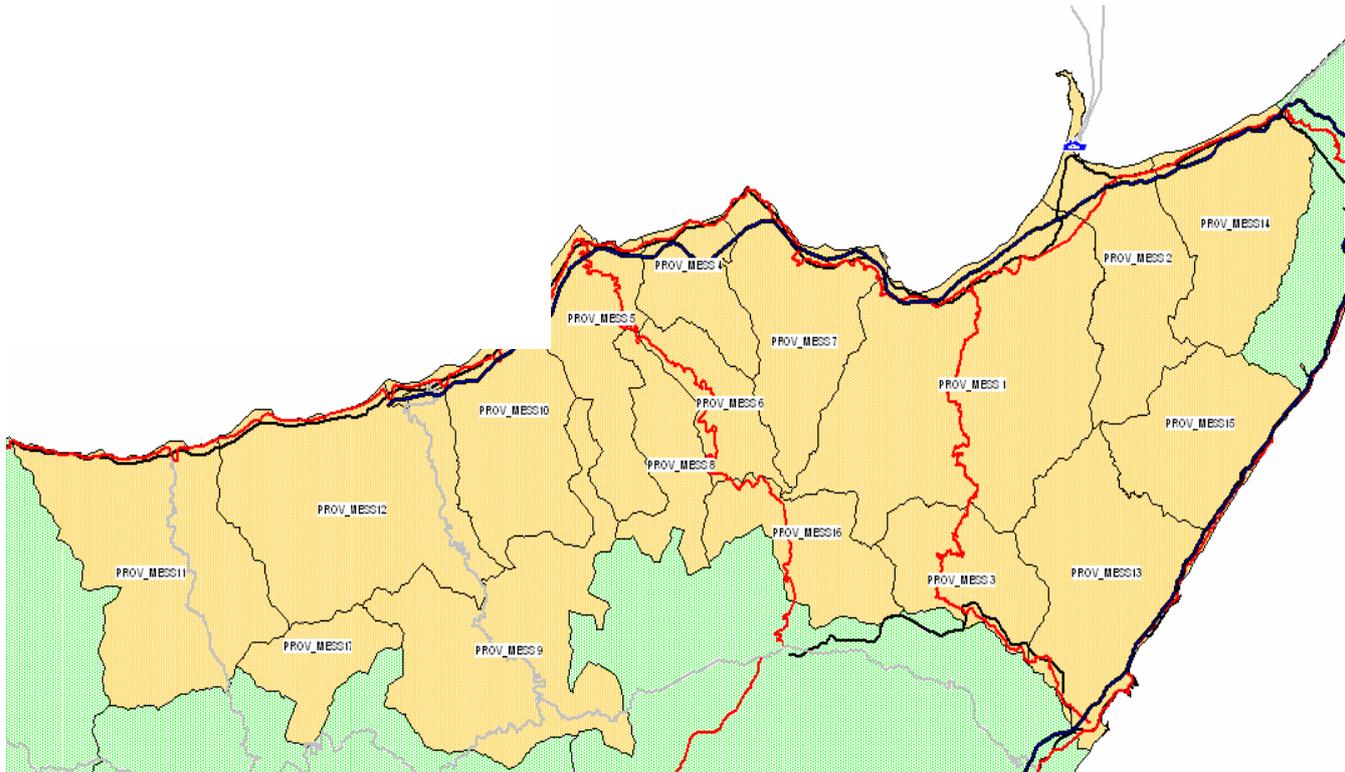
Codice documento
VIAG015_F1*Rev*
F1*Data*
30/05/2012

Figura A.8 : Zonizzazione di livello 2 per la provincia di Messina

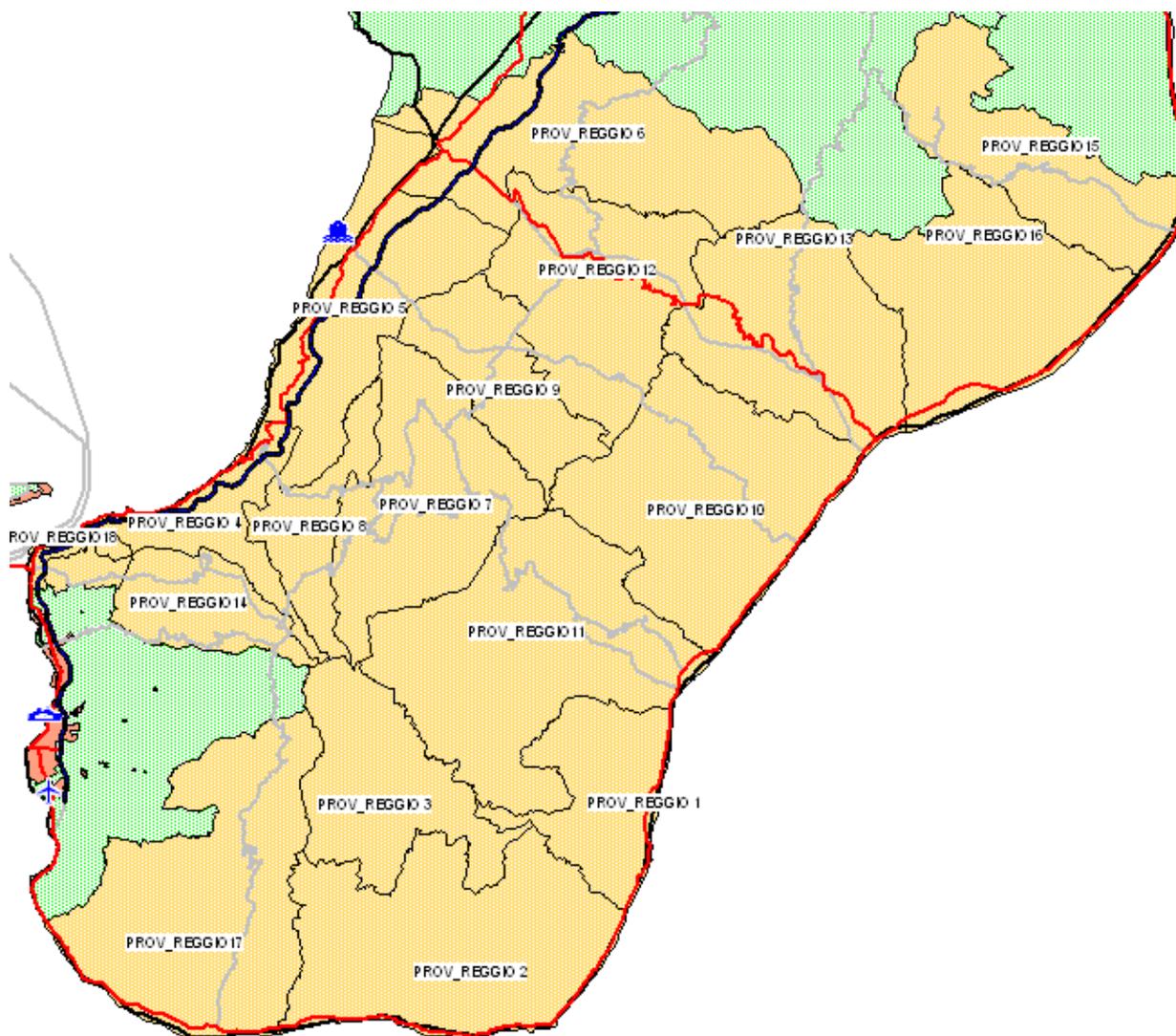


Figura A.9 : Zonizzazione di livello 2 per la provincia di Reggio Calabria

Tabella A.3 : Zonizzazione locale: zone di traffico di 2 livello

Zona di traffico	Nome zona di traffico	Nome comune aggregato in zona	Codice ISTAT
588	PROV_MESS 1	BARCELLONA POZZO DI GOTTO	83005
		TERME VIGLIATORE	83106
		CASTROREALE	83016
		RODI' MILICI	83075
		FONDACHELLI-FANTINA	83023
		NOVARA DI SICILIA	83062
		MONTALBANO ELICONA	83057
		OLIVERI	83063
		FALCONE	83019
		TRIPOLI	83100
		BASICO'	83006

RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15

Codice documento

VIAG015_F1

Rev

F1

Data

30/05/2012

Zona di traffico	Nome zona di traffico	Nome comune aggregato in zona	Codice ISTAT
		FURNARI	83028
		MAZZARRA' SANT'ANDREA	83046
		MERI'	83047
595	PROV_MESS 2	SANTA LUCIA DEL MELA	83086
		PACE DEL MELA	83064
		SAN FILIPPO DEL MELA	83077
		GUALTIERI SICAMINO'	83035
		CONDRO'	83018
		MILAZZO	83049
592	PROV_MESS 3	MOTTA CAMASTRA	83058
		FRANCAVILLA DI SICILIA	83025
589	PROV_MESS 4	PIRAINO	83068
		SANT'ANGELO DI BROLO	83088
		BROLO	83007
		FICARRA	83020
590	PROV_MESS 5	SAN SALVATORE DI FITALIA	83082
		GALATI MAMERTINO	83030
		FRAZZANO'	83026
		CAPO D'ORLANDO	83009
		NASO	83060
		MIRTO	83051
599	PROV_MESS 6	CAPRI LEONE	83010
		UCRIA	83102
		SINAGRA	83095
597	PROV_MESS 7	RACCUJA	83069
		GIOIOSA MAREA	83033
		PATTI	83066
		MONTAGNAREALE	83056
		LIBRIZZI	83039
601	PROV_MESS 8	SAN PIERO PATTI	83081
		TORTORICI	83099
626	PROV_MESS 9	CASTELL'UMBERTO	83014
		CESARO'	83017
		SAN TEODORO	83090
598	PROV_MESS10	LONGI	83042
		TORRENOVA	83108
598	PROV_MESS10	SANT'AGATA DI MILITELLO	83084
		MILITELLO ROSMARINO	83050
		SAN MARCO D'ALUNZIO	83079
		ALCARA LI FUSI	83001
		ACQUEDOLCI	83107
596	PROV_MESS11	TUSA	83101
		MOTTA D'AFFERMO	83059
		REITANO	83070
		SANTO STEFANO DI CAMASTRA	83091
		MISTRETTA	83052

RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15

Codice documento

VIAG015_F1

Rev

F1

Data

30/05/2012

Zona di traffico	Nome zona di traffico	Nome comune aggregato in zona	Codice ISTAT
		CASTEL DI LUCIO	83013
		PETTINEO	83067
591	PROV_MESS12	CARONIA	83011
		SAN FRATELLO	83078
		GRANITI	83034
		MONGIUFFI MELIA	83055
		GAGGI	83029
		ANTILLO	83004
		CASALVECCHIO SICULO	83012
		LIMINA	83040
		FORZA D'AGRO'	83024
600	PROV_MESS13	SANTA TERESA DI RIVA	83089
		SANT'ALESSIO SICULO	83085
		LETOJANNI	83038
		SAVOCA	83093
		CASTELMOLA	83015
		TAORMINA	83097
		GIARDINI-NAXOS	83032
		ROCCAFIORITA	83071
		GALLODORO	83031
		MONFORTE SAN GIORGIO	83054
		ROMETTA	83076
		SAPONARA	83092
		VILLAFRANCA TIRRENA	83105
1.000	PROV_MESS14	SAN PIER NICETO	83080
		SPADAFORA	83096
		TORREGROTTA	83098
		VALDINA	83103
		VENETICO	83104
		ROCCAVALDINA	83073
		SCALETTA ZANCLEA	83094
		ALI' TERME	83003
		ITALA	83036
2.000	PROV_MESS15	NIZZA DI SICILIA	83061
		ROCCALUMERA	83072
		FIUMEDINISI	83021
		FURCI SICULO	83027
		MANDANICI	83045
2.000	PROV_MESS15	PAGLIARA	83065
		ALI'	83002
		SANTA DOMENICA VITTORIA	83083
		ROCCELLA VALDEMONE	83074
633	PROV_MESS16	FLORESTA	83022
		MALVAGNA	83044
		MOIO ALCANTARA	83053
620	PROV_MESS17	CAPIZZI	83008

RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15

Codice documento

VIAG015_F1

Rev

F1

Data

30/05/2012

Zona di traffico	Nome zona di traffico	Nome comune aggregato in zona	Codice ISTAT
4.002	PROV_REGGIO 1	FERRUZZANO	80033
		BIANCO	80009
		CASIGNANA	80024
		SANT'AGATA DEL BIANCO	80079
		CARAFFA DEL BIANCO	80021
542	PROV_REGGIO 2	BRUZZANO ZEFFIRIO	80015
		PALIZZI	80056
		BRANCALEONE	80014
		CONDOFURI	80029
		BOVA MARINA	80013
		STAITI	80090
		BOVA	80011
4.000	PROV_REGGIO 3	ROGHUDI	80068
		ROCCAFORTE DEL GRECO	80066
		AFRICO	80001
10.000	PROV_REGGIO 4	SCILLA	80085
		FIUMARA	80034
		CAMPO CALABRO	80018
		BAGNARA CALABRA	80007
543	PROV_REGGIO 5	MELICUCCA'	80048
		SEMINARA	80086
		GIOIA TAURO	80038
		SAN FERDINANDO	80097
		RIZZICONI	80065
		PALMI	80057
4.500	PROV_REGGIO 6	GALATRO	80035
		SAN PIETRO DI CARIDA'	80075
		LAUREANA DI BORRELLO	80042
		SERRATA	80087
		ROSARNO	80069
		CANDIDONI	80019
		FEROLETO DELLA CHIESA	80032
548	PROV_REGGIO 7	OPPIDO MAMERTINA	80055
		COSOLETO	80030
		SANTA CRISTINA D'ASPROMONTE	80078
		SCIDO	80084
		DELIANUOVA	80031
		VARAPODIO	80095
553	PROV_REGGIO 8	SINOPOLI	80089
553	PROV_REGGIO 8	SAN PROCOPIO	80076
553	PROV_REGGIO 8	SANT'EUFEMIA D'ASPROMONTE	80081
4.007	PROV_REGGIO 9	MOLOCHIO	80051
		TAURIANOVA	80093
		TERRANOVA SAPPO MINULIO	80094
3.000	PROV_REGGIO10	SIDERNO	80088
		LOCRI	80043

RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15

Codice documento

VIAG015_F1

Rev

F1

Data

30/05/2012

Zona di traffico	Nome zona di traffico	Nome comune aggregato in zona	Codice ISTAT
		GERACE	80036
		AGNANA CALABRA	80002
		ANTONIMINA	80004
		PORTIGLIOLA	80062
		SANT'ILARIO DELLO IONIO	80082
		CIMINA'	80026
		ARDORE	80005
		CANOLO	80020
4.001	PROV_REGGIO11	PLATI'	80060
		SAN LUCA	80074
		BENESTARE	80008
		SAMO	80070
		BOVALINO	80012
		CARERI	80023
549	PROV_REGGIO12	CITTANOVA	80028
		MAROPATI	80046
		GIFFONE	80037
		CINQUEFRONDI	80027
		SAN GIORGIO MORGETO	80071
		POLISTENA	80061
		MELICUCCO	80049
		ANOIA	80003
4.800	PROV_REGGIO13	MARTONE	80047
		MARINA DI GIOIOSA IONICA	80045
		MAMMOLA	80044
		SAN GIOVANNI DI GERACE	80072
		GROTTERIA	80040
		GIOIOSA IONICA	80039
550	PROV_REGGIO14	LAGANADI	80041
		SANTO STEFANO IN ASPROMONTE	80083
		SANT'ALESSIO IN ASPROMONTE	80080
		CALANNA	80016
		SAN ROBERTO	80077
554	PROV_REGGIO15	STILO	80092
		MONASTERACE	80052
		CAMINI	80017
		PAZZANO	80058
		BIVONGI	80010
551	PROV_REGGIO16	RIACE	80064
		STIGNANO	80091
		CAULONIA	80025
		ROCCELLA IONICA	80067
551	PROV_REGGIO16	PLACANICA	80059
4.006	PROV_REGGIO17	MONTEBELLO IONICO	80053
		SAN LORENZO	80073
		MELITO DI PORTO SALVO	80050

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

Zona di traffico	Nome zona di traffico	Nome comune aggregato in zona	Codice ISTAT
		MOTTA SAN GIOVANNI	80054
		BAGALADI	80006
		CARDETO	80022
20.000	PROV_REGGIO18	VILLA SAN GIOVANNI	80096

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

A3_Matrici O/D future di media e lunga percorrenza da/per la Sicilia

Domanda di mobilità passeggeri futura (2019) di lunga percorrenza, da/per la Sicilia, espressa in spostamenti annui complessivi (andate+ritorni)

Tabella A.4: Valori della domanda di mobilità totale

	PIEMONTE- VALLE D'AOSTA	LOMBARDIA	TRENTINO - VENETO- FRIULI	LIGURIA	EMILIA ROMAGNA	TOSCANA	UMBRIA- MARCHE- ABRUZZO- MOLISE	LAZIO	CAMPANIA	PUGLIA- BASILICATA	SARDEGNA	PROVV. COSENZA- VIBO VALENTIA	PROVV. CATANZA RO- CROTONE	PROV. REGGIO CALABRIA	Totale
PALERMO-TRAPANI	326.633	1.221.612	506.966	181.068	514.029	335.466	187.794	1.699.450	818.774	170.911	91.306	70.916	47.754	260.201	6.432.881
AGRIGENTO-CALTANISSETTA-ENNA	113.860	428.028	160.701	87.429	148.436	105.285	82.278	348.263	214.713	73.718	44.069	38.756	24.708	147.216	2.017.463
CATANIA	237.567	954.143	427.153	119.549	363.650	237.807	134.397	1.070.901	417.073	130.842	60.811	48.528	31.374	460.286	4.694.082
RAGUSA-SIRACUSA	176.033	566.593	256.294	83.959	181.252	221.439	98.777	702.818	295.372	73.668	36.771	31.830	22.072	162.280	2.909.159
MESSINA	204.242	386.088	310.226	77.730	185.777	164.775	183.527	262.907	302.832	188.654	40.267	24.327	17.304	0	2.348.655
Totale	1.058.336	3.556.463	1.661.340	549.736	1.393.144	1.064.773	686.773	4.084.340	2.048.766	637.793	273.224	214.356	143.212	1.029.984	18.402.240

Tabella A.5: Valori della domanda di mobilità sul modo aereo

RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15

Codice documento

VIAG015_F1

Rev

F1

Data

30/05/2012

	PIEMONTE- VALLE D'AOSTA	LOMBARDIA	TRENTINO - VENETO- FRIULI	LIGURIA	EMILIA ROMAGNA	TOSCANA	UMBRIA- MARCHE- ABRUZZO- MOLISE	LAZIO	CAMPANIA	PUGLIA- BASILICATA	SARDEGNA	PROVV. COSENZA- VIBO VALENTIA	PROVV. CATANZA RO- CROTONE	PROV. REGGIO CALABRIA	Totale
PALERMO-TRAPANI	205.201	1.119.340	334.207	44.635	347.083	212.433	90.724	1.464.955	150.794	50.543	62.532	0	0	0	4.082.449
AGRIGENTO-CALTANISSETTA-ENNA	44.521	376.371	97.455	26.306	70.282	43.027	33.083	244.619	30.413	16.164	28.777	0	0	0	1.011.018
CATANIA	164.397	927.012	363.904	78.959	244.467	140.163	61.727	870.296	108.834	58.804	53.932	0	0	0	3.072.493
RAGUSA-SIRACUSA	71.661	532.831	196.445	33.309	84.667	88.375	42.629	499.137	58.962	18.659	26.143	0	0	0	1.652.816
MESSINA	62.937	239.612	107.159	20.352	39.075	30.583	46.549	115.599	27.787	19.896	16.158	0	0	0	725.707
Totale	548.717	3.195.166	1.099.170	203.561	785.574	514.581	274.711	3.194.605	376.791	164.066	187.542	0	0	0	10.544.484

Tabella A.6: Valori della domanda di mobilità su modo auto

	PIEMONTE- VALLE D'AOSTA	LOMBARDIA	TRENTINO - VENETO- FRIULI	LIGURIA	EMILIA ROMAGNA	TOSCANA	UMBRIA- MARCHE- ABRUZZO- MOLISE	LAZIO	CAMPANIA	PUGLIA- BASILICATA	SARDEGNA	PROVV. COSENZA- VIBO VALENTIA	PROVV. CATANZA RO- CROTONE	PROV. REGGIO CALABRIA	Totale
PALERMO-TRAPANI	46.679	40.870	55.793	13.727	116.759	81.036	60.146	46.151	88.091	76.273	8.385	70.916	21.201	260.201	986.227
AGRIGENTO-CALTANISSETTA-ENNA	29.783	27.517	33.717	10.087	55.281	36.729	31.602	24.293	44.920	47.145	9.054	38.756	13.195	147.216	549.296
CATANIA	26.809	15.396	38.071	7.603	82.245	51.847	40.558	30.333	61.255	60.065	4.799	48.528	17.605	460.286	945.400
RAGUSA-SIRACUSA	30.404	24.256	45.142	6.862	75.052	73.825	36.419	50.316	84.314	46.187	5.982	31.830	13.990	162.280	686.859
MESSINA	105.814	131.815	184.234	31.176	137.817	120.215	125.272	86.109	164.710	163.252	21.234	24.327	7.988	0	1.303.963
Totale	239.489	239.853	356.957	69.455	467.153	363.652	293.996	237.203	443.290	392.922	49.454	214.356	73.980	1.029.984	4.471.744

Tabella A.7: Valori della domanda di mobilità su modo treno

	PIEMONTE-VALLE D'AOSTA	LOMBARDIA	TRENTINO - VENETO - FRIULI	LIGURIA	EMILIA ROMAGNA	TOSCANA	UMBRIA - MARCHE - ABRUZZO - MOLISE	LAZIO	CAMPANIA	PUGLIA - BASILICATA	SARDEGNA	PROV. COSENZA - VIBO VALENTIA	PROV. CATANZA RO - CROTONE	PROV. REGGIO CALABRIA	Totale
PALERMO-TRAPANI	9.044	15.524	19.105	6.226	33.456	34.325	20.466	153.495	181.737	5.380	0	0	26.553	0	505.311
AGRIGENTO-CALTANISSETTA-ENNA	3.202	11.775	11.183	1.922	19.614	17.555	10.379	74.755	90.272	2.068	0	0	11.513	0	254.237
CATANIA	6.229	11.619	23.434	2.730	36.461	33.959	18.590	164.915	198.042	5.020	0	0	13.769	0	514.768
RAGUSA-SIRACUSA	5.331	9.372	13.832	2.003	21.233	34.758	9.951	147.029	122.674	3.642	0	0	8.082	0	377.908
MESSINA	5.280	12.129	10.834	1.478	7.944	9.305	5.476	58.570	66.718	951	0	0	9.315	0	188.000
Totale	29.086	60.418	78.388	14.359	118.709	129.902	64.862	598.764	659.442	17.062	0	0	69.232	0	1.840.224

Tabella A.8 : Valori della domanda di mobilità su modo nave

	PIEMONTE-VALLE D'AOSTA	LOMBARDIA	TRENTINO - VENETO - FRIULI	LIGURIA	EMILIA ROMAGNA	TOSCANA	UMBRIA - MARCHE - ABRUZZO - MOLISE	LAZIO	CAMPANIA	PUGLIA - BASILICATA	SARDEGNA	PROV. COSENZA - VIBO VALENTIA	PROV. CATANZA RO - CROTONE	PROV. REGGIO CALABRIA	Totale
PALERMO-TRAPANI	65.709	45.878	97.861	116.480	16.731	7.672	16.457	34.849	398.152	38.715	20.389	0	0	0	858.894
AGRIGENTO-CALTANISSETTA-ENNA	36.354	12.365	18.346	49.114	3.259	7.975	7.215	4.596	49.108	8.341	6.239	0	0	0	202.912
CATANIA	40.132	116	1.744	30.257	477	11.838	13.523	5.357	48.943	6.952	2.081	0	0	0	161.421
RAGUSA-SIRACUSA	68.637	136	875	41.786	300	24.481	9.778	6.337	29.423	5.180	4.646	0	0	0	191.576
MESSINA	30.212	2.532	7.999	24.725	940	4.671	6.231	2.630	43.617	4.555	2.874	0	0	0	130.985
Totale	241.043	61.026	126.825	262.361	21.708	56.638	53.203	53.769	569.243	63.742	36.229	0	0	0	1.545.788

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

A4_Indagini trasportistiche integrative sulla rete stradale di Messina

Allo scopo di ampliare l'estensione del modello di rete, di orlare la matrice O/D con le ulteriori relazioni occorrenti e di rideterminare i volumi di domanda in termini di traffico giornaliero di veicoli leggeri e di mezzi pesanti, è stata condotta una campagna di indagini integrative in cui sono stati conteggiati i flussi veicolari in opportune sezioni stradali. In particolare sono state conteggiate le seguenti categorie veicolari:

veicoli leggeri:

- Autovetture;
- Furgoni (35 q.li);
- Moto.

veicoli pesanti:

- Camion;
- Bus.

I conteggi hanno riguardato i flussi bidirezionali di arco in 4 sezioni della Strada Panoramica dello Stretto ed in 2 sezioni di via Campo Italia, nonché le singole manovre di svolta in corrispondenza di 5 intersezioni stradali:

- Via San Filippo – SS114;
- Salita Papardo – Via Sperone – svincoli della Strada Panoramica dello Stretto;
- Viale Annunziata – via Santissima Annunziata;
- Viale Annunziata – Via Giuffrè – Via Campo Italia.

I flussi bidirezionali di arco sono stati conteggiati continuativamente per due intere giornate, mentre i flussi di manovra sono stati conteggiati con riferimento alle 7 ore della fascia diurna compresa tra le 07:00 e le 14:00.

Nei paragrafi successivi sono riportati i risultati della campagna di indagine. La localizzazione delle sezioni di conteggio è raffigurata in Figura A.10 .

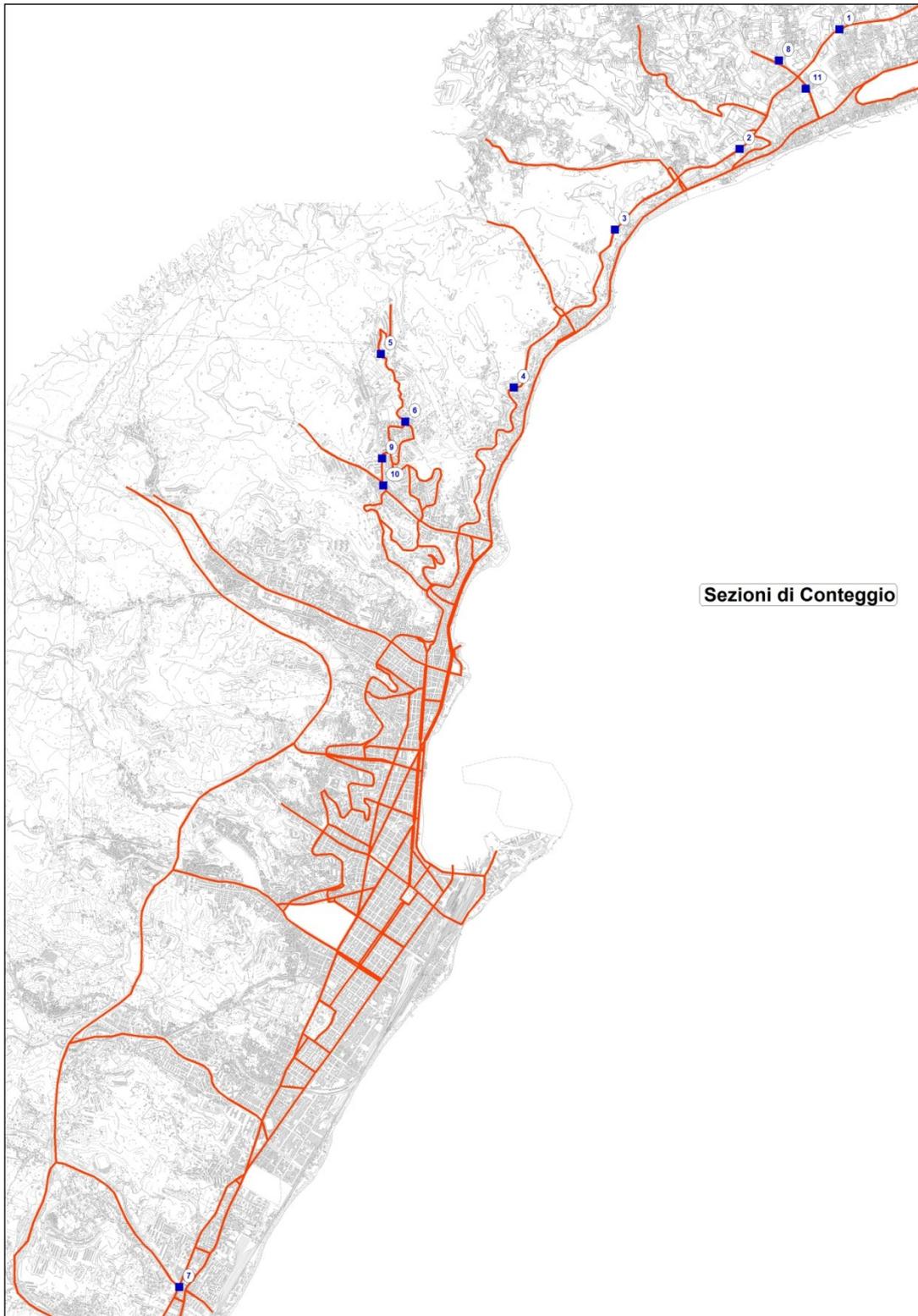


Figura A.10 : Individuazione sezioni di conteggio

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

A4.1 I risultati dei conteggi continuativi (48 ore consecutive)

Complessivamente, nelle 6 sezioni di conteggio in cui sono stati rilevati i flussi bidirezionali, mediante conteggi continuativi, sono stati rilevati circa 54.000 veicoli, di cui circa il 10% costituito da traffico pesante (ossia Autocarri ed Autobus).

In Figura A.11 è riportato l'andamento giornaliero dei flussi rilevati, da cui risulta che il 90% dei flussi è concentrato nella fascia temporale dalle 06:00 alle 22:00, con tre valori di punta: al mattino tra le 09:00 e le 10:00, al pomeriggio tra le 13:00 e le 14:00 (corrispondente con l'orario di chiusura delle scuole e degli esercizi commerciali, che rappresenta anche la punta massima giornaliera) e la sera tra le 19:00 e le 20:00.

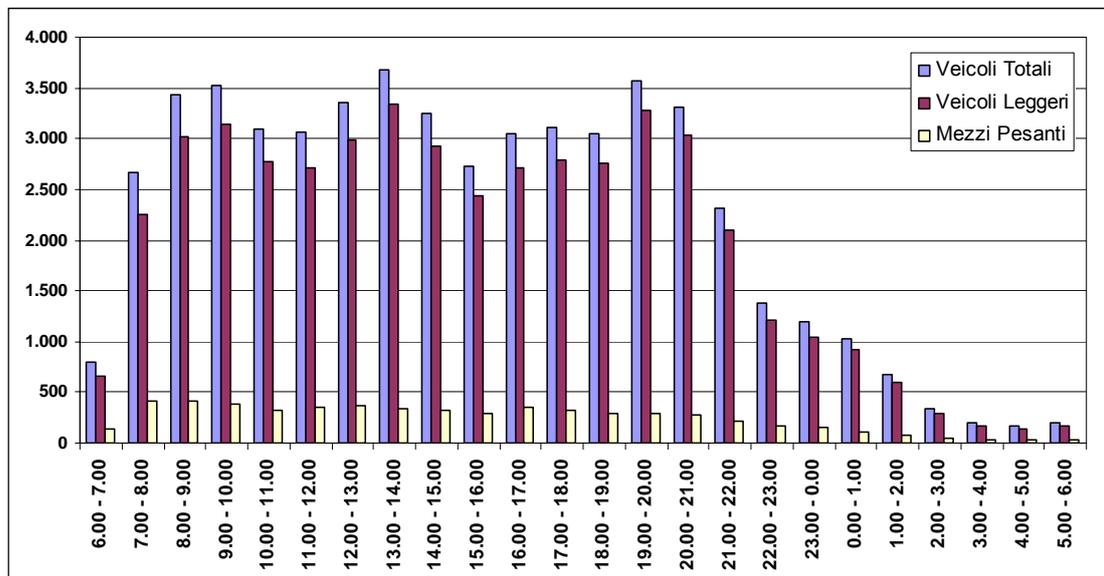


Figura A.11 : Dati di indagine aggregati: andamento giornaliero dei flussi rilevati

Come evidenziato dal grafico, sebbene sia possibile individuare le tre punte di traffico canoniche per i traffici urbani, pur tuttavia il traffico veicolare si presenta molto uniforme nell'arco della giornata. La percentuale dei mezzi pesanti, che mediamente nell'arco dell'intera giornata è pari all'incirca al 10% del traffico complessivo, presenta un valore di punta (cfr. Figura A.12) pari al 17% del traffico su rete tra le 06:00 e le 07:00, ed un valore minimo, pari all'8% del traffico su rete, nelle ore serali tra le 19:00 e le 21:00. Nella citata Figura A.12 è illustrata l'incidenza, ora per ora, del traffico pesante sul traffico totale nell'arco dell'intera giornata.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

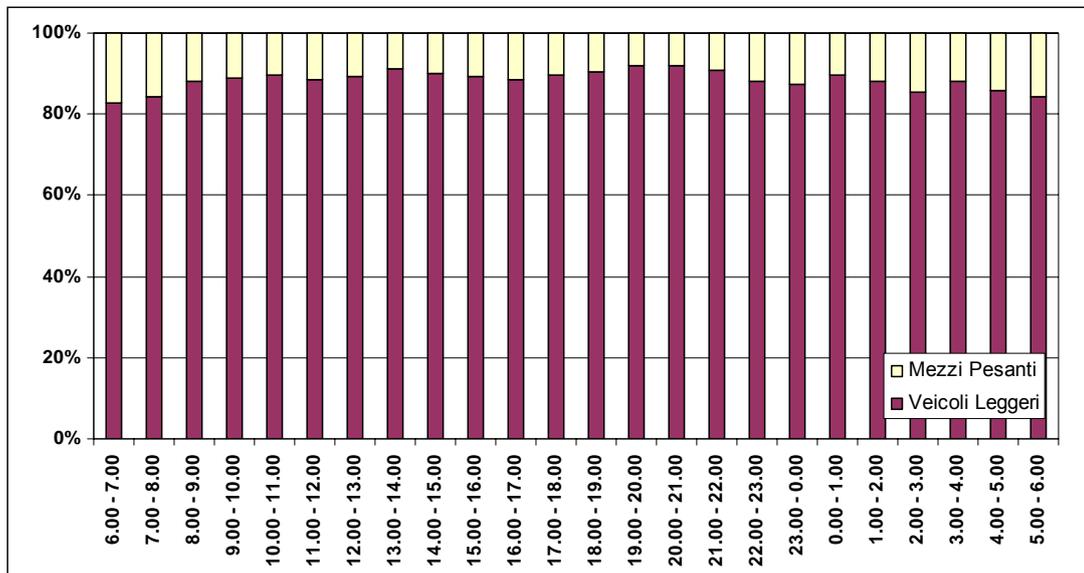


Figura A.12 : Dati di indagine aggregati: incidenza dei mezzi pesanti

I dati dei rilievi continuativi sono stati utilizzati come base per la distinzione del traffico complessivo stradale in diurno e notturno.

A4.2 I risultati delle indagini nella fascia diurna (07:00 – 14:00)

Con riferimento alla fascia oraria diurna, in cui sono stati conteggiati i flussi in 10 punti della rete stradale per complessive 38 manovre, emerge una distribuzione temporale dei flussi stessi molto uniforme nel corso del tempo; nella Figura A.13 sono riepilogati i valori orari aggregati, che risultano compresi tra i circa 7.800 veicoli/ora di metà mattina (10:00-11:00) ed i circa 10.000 veicoli/ora della punta (08:00-09:00). La percentuale dei mezzi pesanti è compresa tra il 5% ed il 7% del traffico complessivo di ciascuna ora (Figura A.14). Nei paragrafi seguenti vengono illustrati separatamente i risultati dei conteggi realizzati in ciascuna sezione.

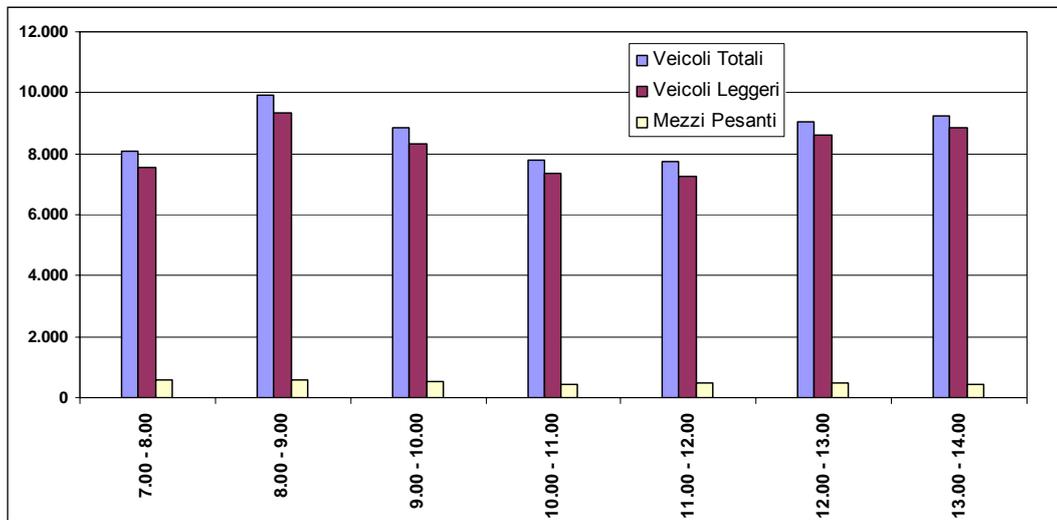


Figura A.13 : Andamento giornaliero dei flussi rilevati

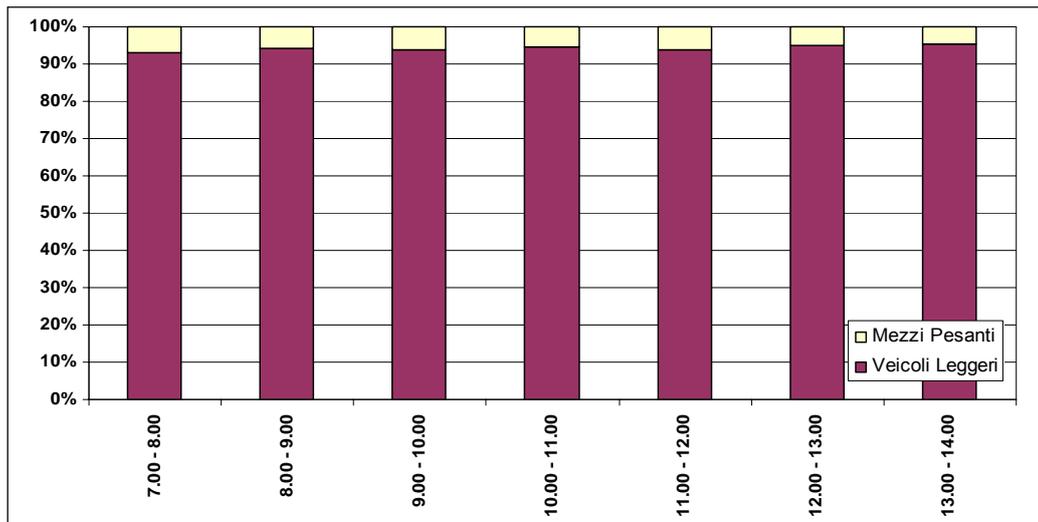


Figura A.14 : Andamento giornaliero dei mezzi pesanti

A4.3 I conteggi sulla Strada Panoramica dello Stretto

Le sezioni della SP 43 bis in cui sono stati conteggiati i flussi veicolari sono riportate di seguito.



Figura A.15 : Sezione 1 di conteggio

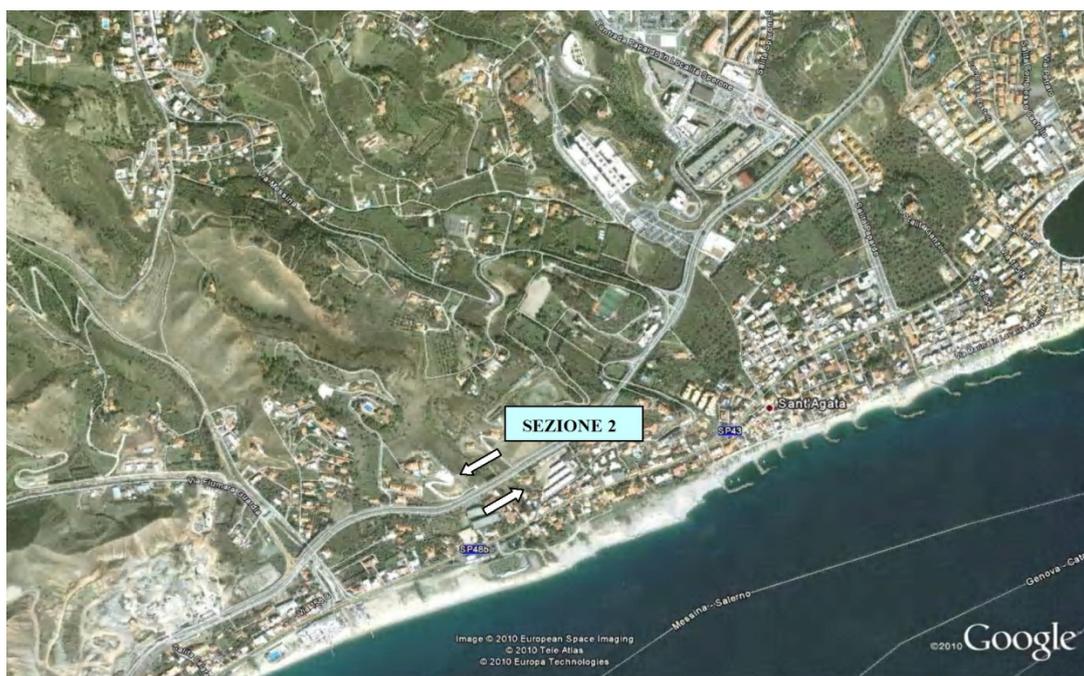


Figura A.16 : Sezione 2 di conteggio



Figura A.17 : Sezione 3 di conteggio

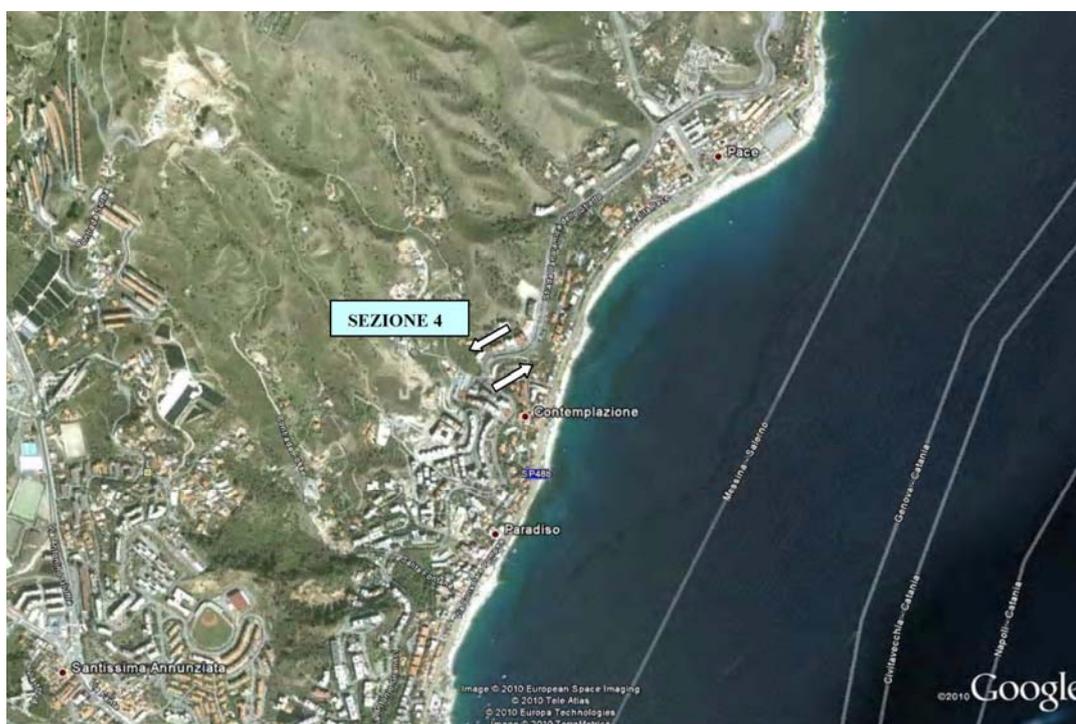


Figura A.18 : Sezione 4 di conteggio

Il flusso prevalente (cfr. Tabella A.9) è, in tutte le sezioni, quello diretto da Ganzirri verso il centro di Messina, con una punta massima registrata nella sezione 4 con oltre 4.700 veicoli

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

totali; nella sezione 3 si registra invece, il più elevato valore del flusso veicolare nella direzione opposta. La più elevata quota percentuale di veicoli pesanti, quasi il 21% del traffico totale, si registra nella sezione 3 in direzione del centro ed è circa doppia rispetto al valore medio registrato tra tutti i flussi (poco più del 10%).

Tabella A.9 : SP 43 bis: veicoli totali in transito nella fascia diurna (07:00 – 14:00)

Sezione	da Ganzirri verso Messina	da Messina verso Ganzirri	% veicoli Pesanti	
			da Ganzirri verso Messina	da Messina verso Ganzirri
1	2.073	1.399	7,04%	12,37%
2	n.d.	1.856	n.d.	5,23%
3	4.183	3.192	20,73%	10,21%
4	4.729	2.633	9,16%	7,37%

Nelle figure successive è riportato l'andamento orario dei flussi veicolari conteggiati, sia leggeri che pesanti: si può notare che l'andamento dei flussi diretti verso Messina (ossia con il pedice "a") hanno un andamento tendenzialmente decrescente, mentre i flussi nell'altra direzione presentano un andamento crescente nel tempo; questo tipo di andamenti caratterizza generalmente la mobilità delle aree prevalentemente residenziali (nel nostro caso: la periferia orientale di Messina) rispetto a quelle prevalentemente "produttive" (nel nostro caso: attività terziarie del centro cittadino di Messina).

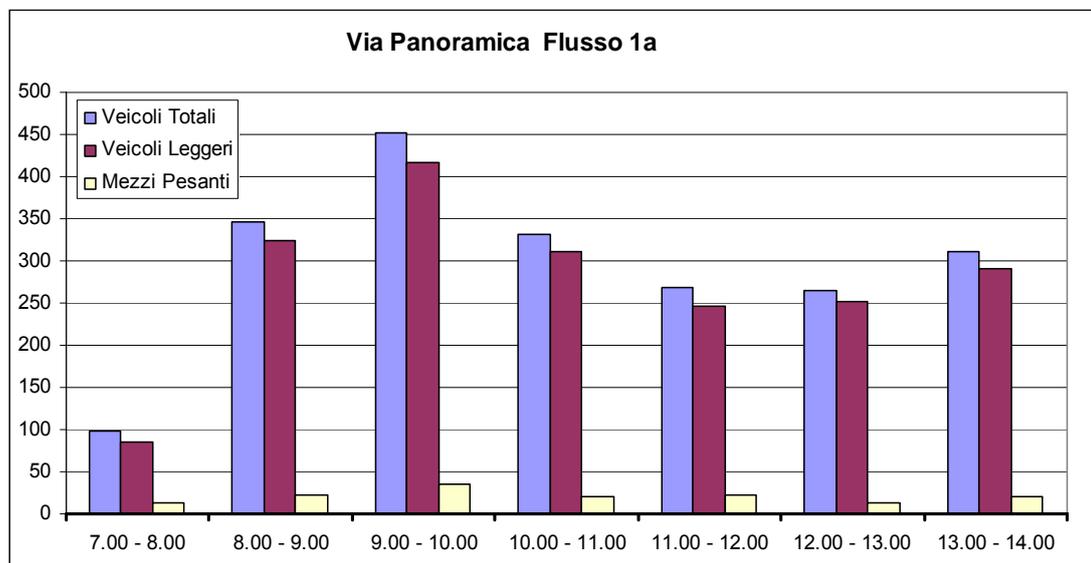


Figura A.19 : Sezione 1 - Flusso in direzione di Messina

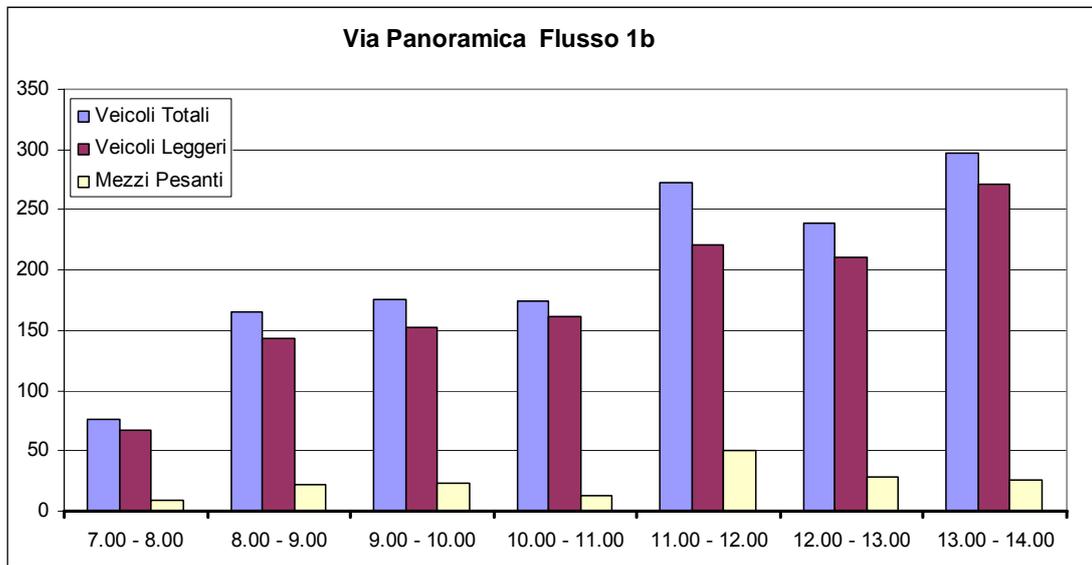


Figura A.20 : Sezione 1 - Flusso in direzione di Ganzirri

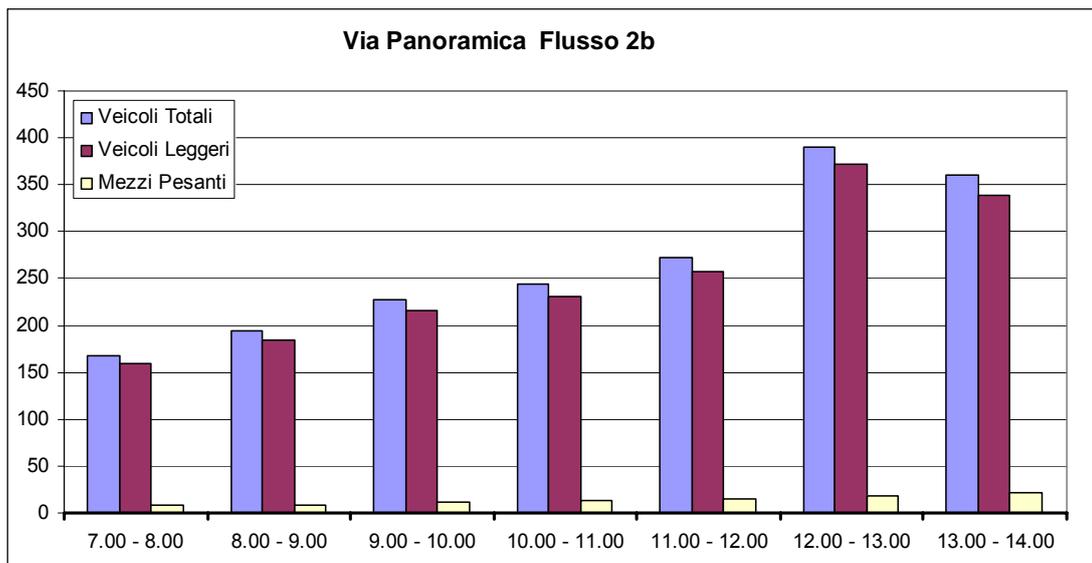


Figura A.21 : Sezione 2 - Flusso in direzione di Ganzirri

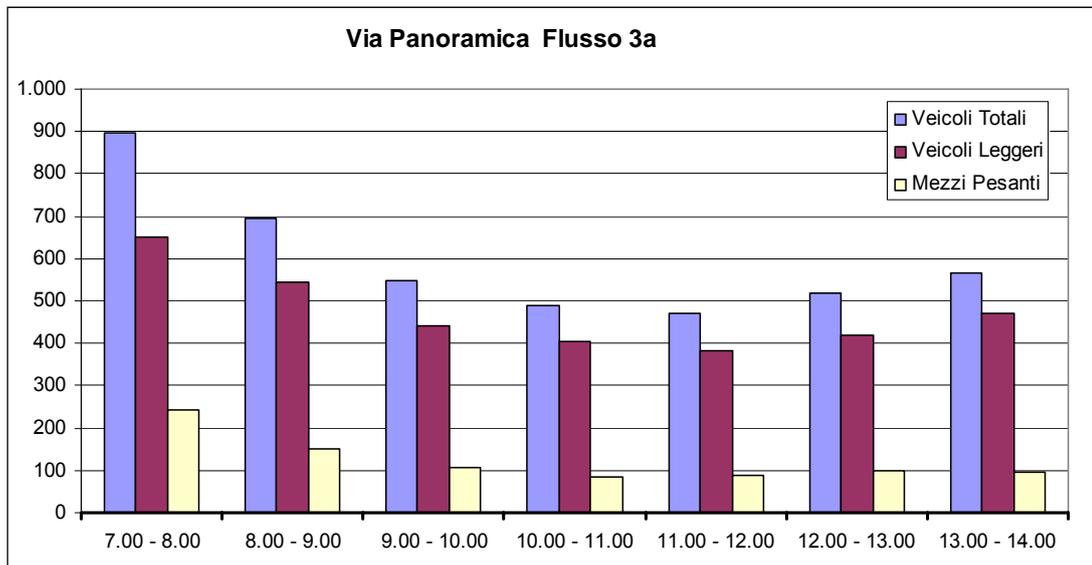


Figura A.22 : Sezione 3 - Flusso in direzione di Messina

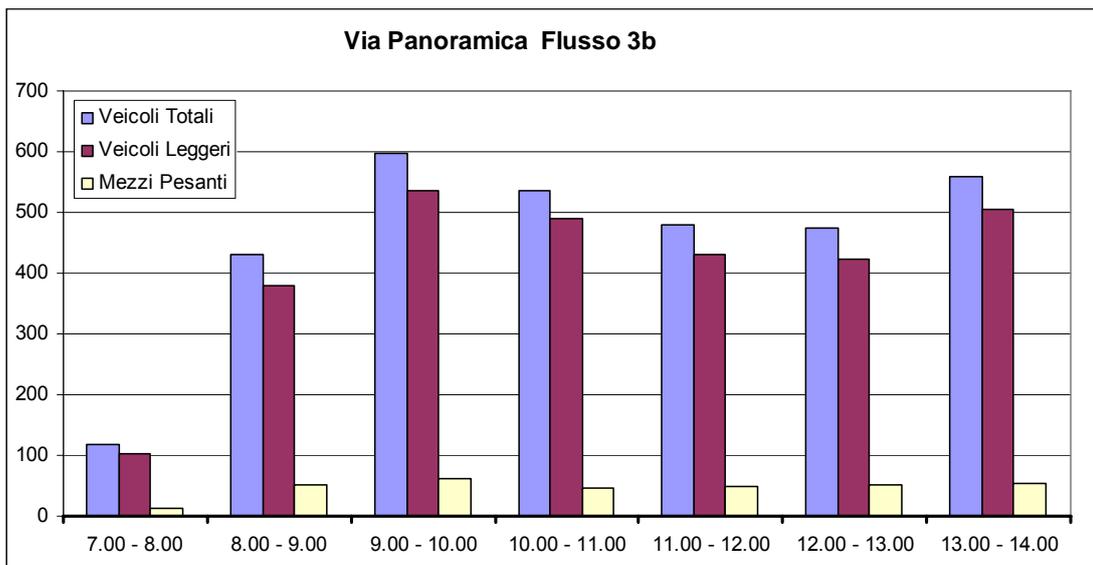


Figura A.23 : Sezione 3 - Flusso in direzione di Ganzirri

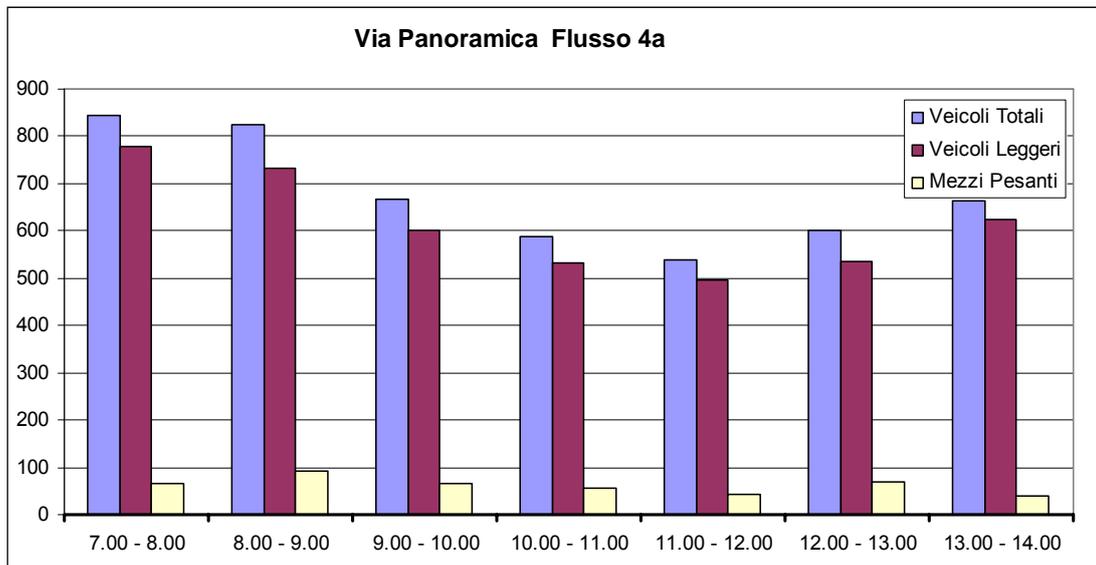


Figura A.24 : Sezione 4 - Flusso in direzione di Messina

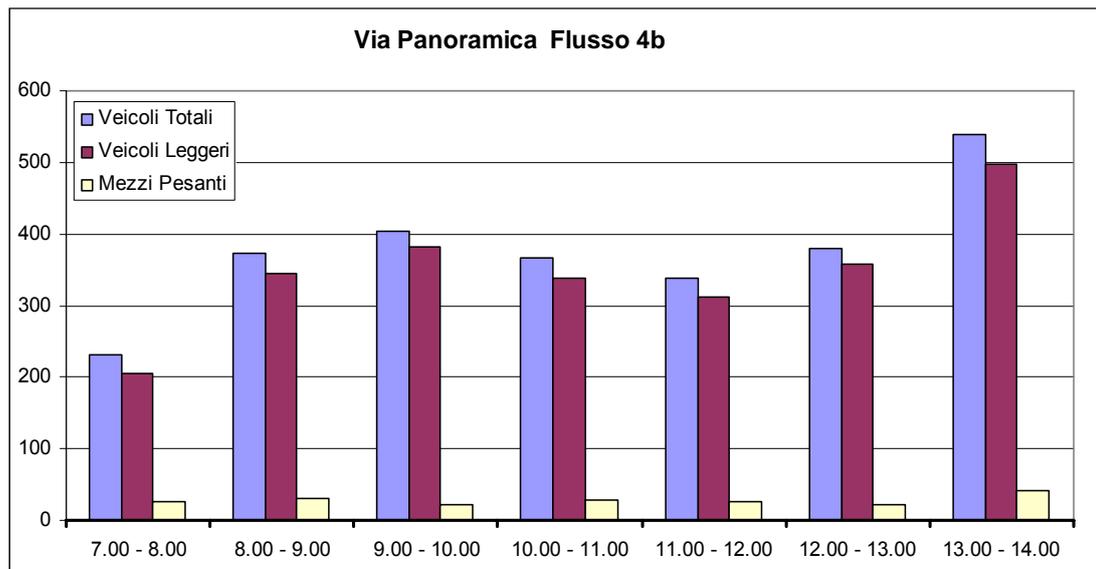


Figura A.25 : Sezione 4 - Flusso in direzione di Ganzirri

A4.4 I conteggi su via Campo Italia

Le sezioni in cui sono stati conteggiati i flussi sono riportate in Figura A.26 e i valori rilevati complessivamente nella fascia diurna sono riportati nella successiva Tabella A.10; analogamente al caso della Panoramica, è evidente anche per questa arteria la funzione preminente di collegamento tra un'area residenziale ed il centro urbano.

Sezione	verso Sud	verso Nord	% veicoli Pesanti	
			verso Sud	verso Nord

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

5	506	235	8%	18%
6	1.134	890	14%	12%

Tabella A.10 : Veicoli in transito nella fascia diurna (07:00 – 14:00)



Figura A.26 : Individuazione sezioni di conteggio

Le figure seguenti, nelle quali è riportato l'andamento orario dei flussi veicolari conteggiati, sia leggeri che pesanti, mettono ben in evidenza come i volumi di traffico attuali siano piuttosto contenuti, con il massimo valore dell'ora di punta inferiore ai 300 veicoli totali, registrato in direzione del centro all'altezza dell'intersezione con via Bosurgi.

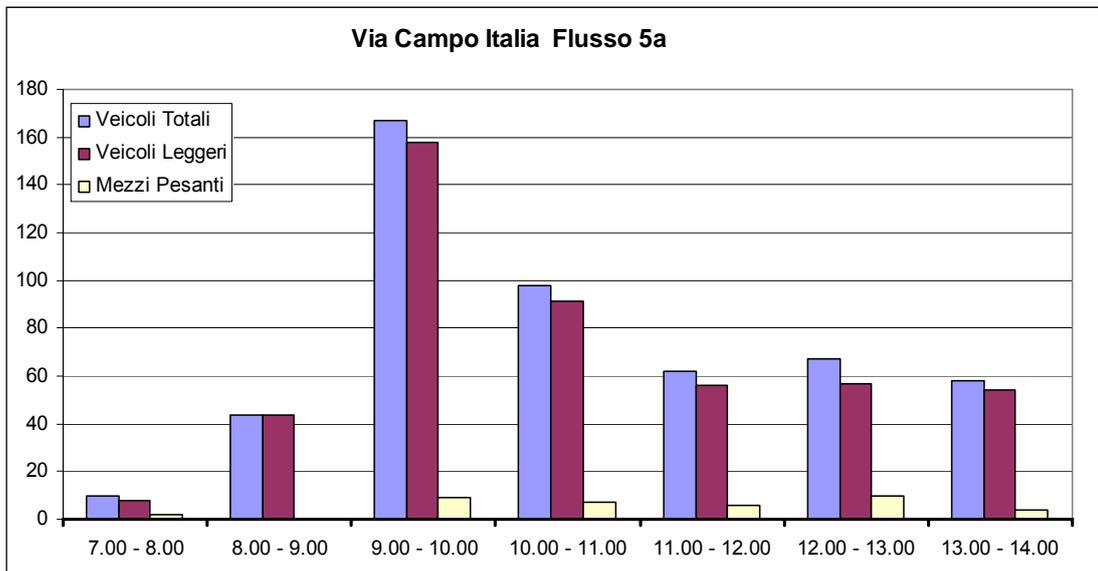


Figura A.27 : Sezione 5 - Flusso in direzione del centro

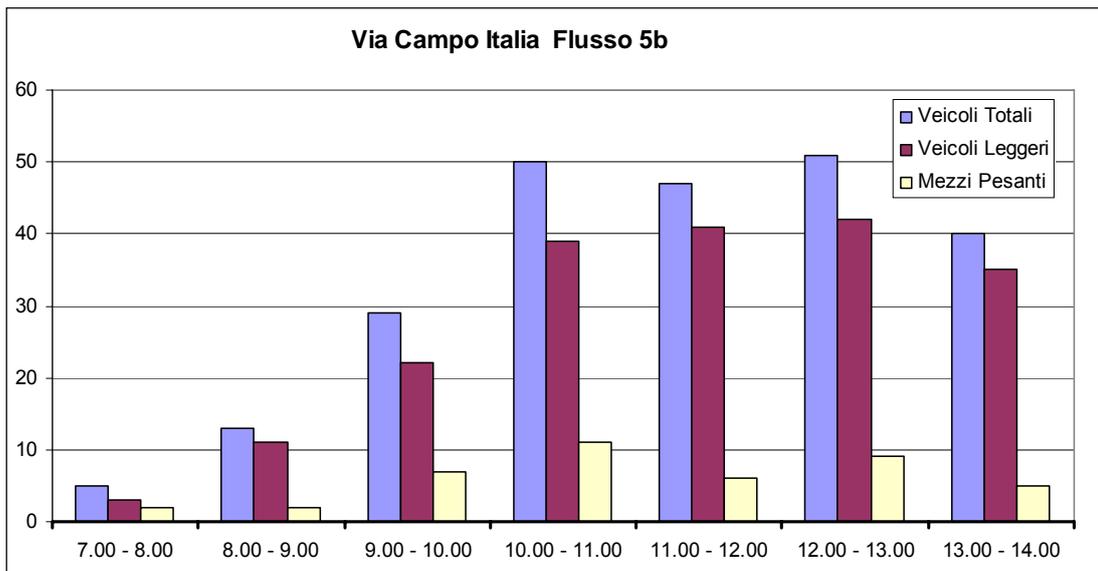


Figura A.28 : Sezione 5 - Flusso in direzione della periferia

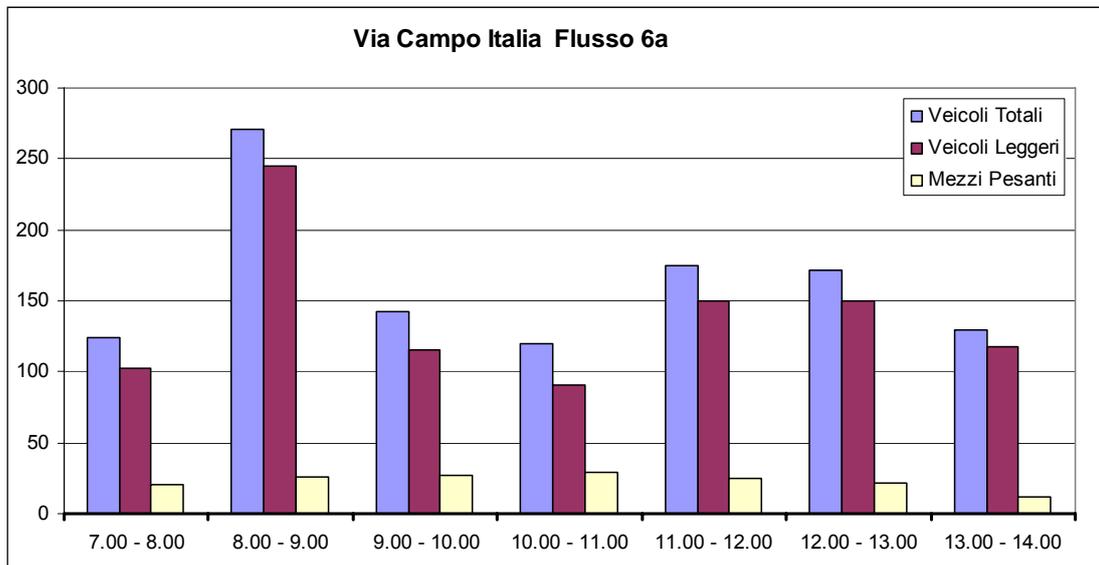


Figura A.29 : Sezione 6 - Flusso in direzione del centro

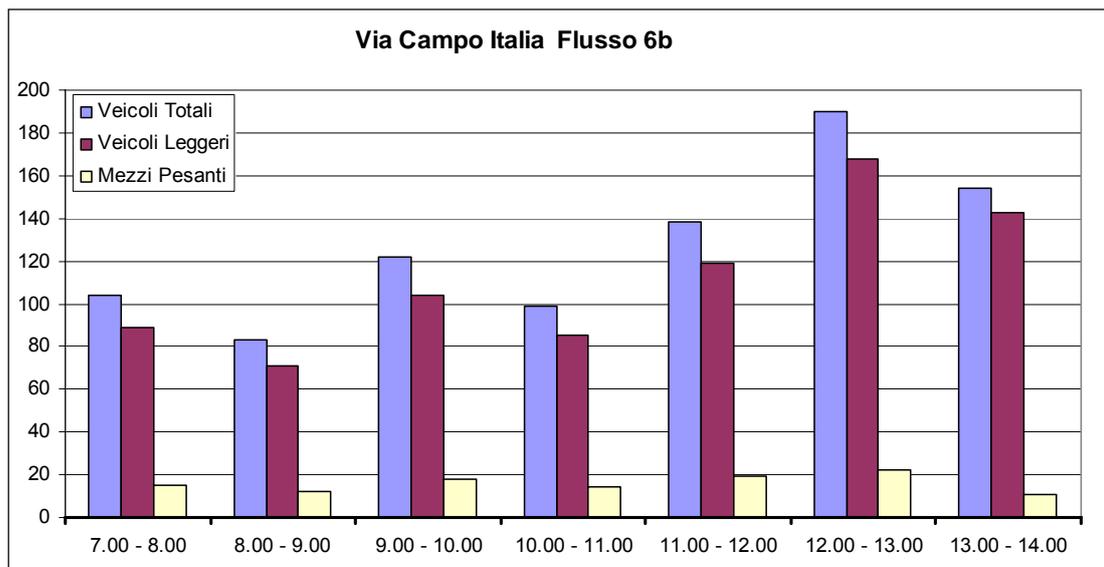


Figura A.30 : Sezione 6 - Flusso in direzione della periferia

A4.5 I conteggi all'intersezione Via San Filippo – SS114

In corrispondenza dell'intersezione tra le rampe dello svincolo San Filippo della Tangenziale di Messina e la viabilità cittadina, costituita dalla SS 114, sono state rilevate separatamente le singole manovre di svolta, rappresentate in Figura A.31.

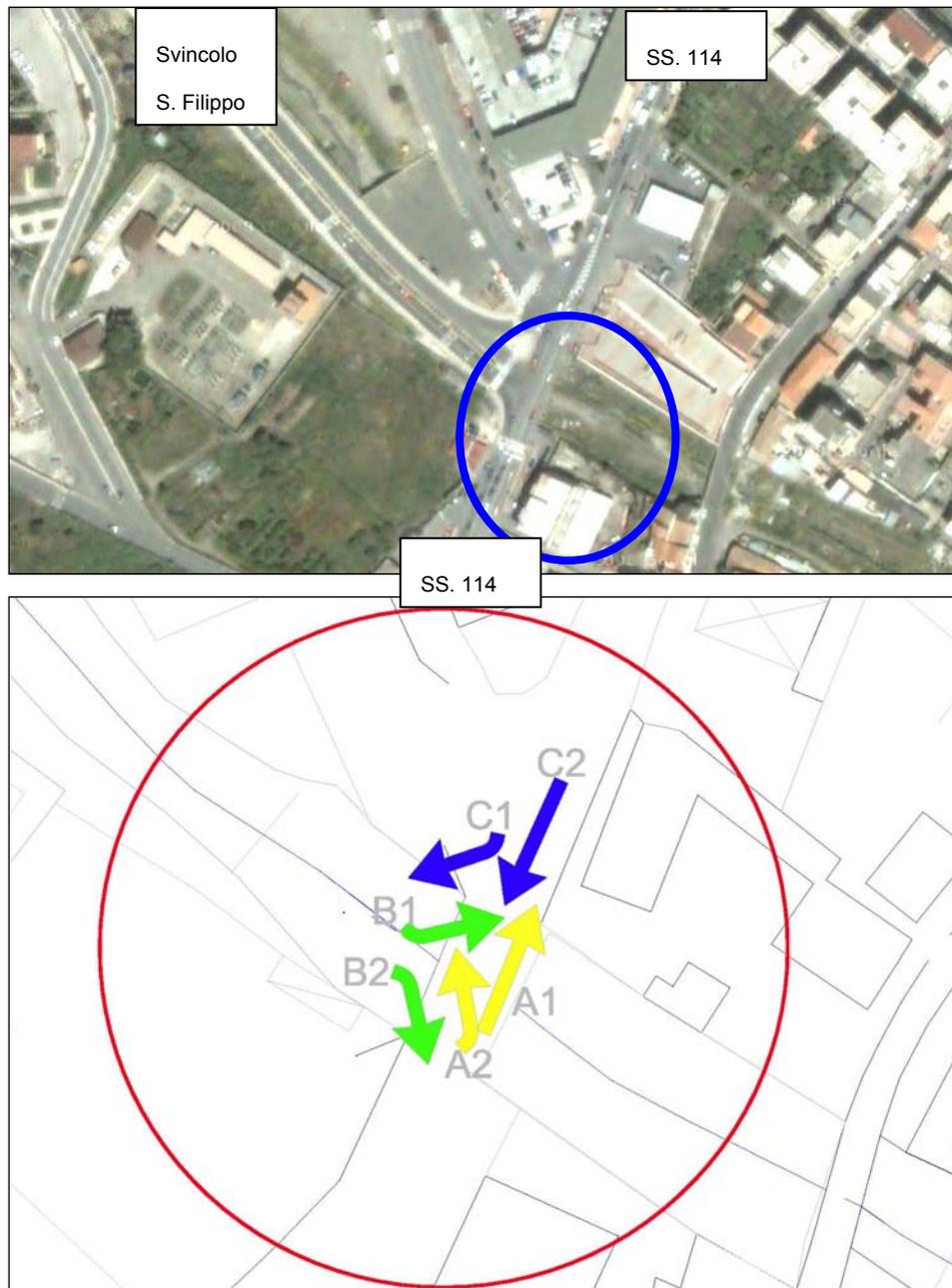


Figura A.31 : Sezione 7 - Definizione delle manovre rilevate

Il flusso in ingresso nell'intersezione durante la fascia diurna è di circa 17.500 veicoli totali. La distribuzione dei flussi nell'arco della fascia diurna è riportato in Figura A.32, con valori orari compresi tra un valore di punta di circa 2.800 veicoli (tra le 07:00 e le 08:00) ed un valore di morbida pari a circa 2.200 veicoli (tra le 10:00 e le 11:00). In Figura A.33 è riportato l'andamento orario dei soli mezzi pesanti, che si presenta decrescente con un valore di punta di 109 mezzi pesanti/ora (tra le 07:00 e le 08:00) e uno di morbida di 67 mezzi pesanti (tra le

11:00 e le 12:00).

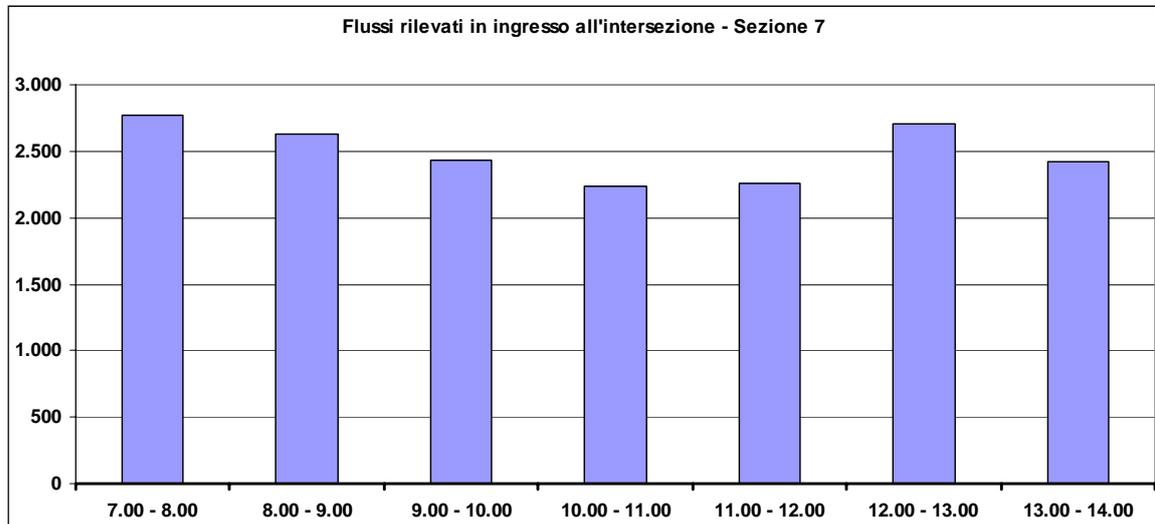


Figura A.32 : Sezione 7 – Andamento dei flussi rilevati in ingresso all'intersezione

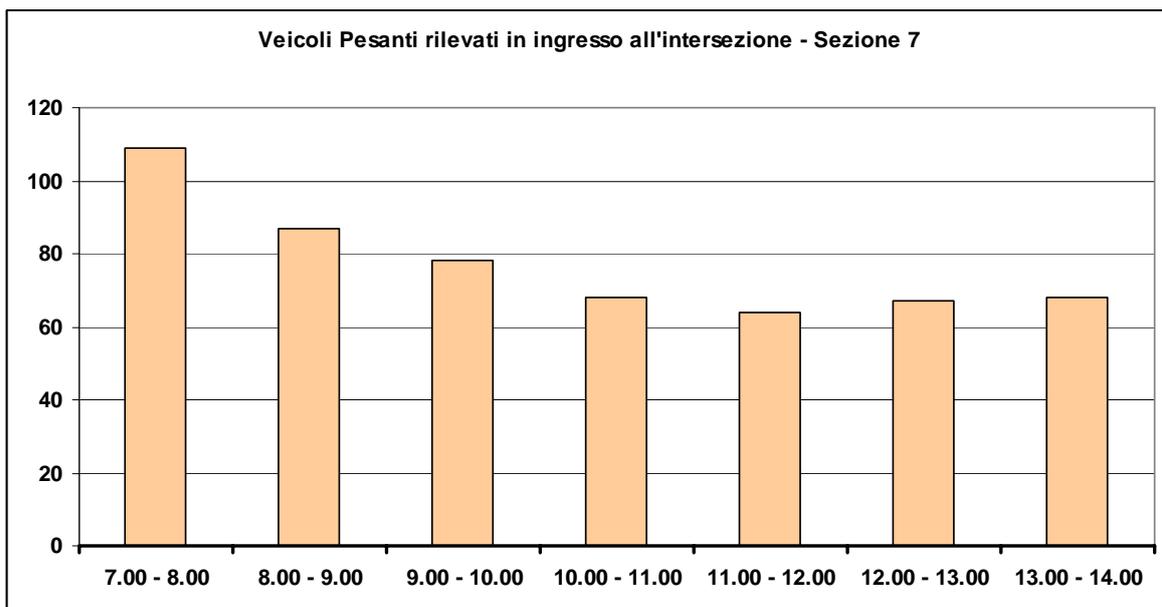


Figura A.33 : Sezione 7 – Andamento dei veicoli pesanti rilevati in ingresso all'intersezione

Nelle seguenti figure è rappresentato l'andamento orario dei flussi veicolari relativi alle singole manovre rilevate. Le manovre prevalenti sono la A1 (veicoli provenienti da Sud sulla statale e diretti verso il centro cittadino) e la simmetrica C2, con, rispettivamente, circa 5.000 veicoli totali e circa 4.300 veicoli totali nella fascia di rilevamento. Tali manovre rappresentano anche quelle in cui sono maggiori le percentuali dei veicoli pesanti, con, rispettivamente, circa 210 mezzi pesanti per la manovra A1 e circa 150 mezzi pesanti per la manovra C2.

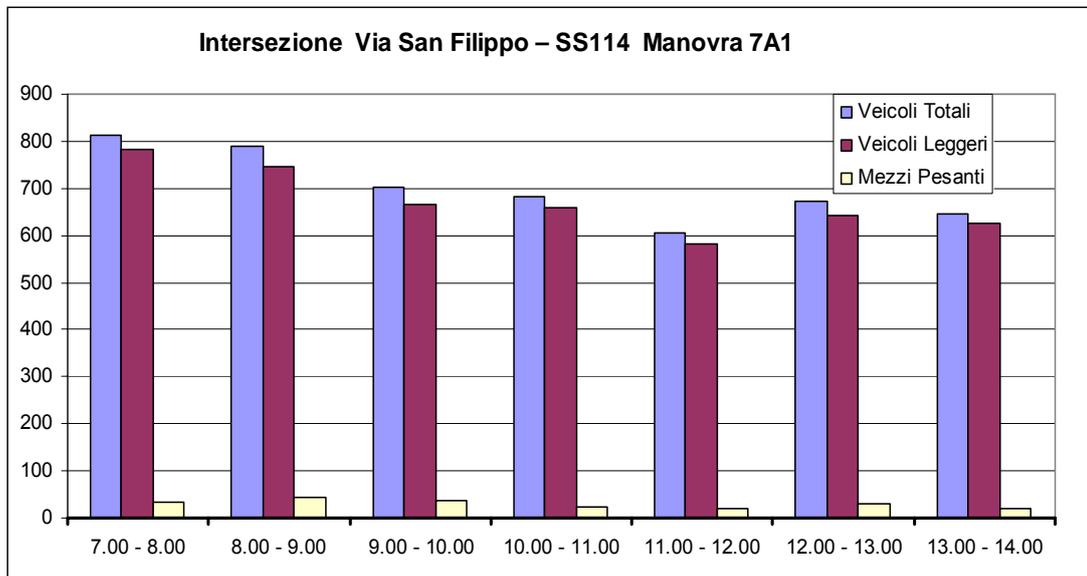


Figura A.34 : Sezione 7 - Manovra 7A1

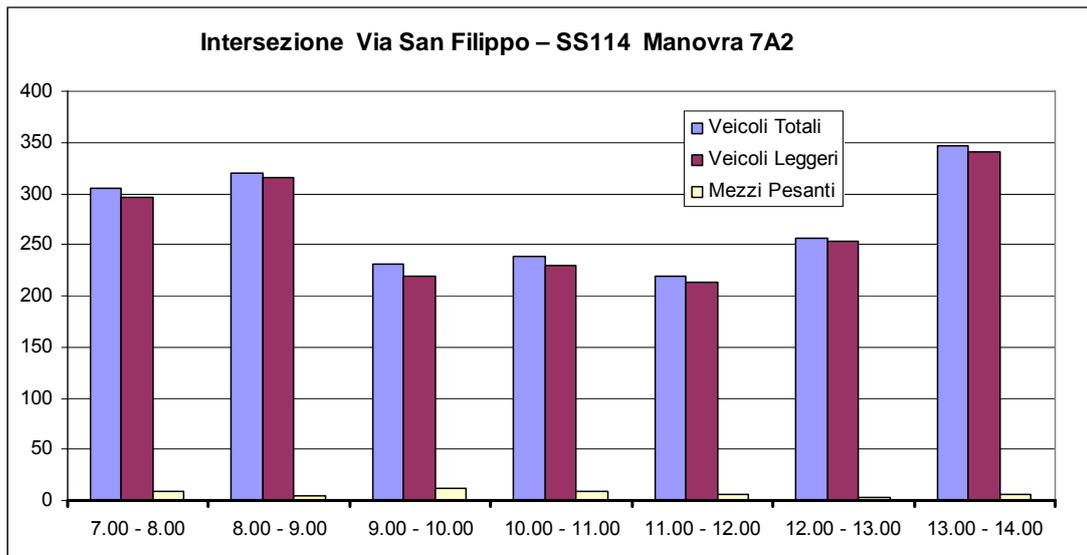


Figura A.35 : Sezione 7 - Manovra 7A2

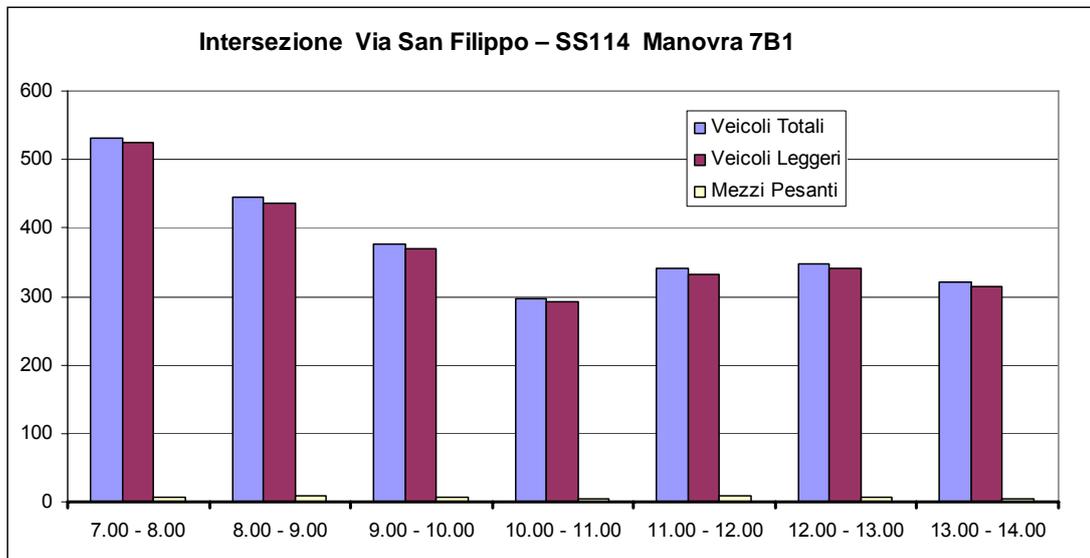


Figura A.36 : Sezione 7 - Manovra 7B1

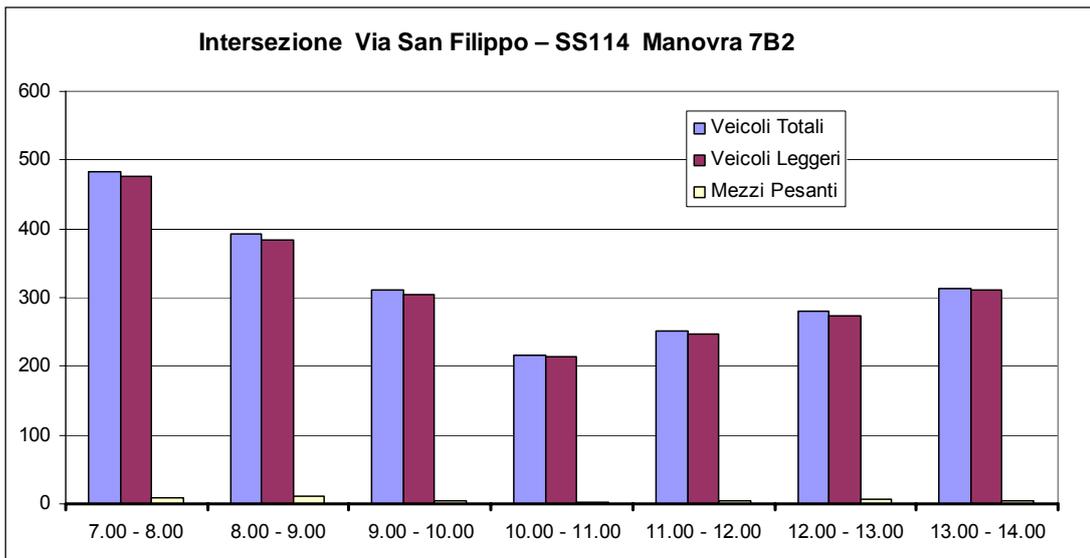


Figura A.37 : Sezione 7 - Manovra 7B2

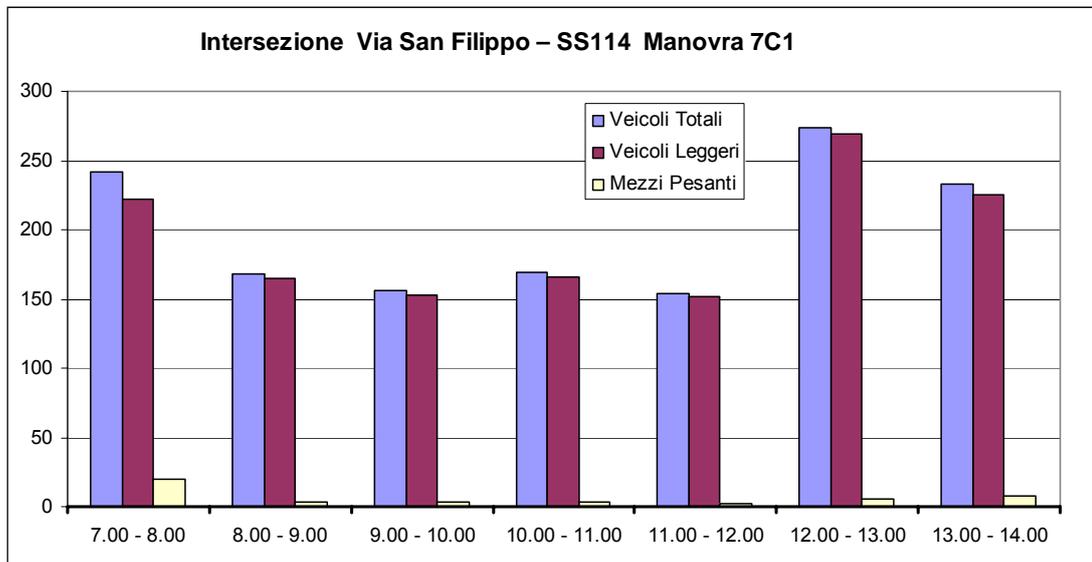


Figura A.38 : Sezione 7 - Manovra 7C1

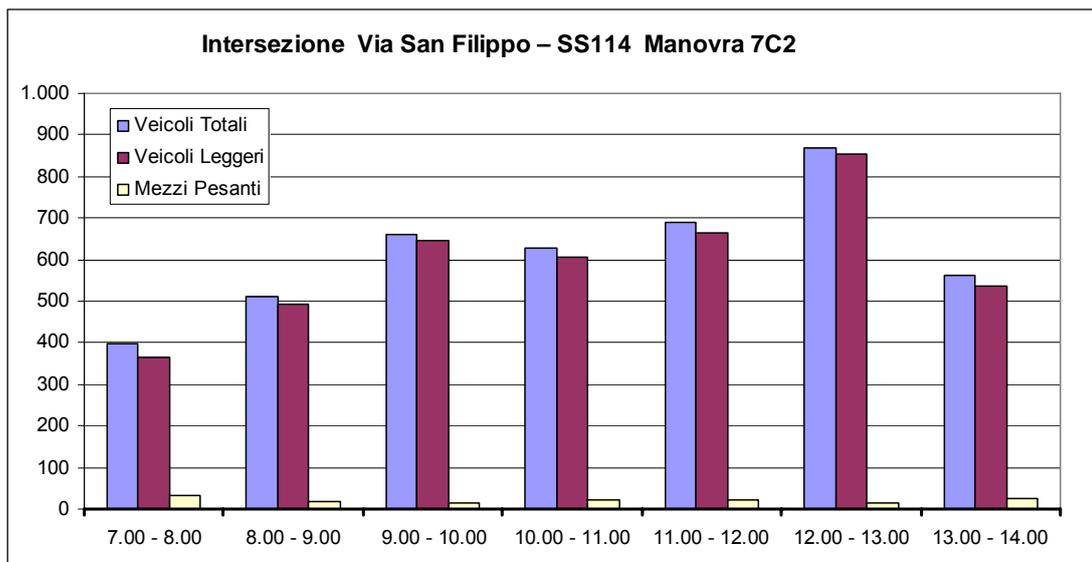


Figura A.39 : Sezione 7 - Manovra 7C2

A4.6 I conteggi alla salita Papardo, intersezione con Via Sperone

Le manovre di svolta rilevate in corrispondenza dell'intersezione tra via Papardo e via Sperone sono rappresentate in Figura A.40

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012



Figura A.40 : Sezione 8 - Individuazione delle manovre rilevate

Il flusso in ingresso nell'intersezione durante la fascia diurna è pari a circa 6.730 veicoli totali. La distribuzione oraria dei flussi nell'arco della fascia diurna è riportato in Figura A.41; essa presenta valori orari compresi tra una punta di circa 1.300 veicoli totali (tra le 13:00 e le 14:00) ed una morbida pari a circa 640 veicoli totali (tra le 07:00 e le 08:00). In Figura A.42 è riportato l'andamento dei soli mezzi pesanti; esso si presenta discontinuo ed è compreso tra un valore di punta di 21 veicoli (tra le 08:00 e le 09:00) e uno di morbida di 7 veicoli (tra le 07:00 e le 08:00).

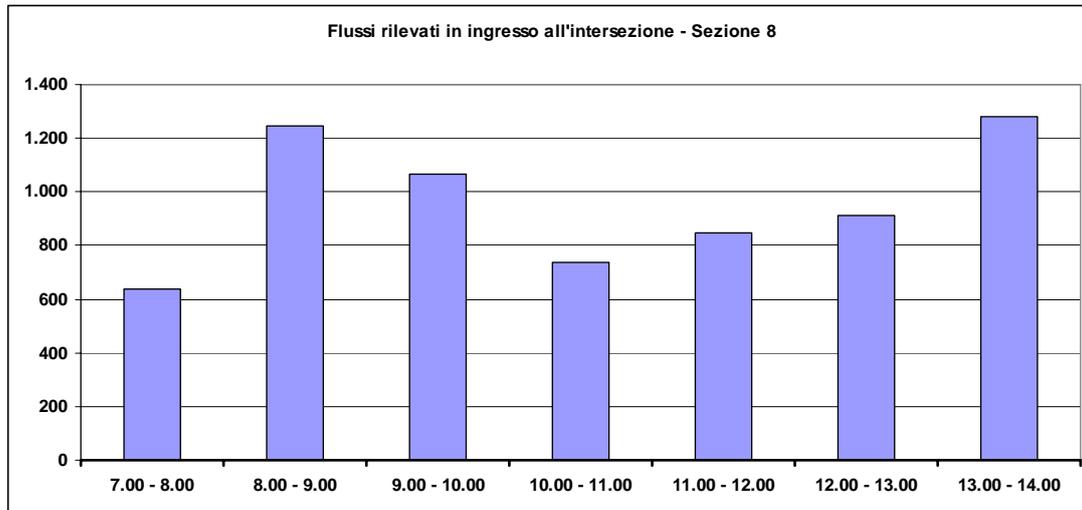


Figura A.41 : Sezione 8 – Andamento dei flussi rilevati in ingresso all'intersezione

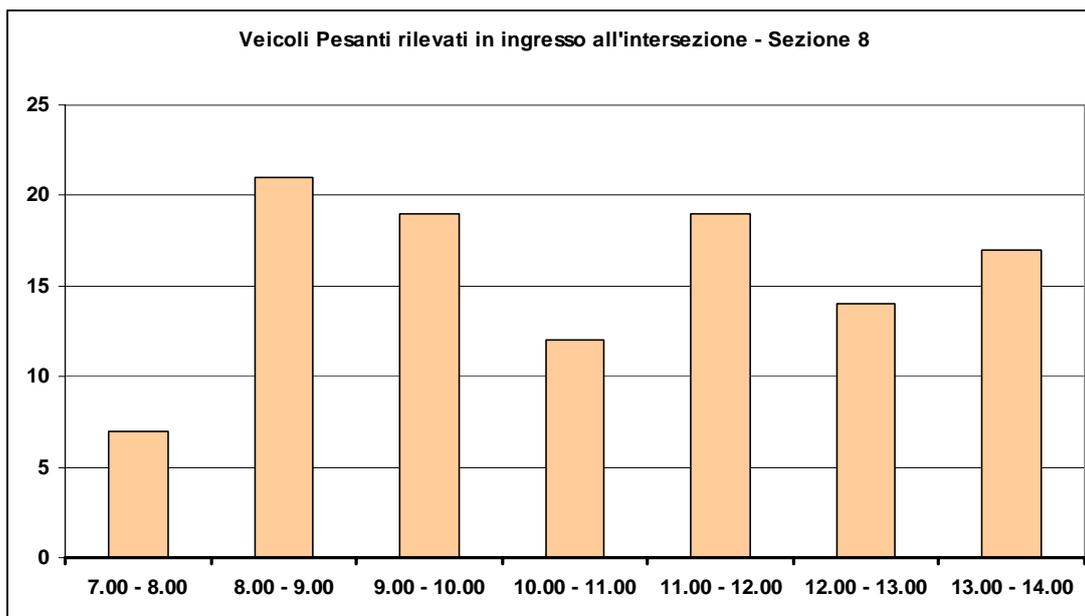


Figura A.42: Sezione 8 – Andamento dei veicoli pesanti rilevati in ingresso all'intersezione

Nelle seguenti figure è rappresentato l'andamento dei flussi veicolari in corrispondenza delle singole manovre rilevate; quelle prevalenti sono risultate essere la B1 (veicoli che imboccano la salita Papardo provenendo da via Sperone) e la A2 (veicoli provenienti da Salita Papardo e diretti verso l'ospedale Papardo) con, rispettivamente, circa 1.500 veicoli totali e circa 1.300 veicoli totali nella fascia di rilevamento. Sulle stesse manovre sono stati registrati anche i maggiori flussi di veicoli pesanti, pari a 21 mezzi pesanti totali in entrambi i casi.

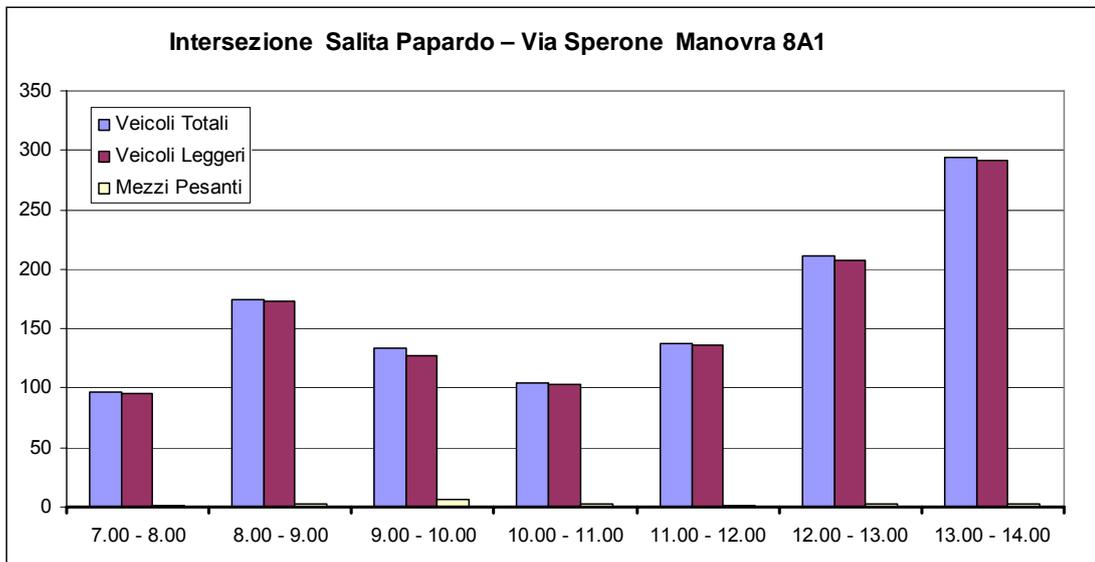


Figura A.43 : Sezione 8 - Manovra 8A1

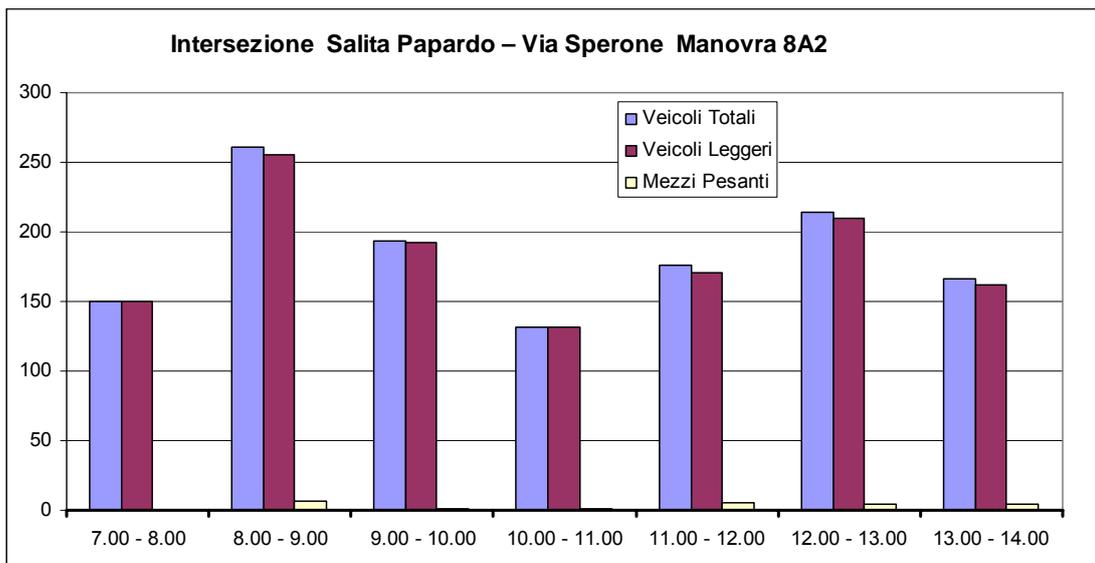


Figura A.44 : Sezione 8 - Manovra 8A2

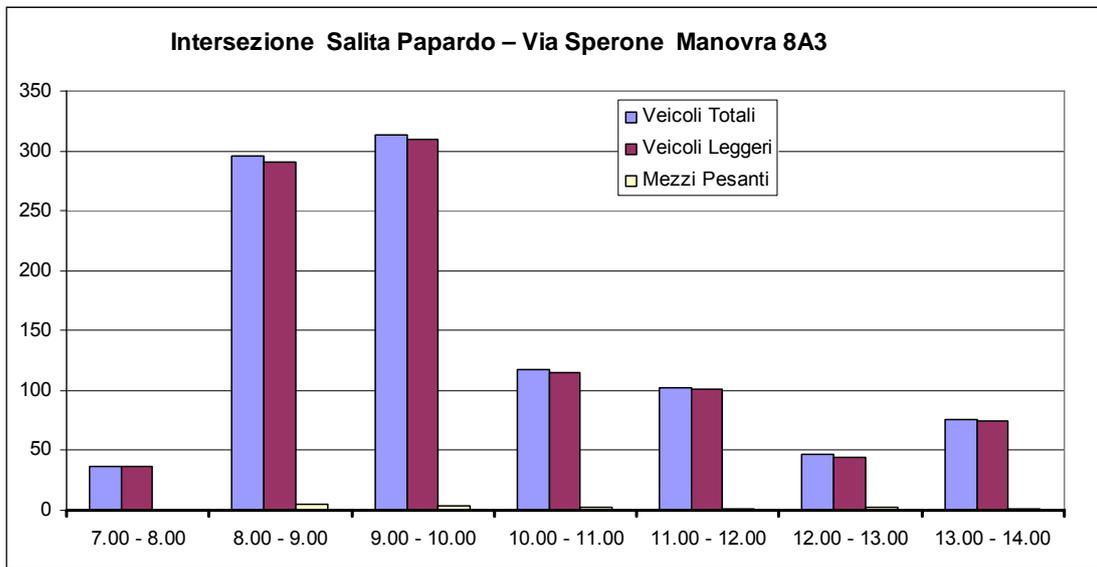


Figura A.45 : Sezione 8 - Manovra 8A3

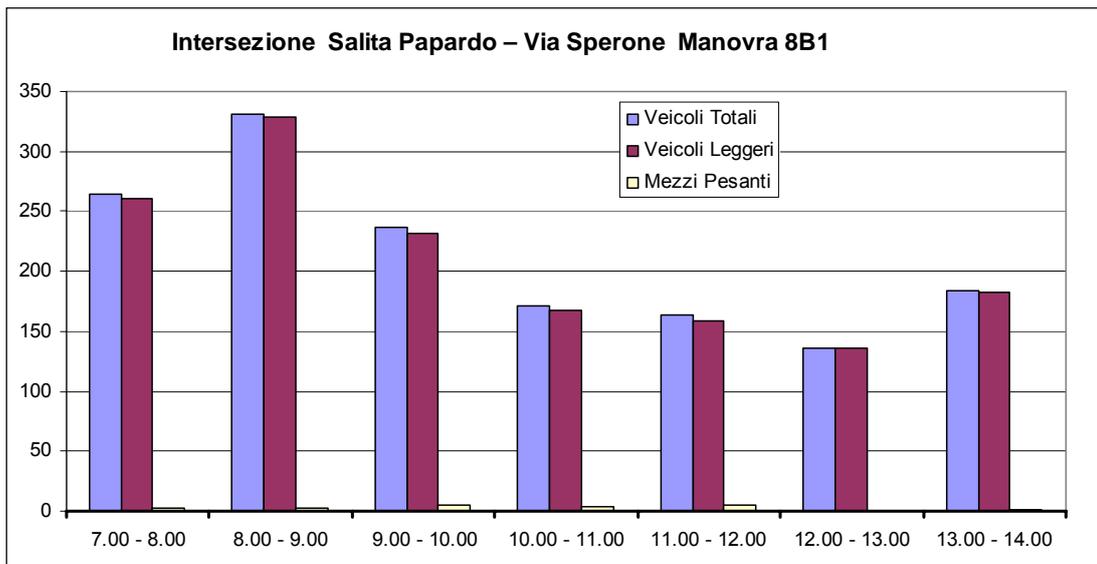


Figura A.46 : Sezione 8 - Manovra 8B1

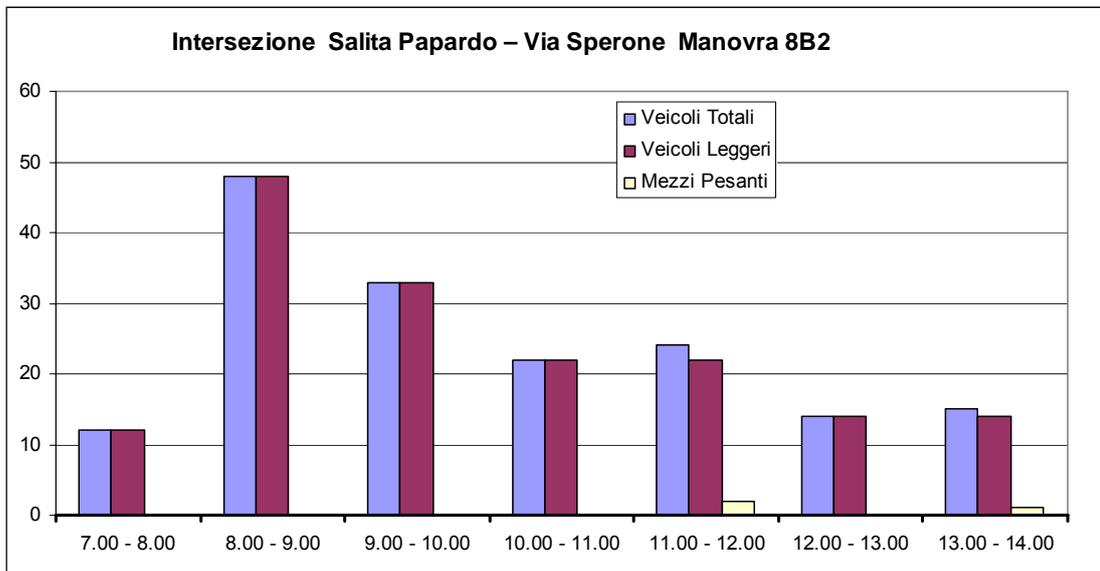


Figura A.47 : Sezione 8 - Manovra 8B2

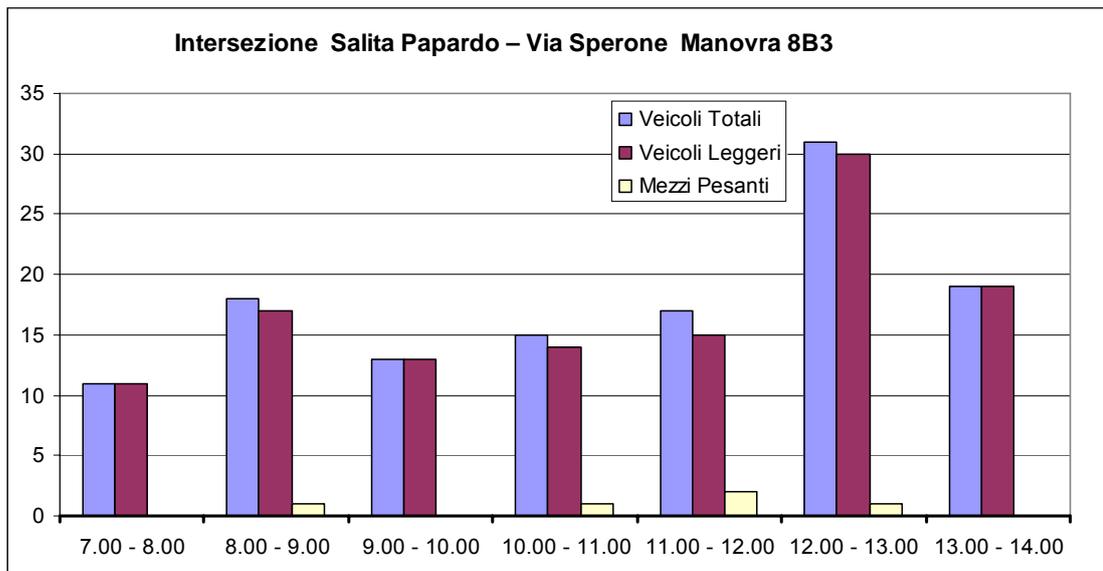


Figura A.48 : Sezione 8 - Manovra 8B3

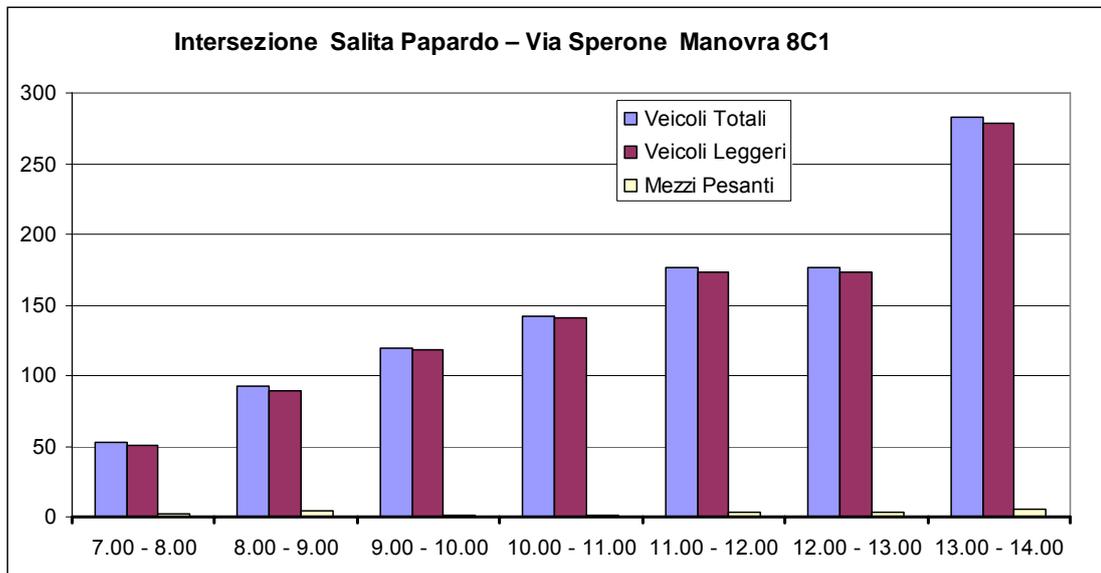


Figura A.49 : Sezione 8 - Manovra 8C1

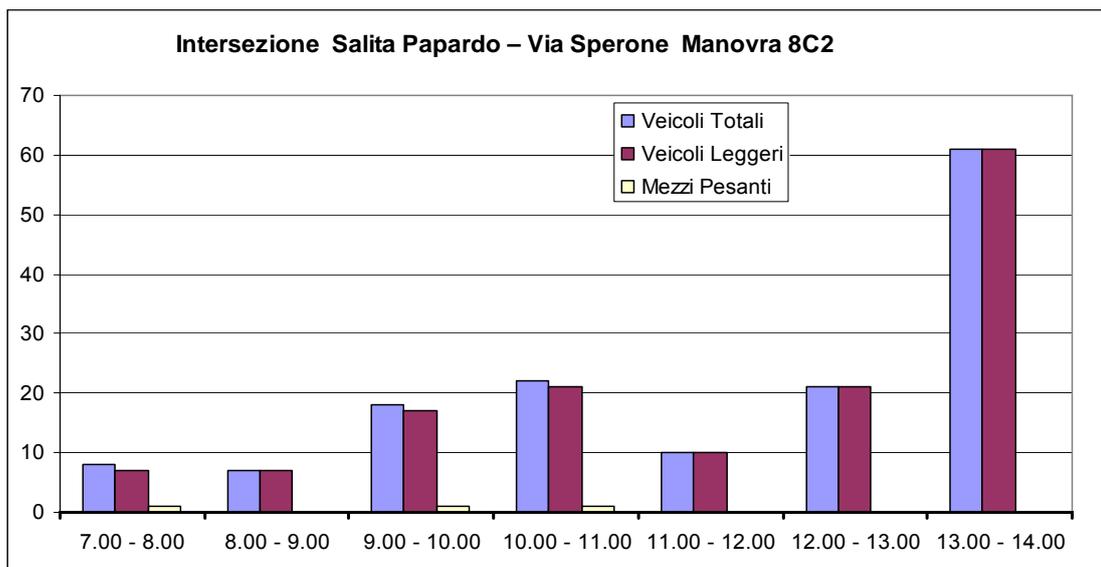


Figura A.50 : Sezione 8 - Manovra 8C2

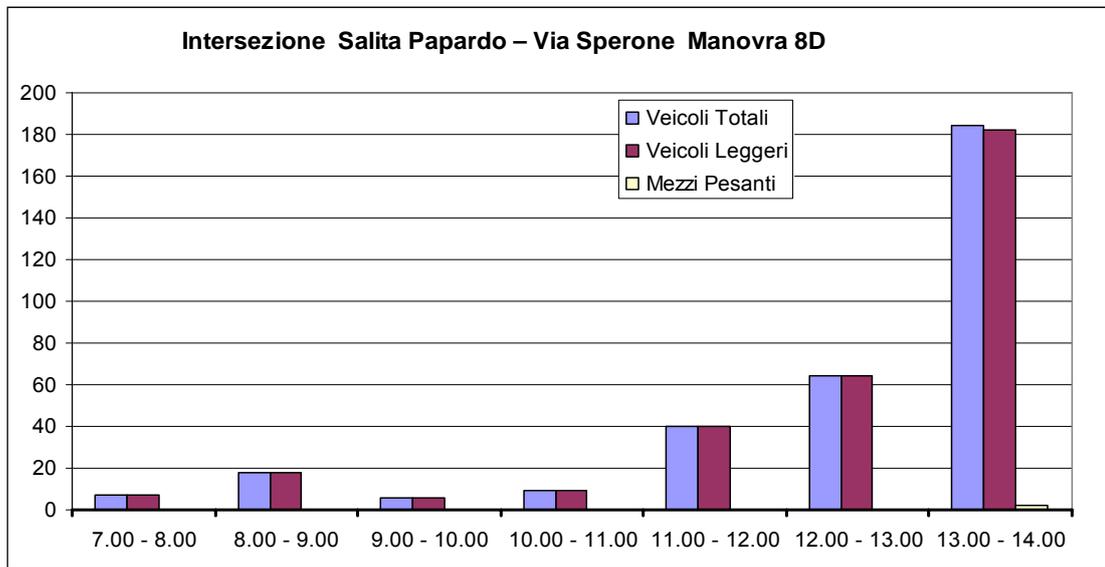


Figura A.51 : Sezione 8 - Manovra 8D

A4.7 I conteggi alla salita Papardo, intersezione a Sud della Panoramica

Le manovre rilevate in corrispondenza di tale sezione sono rappresentate in Figura A.52.



		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

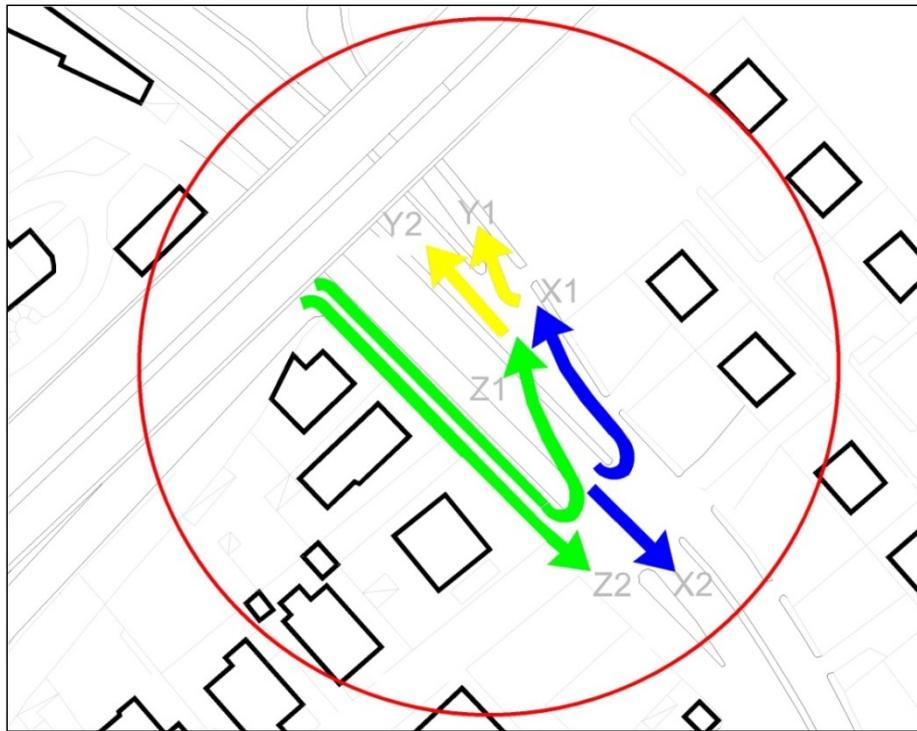


Figura A.52 : Individuazione delle manovre rilevate

Nelle seguenti figure è rappresentato l'andamento orario dei flussi delle singole manovre rilevate. Le manovre che presentano il massimo valore orario sono le manovre Y2 (flussi diretti verso l'intersezione con Salita Papardo provenienti dalla SS Consolare) e Z1 (flussi diretti verso l'intersezione con Salita Papardo provenienti dalla SP Panoramica), con, rispettivamente, circa 400 veicoli totali e circa 330 veicoli totali tra le 08.00 e le 09:00. In generale, per tutte le manovre rilevate in questa sezione emerge unaa scarsa incidenza dei mezzi pesanti.

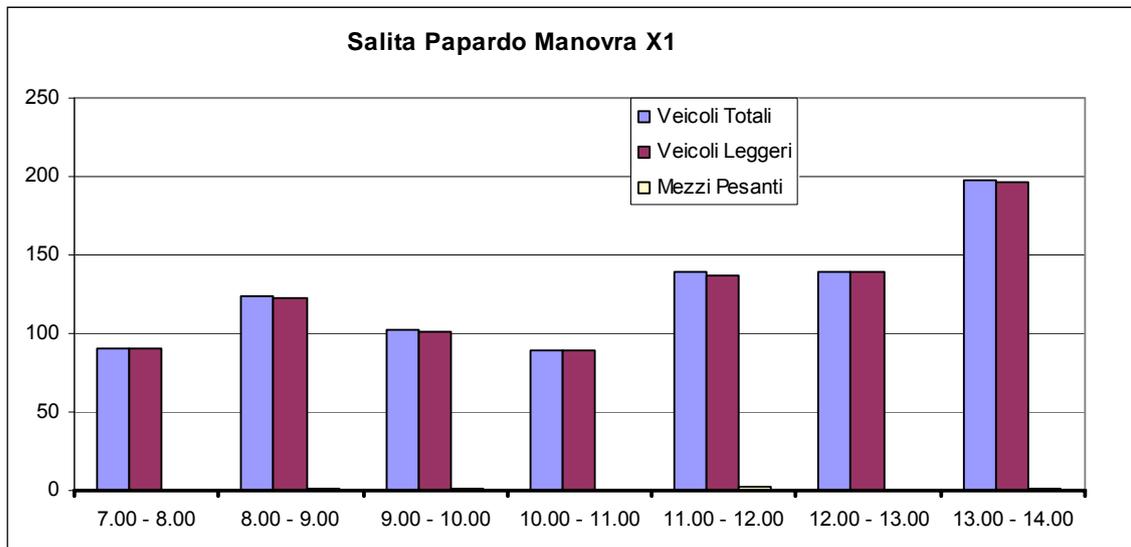


Figura A.53 : Sezione 11 - Manovra X1

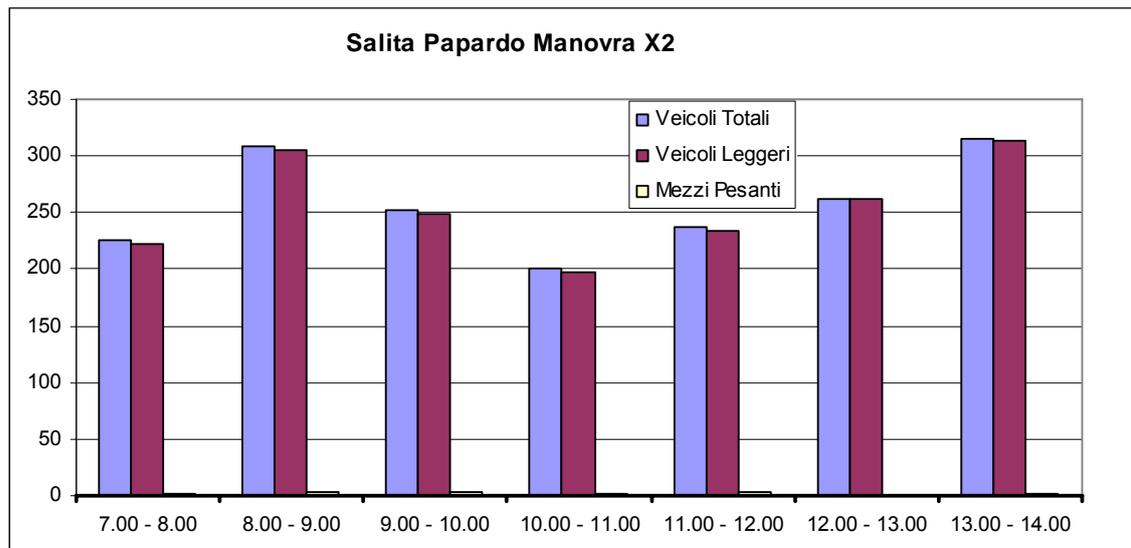


Figura A.54 : Sezione 11 - Manovra X2

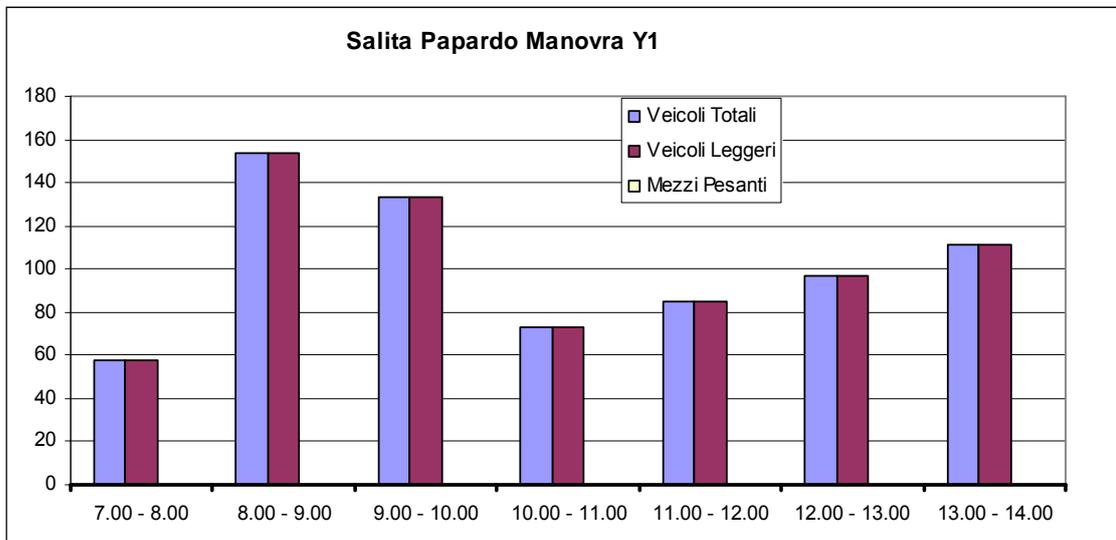


Figura A.55 : Sezione 11 - Manovra Y1

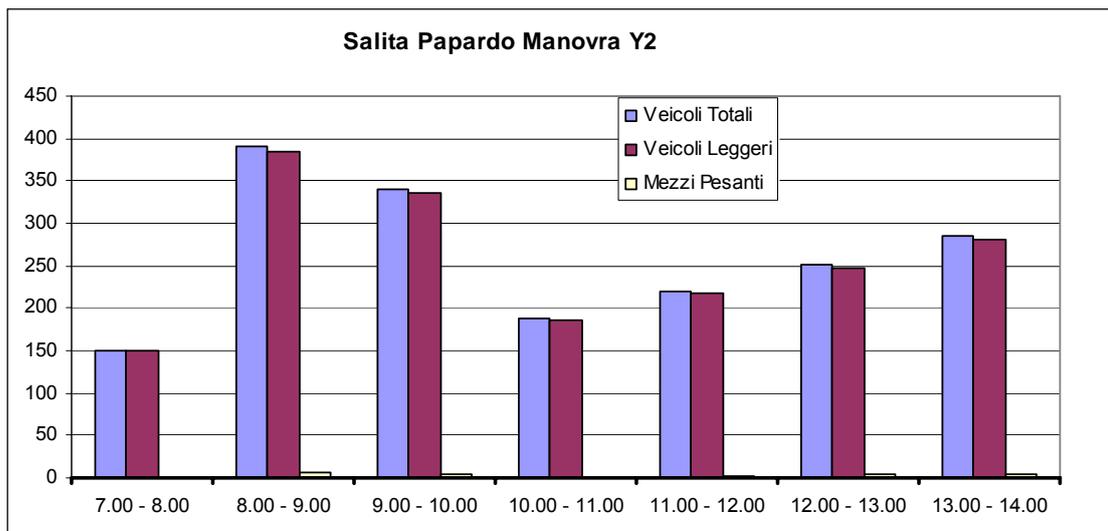


Figura A.56 : Sezione 11 - Manovra Y2

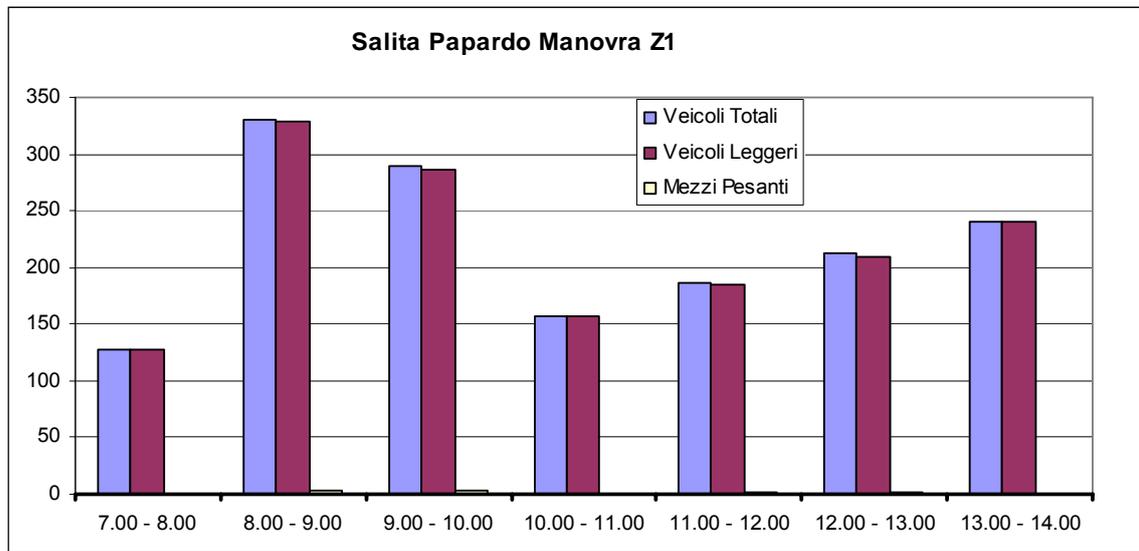


Figura A.57 : Sezione 11 - Manovra Z1

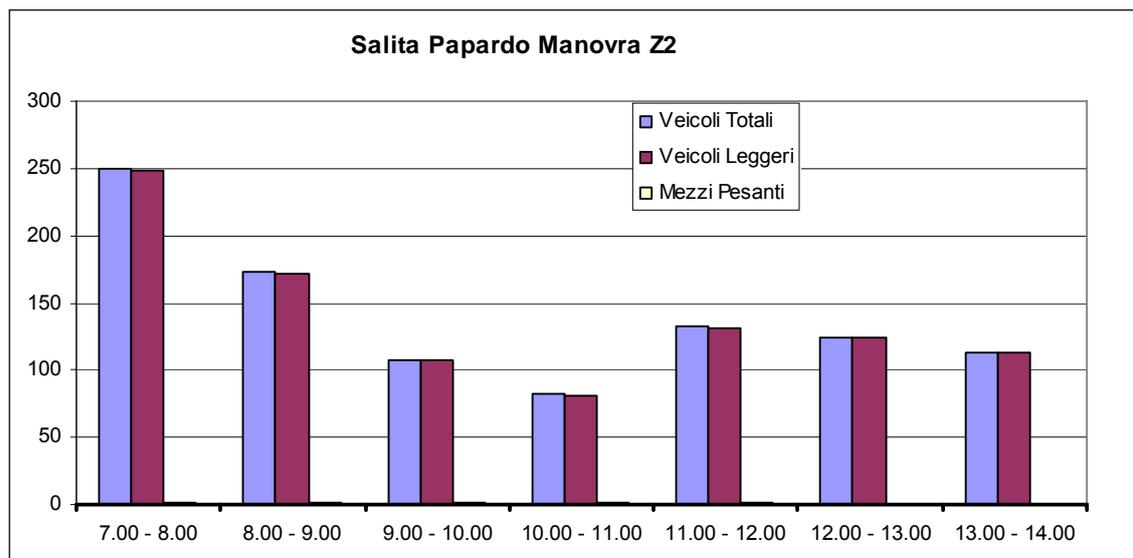


Figura A.58 : Sezione 11 - Manovra Z2

A4.8 I conteggi all'intersezione tra Viale Annunziata, via Campo Italia e via Palatucci

In corrispondenza di p.za Verzera (Figura A.59), sono stati rilevati i flussi in ingresso ed in uscita dalla rotatoria dai rami principali della stessa, trascurando perché non rilevanti i flussi relativi a via Giuffrè .

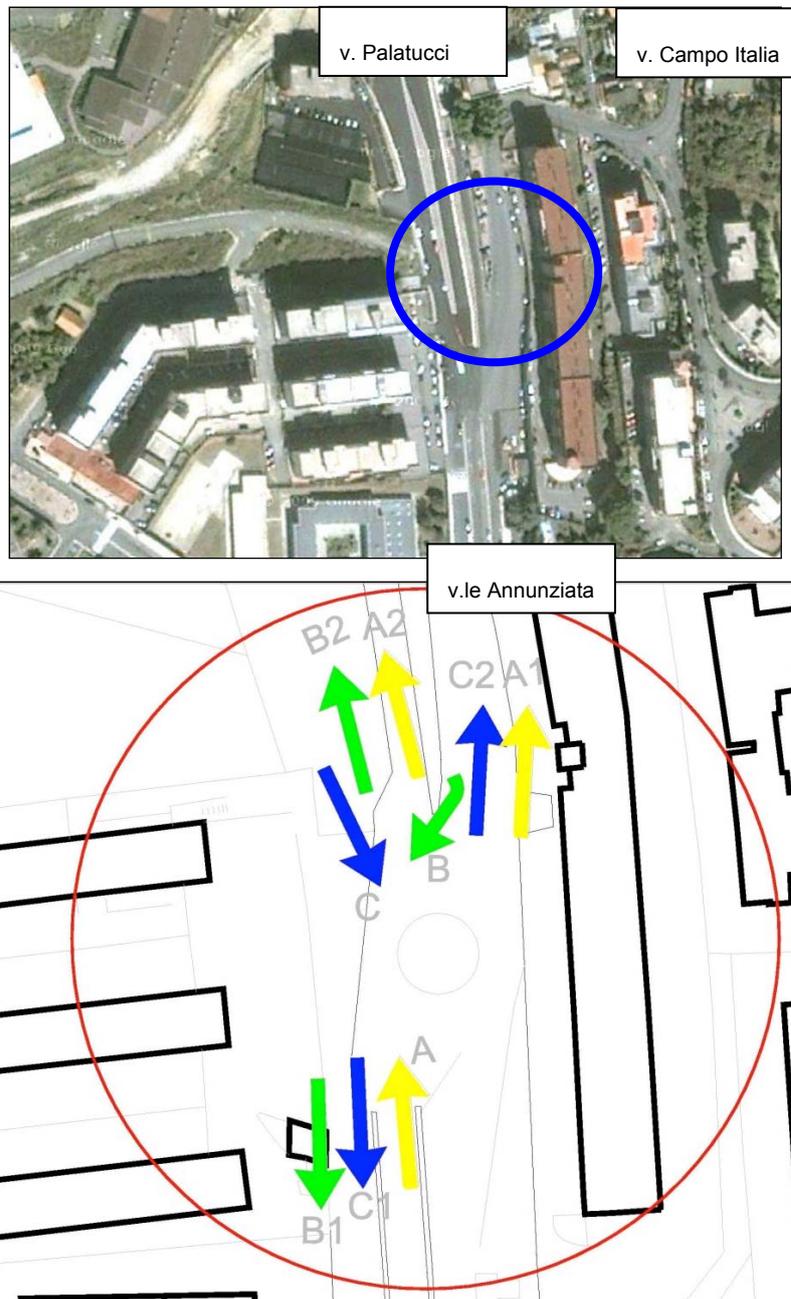


Figura A.59 : Sezione 9: individuazione delle manovre rilevate

Il flusso in ingresso nella rotatoria durante le 7 ore di rilievo è pari a circa 7.200 veicoli totali. La distribuzione dei flussi nell'arco della fascia diurna è riportato in Figura A.60 e presenta valori orari compresi tra un valore di punta di circa 1.300 veicoli (tra le 08:00 e le 09:00) ed uno di morbida pari a circa 830 veicoli (tra le 09:00 e le 10:00). In Figura A.61 è riportato l'andamento dei soli mezzi pesanti, che presentano un valore di punta di 24 mezzi pesanti/ora (tra le 11:00 e le 12:00) e uno di morbida di 10 mezzi pesanti/ora (tra le 13:00 e le 14:00).

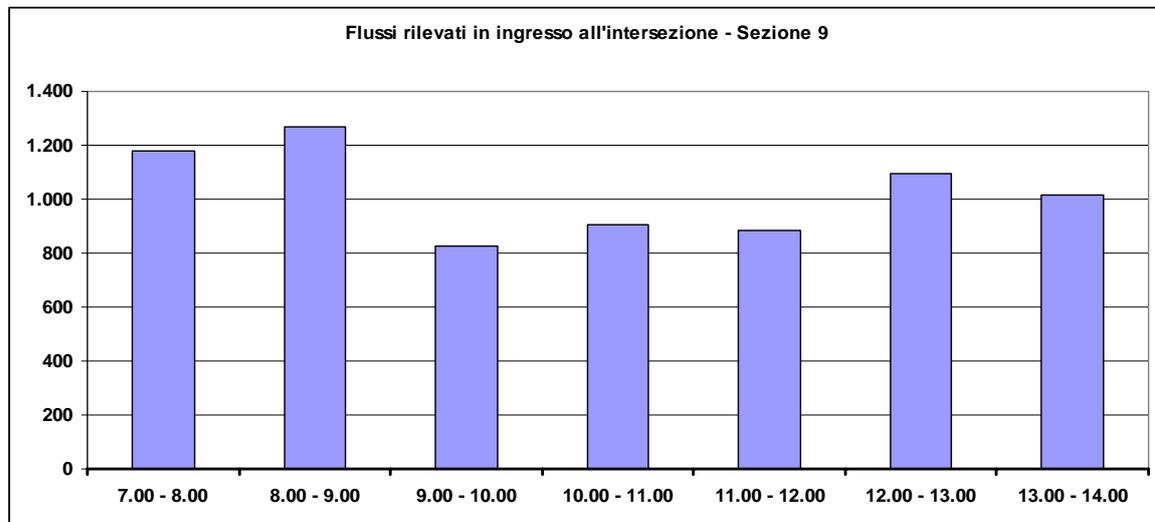


Figura A.60 : Sezione 9 – Andamento dei flussi totali rilevati in ingresso all'intersezione

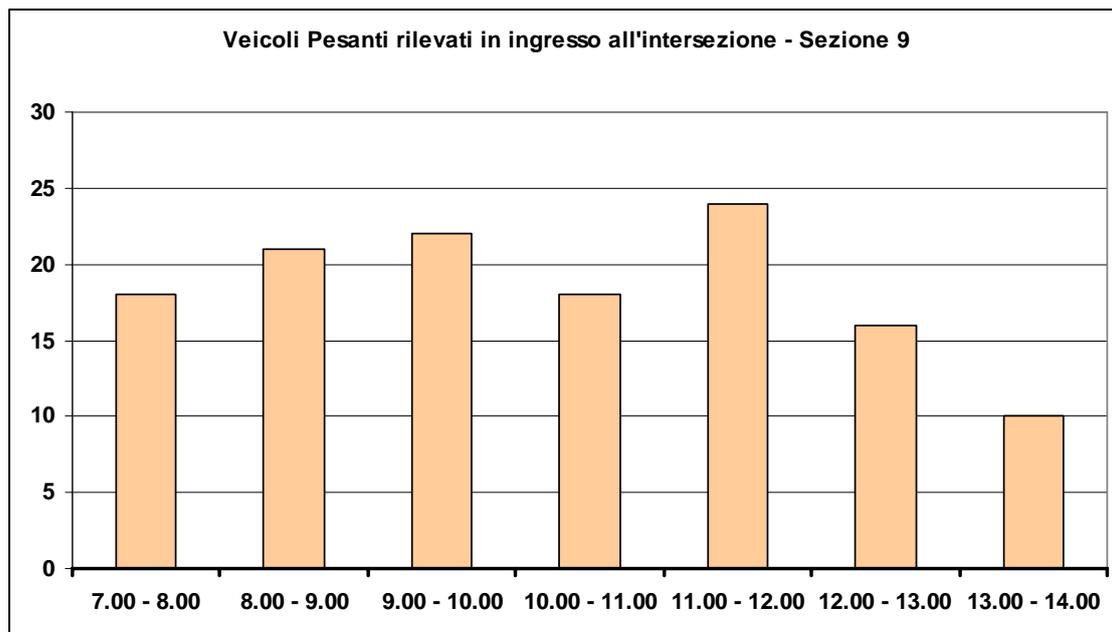


Figura A.61 : Sezione 9 – Andamento dei veicoli pesanti rilevati in ingresso all'intersezione

Nelle seguenti figure è rappresentato l'andamento dei flussi delle singole manovre rilevate. Le manovre prevalenti sono la B1 (imbocco di viale Annunziata) e la A1 (imbocco di via Campo Italia) con, rispettivamente, circa 3.800 veicoli totali e circa 1.550 veicoli totali nella fascia di rilevamento. Le stesse manovre presentano anche i movimenti prevalenti di mezzi pesanti, con circa 50 transiti complessivi rilevati in entrambi i casi.

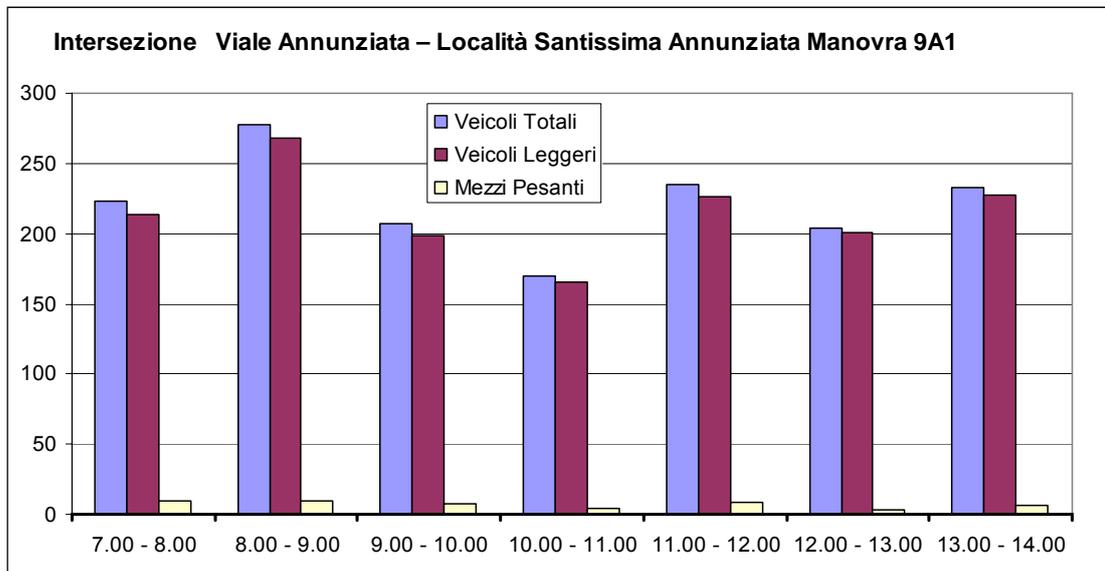


Figura A.62 : Sezione 9 - Manovra 9A1

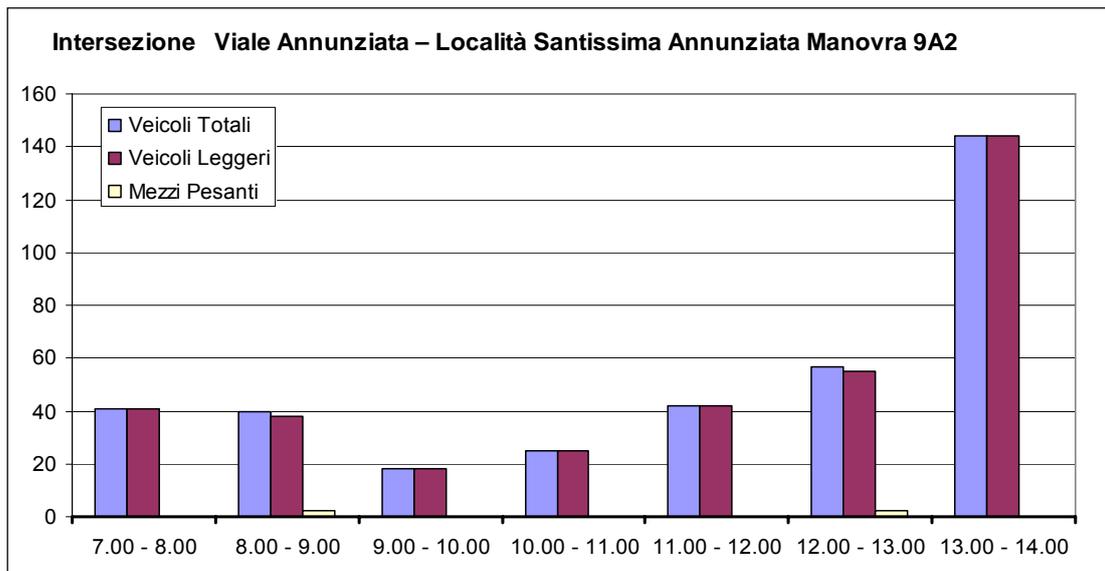


Figura A.63 : Sezione 9 - Manovra 9A2

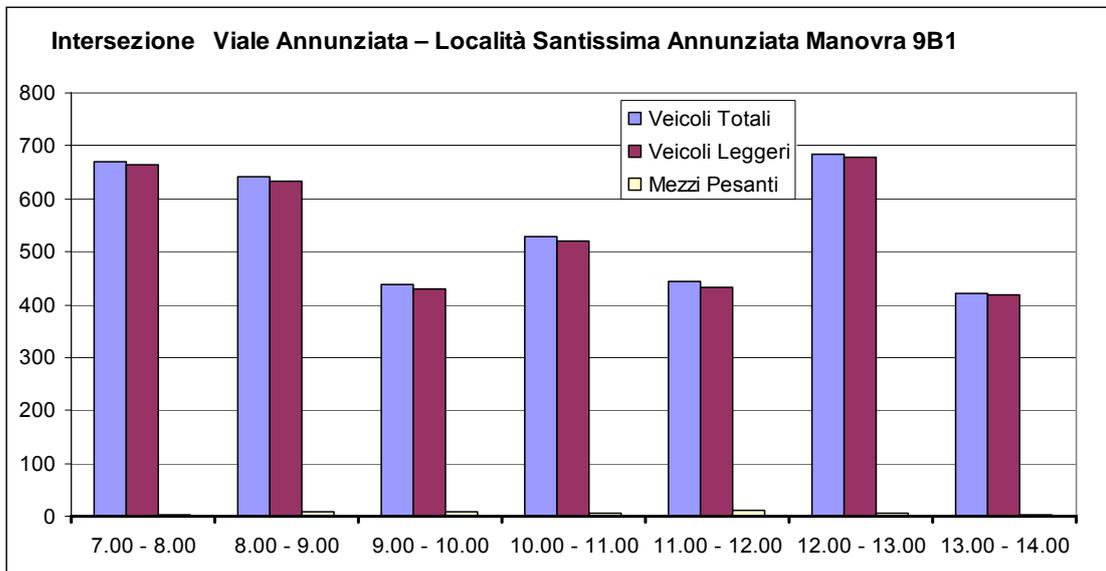


Figura A.64 : Sezione 9 - Manovra 9B1

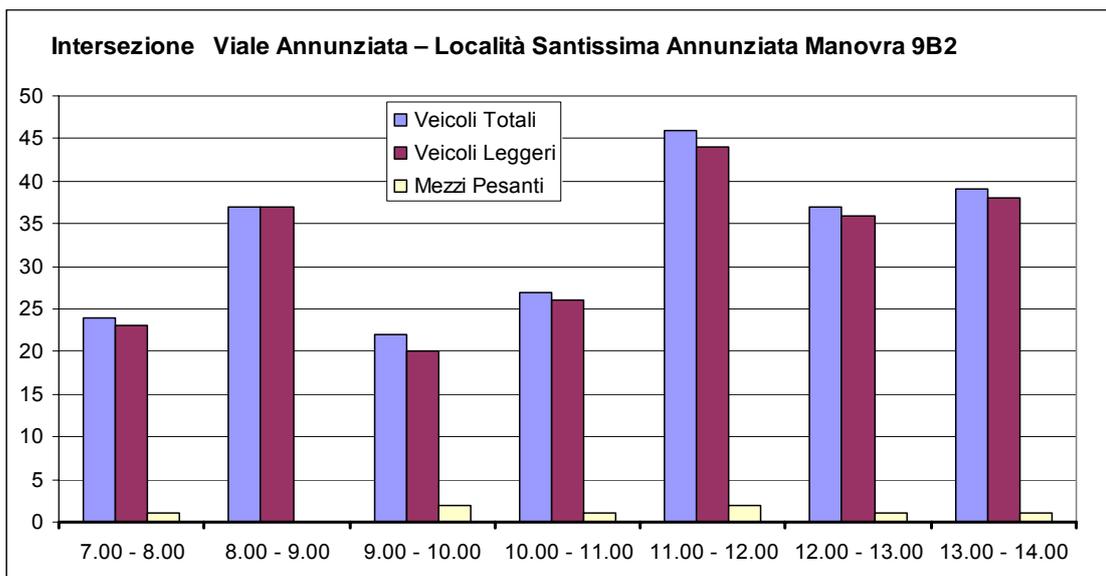


Figura A.65 : Sezione 9 - Manovra 9B2

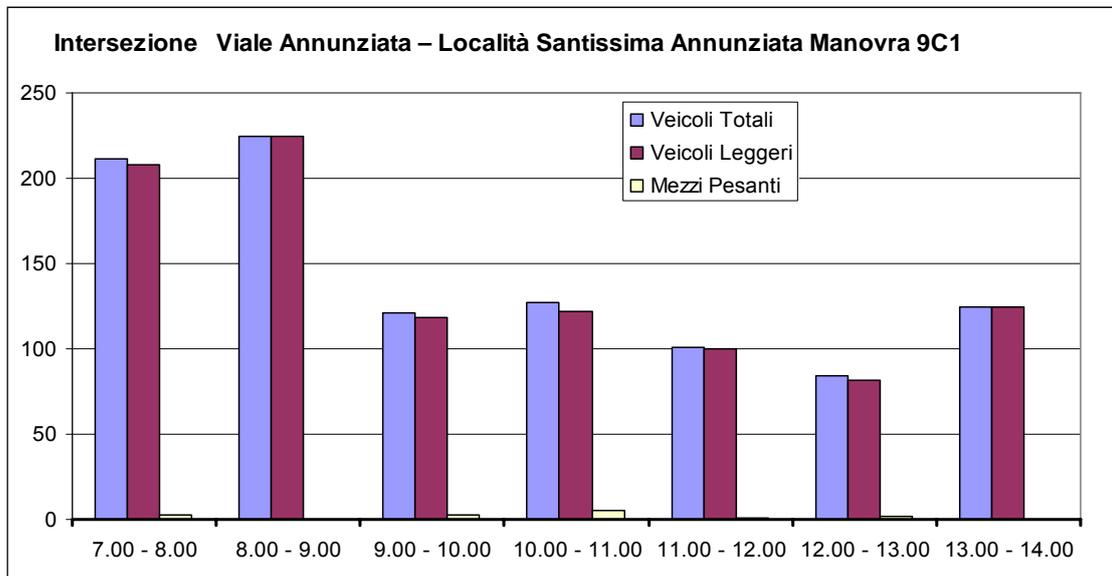


Figura A.66 : Sezione 9 - Manovra 9C1

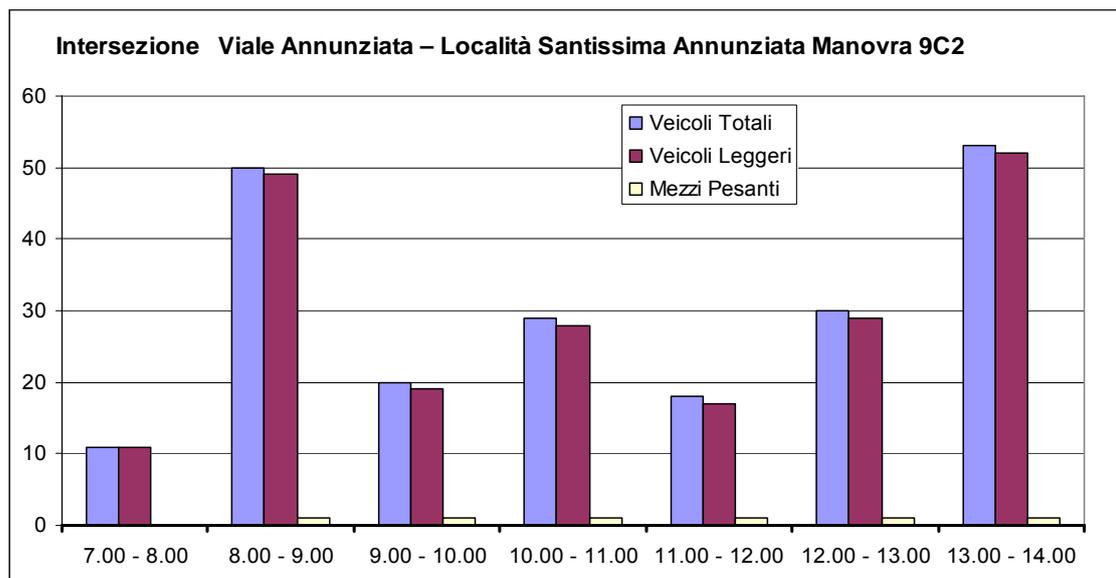


Figura A.67 : Sezione 9 - Manovra 9C2

A4.9 I conteggi all'intersezione tra v.le Annunziata, via SS Annunziata e via Fante

Le manovre rilevate in corrispondenza dell'intersezione sono rappresentate in Figura A.68.

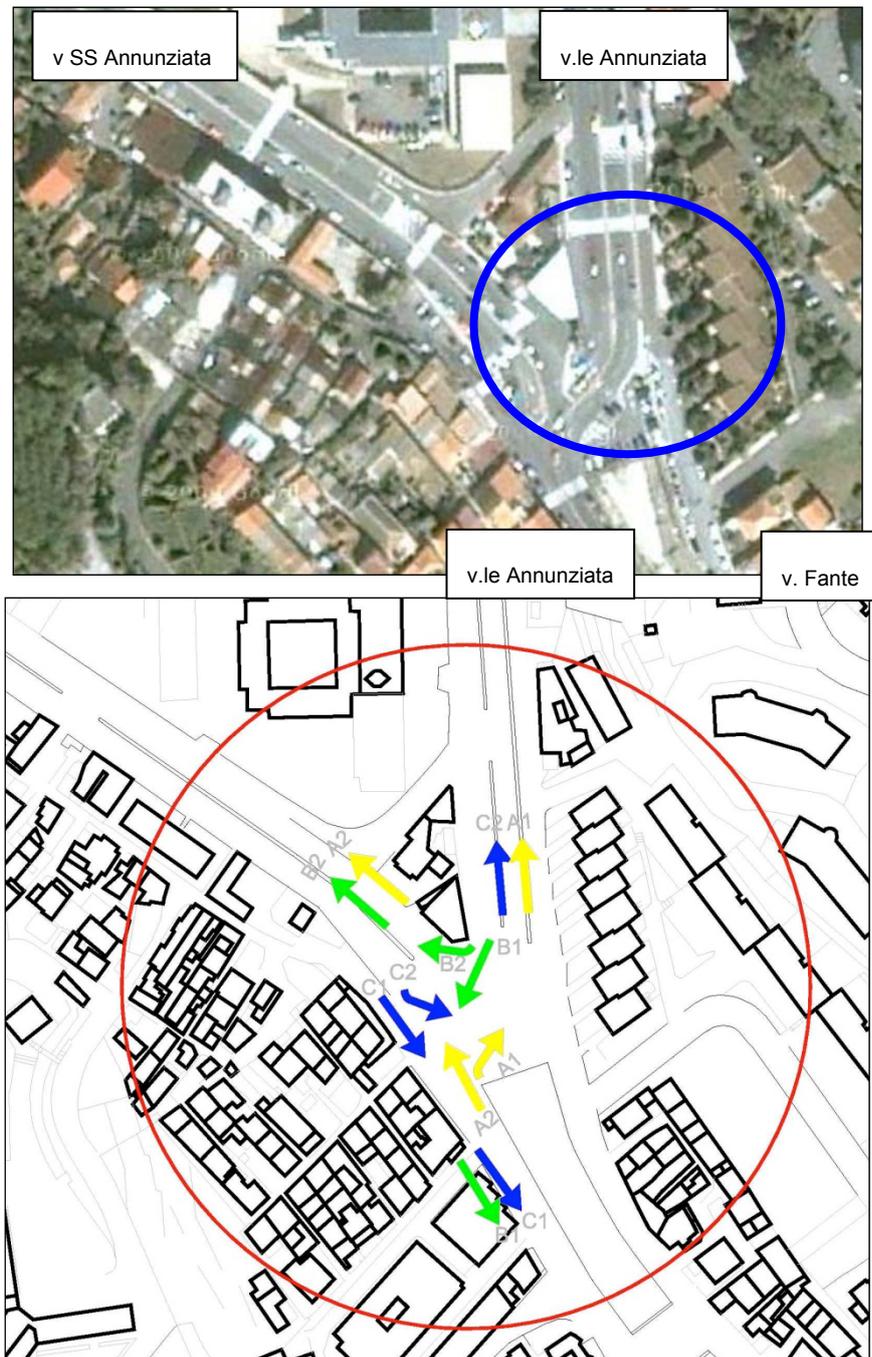


Figura A.68: Sezione 10: individuazione delle manovre rilevate

Il flusso totale in ingresso nell'intersezione durante la sette ore di rilevamento è risultato pari a circa 6.500 veicoli totali. La distribuzione oraria dei flussi nell'arco della fascia diurna è riportata in Figura A.69 e presenta valori orari compresi tra un massimo di circa 1.340 veicoli totali (tra le 08:00 e le 09:00) ed un minimo di circa 700 veicoli totali (tra le 11:00 e le 12:00). In è riportato l'andamento dei soli mezzi pesanti, i quali hanno un valore di punta di 28 transiti (tra le 09:00 e

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F1</td> <td>30/05/2012</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F1	30/05/2012
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F1	30/05/2012						

le 10:00) e uno di morbida di 7 transiti (tra le 07:00 e le 08:00 e tra le 13:00 e le 14:00).

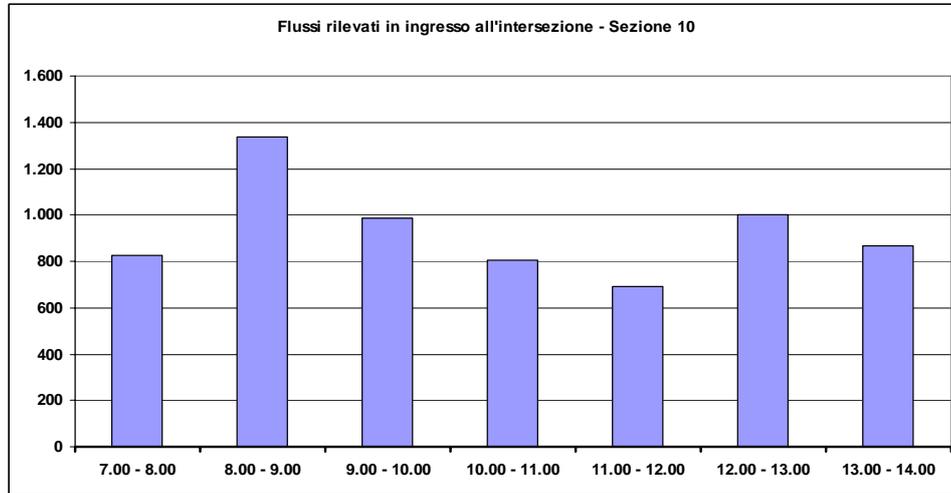


Figura A.69 : Sezione 10 – Andamento dei flussi rilevati in ingresso all'intersezione

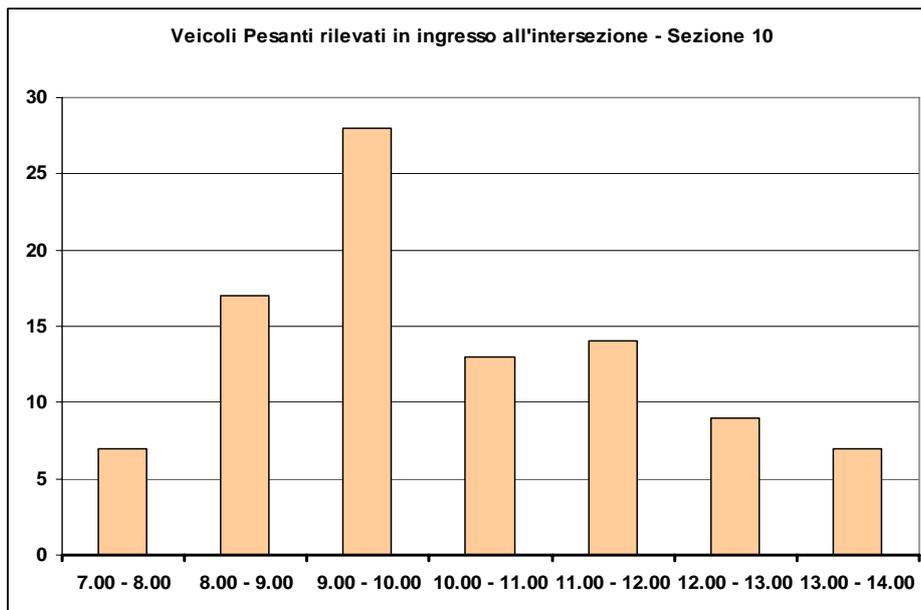


Figura A.70 : Sezione 10 – Andamento dei veicoli pesanti rilevati in ingresso all'intersezione

Nelle figure seguenti è rappresentato l'andamento orario dei flussi relativi alle singole manovre rilevate. Le manovre prevalenti sono risultate la B1 (veicoli provenienti da p.za Verzera e diretti verso il centro città) con circa 2.400 veicoli totali rilevati e la A1 (spostamenti inversi della B1) e la A2 (veicoli provenienti dal centro e diretti verso via SS Annunziata), entrambe con circa 1.500 veicoli totali nella fascia di rilevamento. I mezzi pesanti sono risultati praticamente trascurabili.

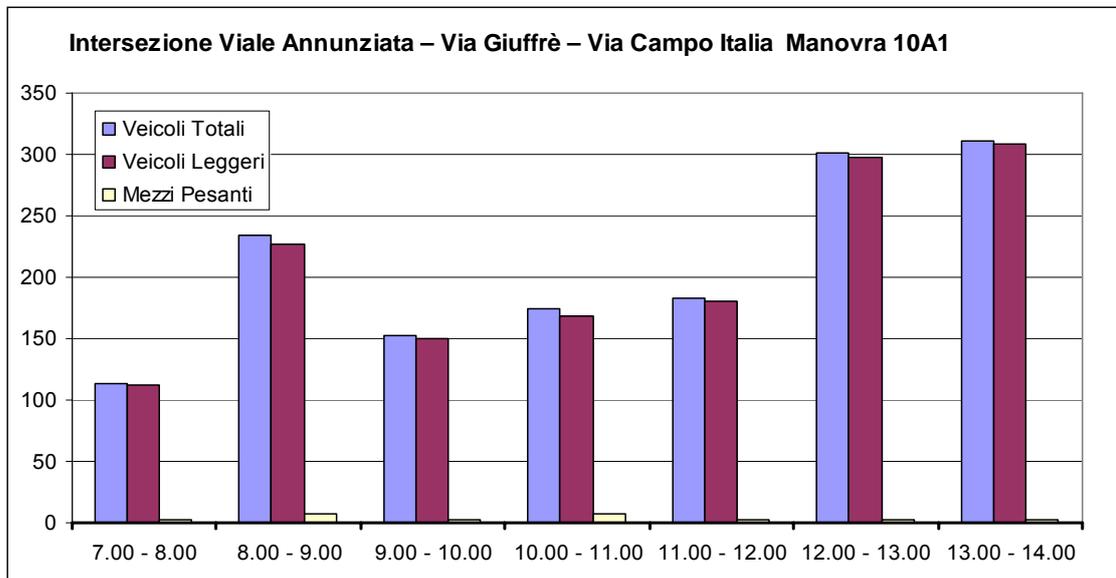


Figura A.71 : Sezione 10 - Manovra 10A1

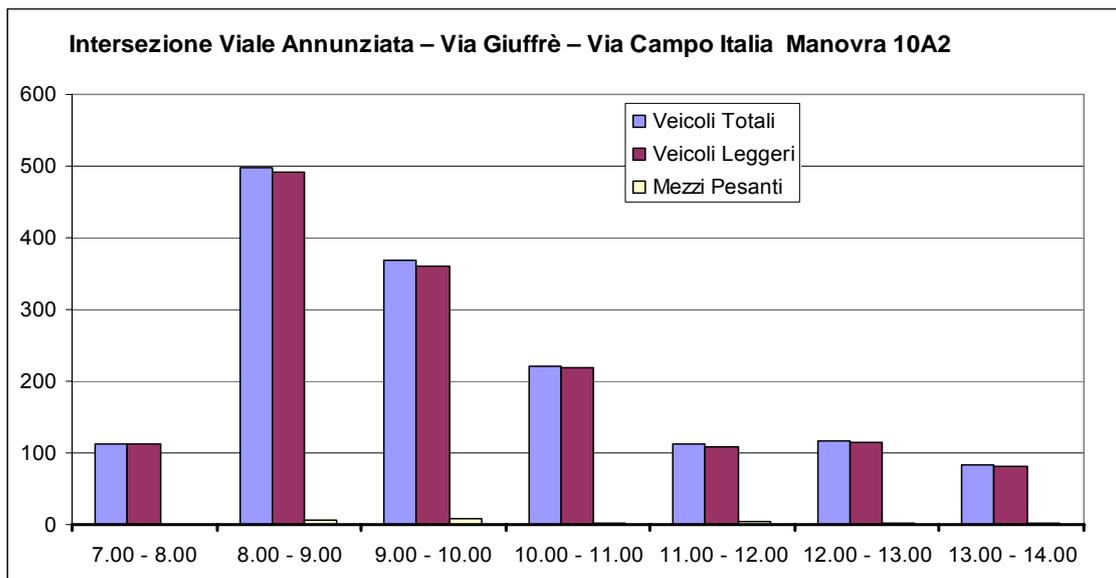


Figura A.72 : Sezione 10 - Manovra 10A2

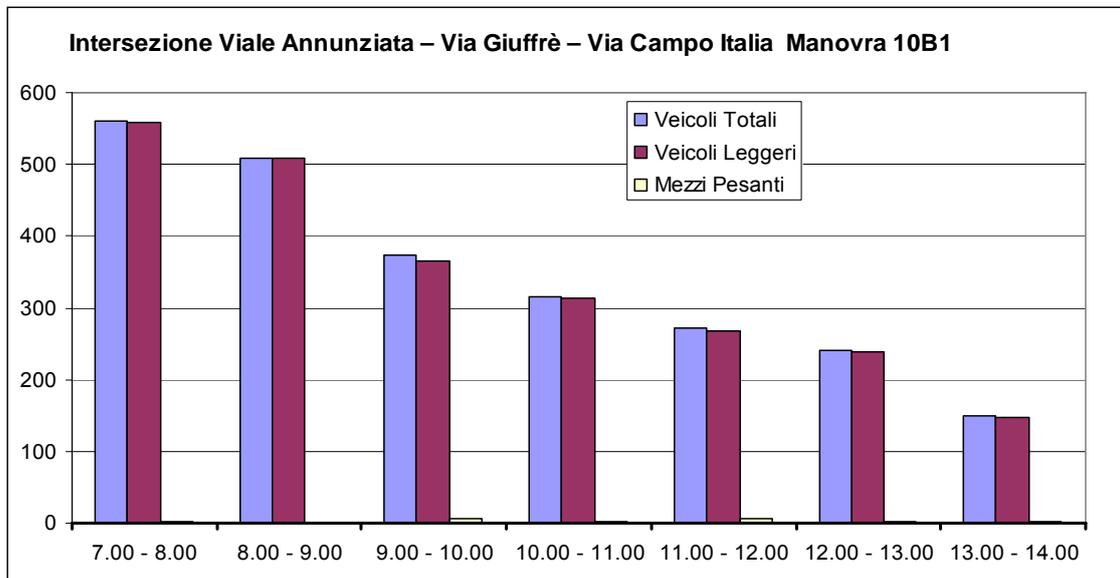


Figura A.73 : Sezione 10 - Manovra 10B1

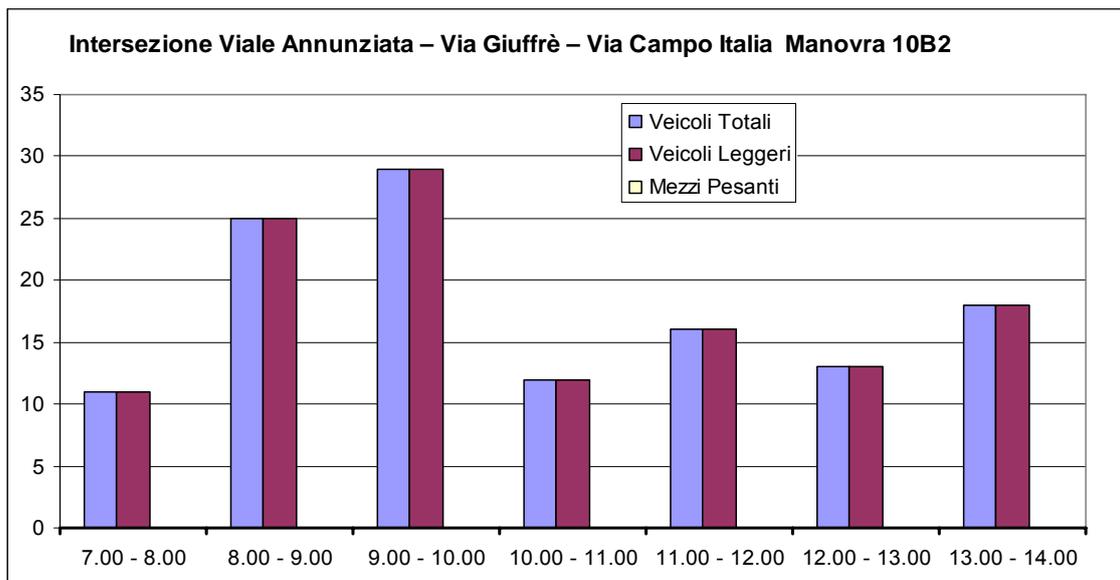


Figura A.74 : Sezione 10 - Manovra 10B2

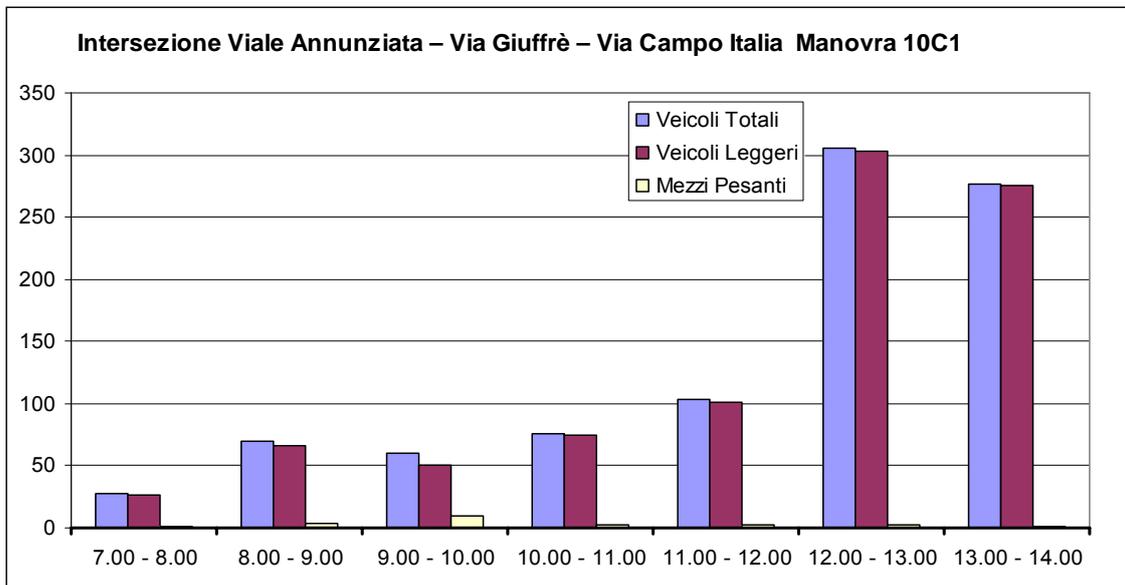


Figura A.75 : Sezione 10 - Manovra 10C1

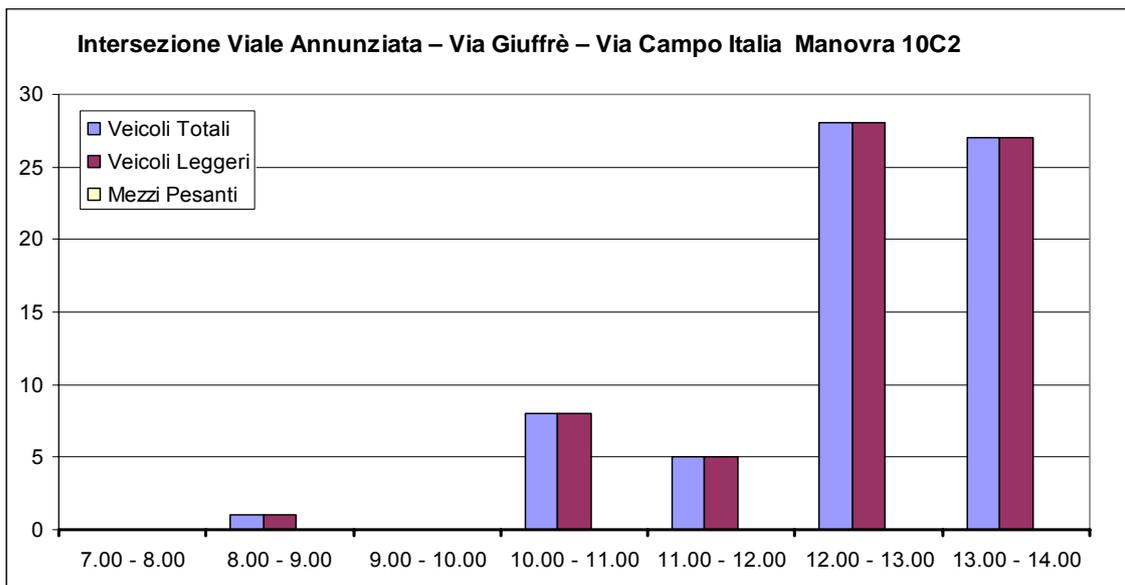


Figura A.76 : Sezione 10 - Manovra 10C2

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

A5_ Calcolo dell'incidentalità attesa nei nuovi svincoli sulla A20 (lato Sicilia)

1. METODOLOGIA DI ANALISI

1.1 Modelli previsionali di incidentalità per le rampe degli svincoli

Il criterio seguito per definire la frequenza di incidenti attesa sulle rampe dei diversi rami degli svincoli di progetto è quello di partire dalla stima dell'incidentalità attesa su una infrastruttura di riferimento (definita "base") appartenente alla stessa classe funzionale alla quale appartiene la strada in esame. Le caratteristiche di incidentalità dell'infrastruttura "base" sono fornite dalle cosiddette "Funzioni di prestazioni di Sicurezza" (Safety Performance Function – SPF) sviluppate, su basi regressive, correlando il numero di incidenti occorsi su infrastrutture del tipo di quella in esame, aventi caratteristiche geometriche, funzionali e compositive note. Le specificità delle opere in esame, definite in termini di differenze tra le caratteristiche del caso reale in esame e quelle della strada "base", vengono poi tenute in conto attraverso l'applicazione di fattori correttivi, denominati "Fattori di modificazione dell'incidentalità" (Crash Modification Factor – CMF), il cui valore è maggiore o minore dell'unità a seconda che le specifiche caratteristiche in esame inducano rispettivamente un incremento o una riduzione di pericolosità, e quindi del numero di incidenti atteso. Il risultato ottenuto nel modo sopra descritto dovrebbe essere infine corretto, mediante l'applicazione di un fattore di calibrazione "c", per tener conto delle possibili differenze ambientali, di standard costruttivi e di caratteristiche del parco veicolare che esistono tra la realtà presa in esame nello sviluppo delle SPF e la realtà specifica in esame.

Nel caso specifico delle rampe degli svincoli autostradali la frequenza di incidenti attesi è stata stimata mediante il modello previsionale di incidentalità su rampe di svincoli autostradali presentato nel "Chapter 14 – Predictive Method for Ramps" del documento di letteratura cod. NCHRP – Report 1735 in corso di revisione in previsione del suo inserimento nella prossima edizione del "Highway Safety Manual" americano.

Questo modello è stato scelto poiché consente di tener conto in modo esplicito delle caratteristiche geometriche e funzionali dell'infrastruttura in esame, consentendo, in questo modo, di contestualizzare in modo esplicito (seppur su base teorica) il livello di incidentalità atteso.

Il modello adottato fornisce la stima del numero di incidenti atteso per anno, distinguendoli in relazione alle seguenti quattro tipologie di incidenti:

- incidenti coinvolgenti più veicoli, con morti e/o feriti (M_{f+i});
- incidenti coinvolgenti più veicoli, con solo danni materiali (M_{pdo});
- incidenti coinvolgenti un veicolo singolo, con morti e/o feriti (S_{f+i});

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F1</td> <td style="text-align: center;">30/05/2012</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F1	30/05/2012
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F1	30/05/2012						

- incidenti coinvolgenti un veicolo singolo, con solo danni materiali (S_{pdo}).

In generale il numero di incidenti atteso complessivo è pari alla somma di questi quattro contributi.

Nel caso specifico si è fatto riferimento, per congruenza con l'analisi dello stato ante-operam, solo agli eventi con lesioni alle persone (con morti e/o feriti).

L'impostazione sopra descritta viene espressa mediante l'algoritmo generale riportato di seguito:

$$N_{pred,k} = N_{base,k} \cdot \left[\prod_j CMF_{k,j} \right] \cdot c_k \quad (1)$$

$$N_{pred} = \sum_k N_{pred,k} \quad (2)$$

essendo

$N_{pred,k}$ = numero di incidenti predetto del tipo "k" (M_{ft+i} , M_{pdo} , S_{ft+i} , S_{pdo}) sulla rampa in esame nell'unità di tempo di riferimento (un anno);

$N_{base,k}$ = numero di incidenti del tipo "k" caratteristico della rampa "base" nell'unità di tempo valutato attraverso l'applicazione delle SPF;

CMF_j = fattore di modificazione del tasso d'incidentalità dovuto alla specificità j presente nella la rampa in esame dove j rappresenta la generica specificità di tracciato (geometrica, compositiva o funzionale) che rende la rampa in esame differente, dal punto di vista della sicurezza, rispetto alla rampa "base";

c = fattore di calibrazione.

Nell'applicare la formula (1) ai casi in esame si è assunto coefficiente di calibrazione $c = 1$ non essendo disponibili, al momento, dati sufficienti per la calibrazione del modello.

1.2 I fattori di modificazione dell'incidentalità ("crash modification factor" CMF)

Il modello previsionale di incidentalità adottato prevede la definizione di "fattori di modificazione dell'incidentalità" (CMF) per tener conto delle specificità della rampa in esame rispetto alla rampa "base", cui si associa il numero di incidenti base ($N_{base,k}$).

Il modello, in particolare, considera 7 CMF applicabili alle rampe in esame³, che tengono conto di altrettante caratteristiche delle stesse. I CMF considerati sono in particolare:

- CMF_1 "Horizontal curve", fattore che tiene conto della curvatura del tracciato in esame;
- CMF_2 "Lane width", fattore che tiene conto della larghezza delle corsie di marcia;
- CMF_3 "Right shoulder width", fattore che tiene conto della larghezza della banchina in destra;
- CMF_4 "Left shoulder width", fattore che tiene conto della larghezza della banchina in

³ Si riportano qui solo i CMF significativi per i casi in esame; la numerazione dei CMF è quella sequenziale adottata nel documento NCHRP – Report 1735.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

sinistra;

- CMF₅ “Right side barrier”, fattore che tiene conto della presenza di una barriera di sicurezza sul margine destro;
- CMF₆ “Left side barrier”, fattore che tiene conto della presenza di una barriera di sicurezza sul margine sinistro;
- CMF₈ “Ramp speed change lane”, fattore che tiene conto della presenza di immissioni/diversioni di rampe secondarie su/da la rampa in esame.

2. STIMA DELL'INCIDENTALITÀ ATTESA

2.1 Stima dell'incidentalità base

La stima del numero di incidenti “base” sulle rampe degli svincoli di progetto è stata svolta mediante l'applicazione delle SPF definite dal modello descritto nel paragrafo 1.1, che sono funzione della lunghezza della rampa e del traffico che la interessa, espresso in termini di TGM (traffico giornaliero medio). La stima è stata svolta per le seguenti rampe di svincolo:

- Svincolo di Annunziata⁴:
 - Rampa n. 1, uscita dall'autostrada del Ponte – direzione A20;
 - Rampa n. 2, immissione sull'autostrada del Ponte – direzione Ponte;
 - Rampa n. 3, immissione sull'autostrada del Ponte – direzione A20;
- Svincolo di Curcuraci:
 - Rampa n. 1, immissione sull'autostrada del Ponte – direzione A20;
 - Rampa n. 2, uscita dall'autostrada del Ponte – direzione A20;
 - Rampa n. 3, uscita dall'autostrada del Ponte – direzione Ponte;
 - Rampa n. 4, immissione sull'autostrada del Ponte – direzione Ponte;
- Svincolo di Ganzirri⁵:
 - Rampa n. 1 – in., immissione sull'autostrada del Ponte – direzione A20;
 - Rampa n. 1 – ex., uscita dall'autostrada del Ponte – direzione A20.

I dati di traffico per le differenti rampe sono stati assunti dal documento “Analisi delle relazioni di mobilità all'interno del sistema Ponte” (cod. GE V 0310) con riferimento all'anno 2036.

La stima del numero di incidenti “base” è sintetizzata in Tabella 26 dove è riportato il numero di incidenti stimato per le diverse rampe in esame (N_{base}), insieme ai dati di input adottati per il calcolo (lunghezza della rampa “L” e TGM).

⁴ Per lo svincolo di Annunziata non è stata considerata la rampa di uscita dall'autostrada del Ponte – direzione Ponte, in quanto non compresa nell'intervento in esame.

⁵ Per lo svincolo di Ganzirri non sono stati considerati i collegamenti con la carreggiata dell'autostrada del Ponte – direzione Ponte, in quanto non aventi caratteristiche di rampe autostradali.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

Nome svincolo	Identificativo rampa	Nome rampa	L (m)	TGM [veic./giorno]	N _{base}
Annunziata	Rampa 1	uscita dir. A20	893	4 096	0,3
	Rampa 2	ingresso dir. Ponte	342	1 927	0,04
	Rampa 3	ingresso dir. A20	1 075	8 333	0,4
Curcuraci	Rampa 1	ingresso dir. A20	366	15 359	0,2
	Rampa 2	uscita dir. A20	367	13	0,002
	Rampa 3	uscita dir. Ponte	309	7 328	0,1
	Rampa 4	ingresso dir. Ponte	342	13	0,001
Ganzirri	Rampa 1 - in	ingresso dir. A20	579	2 666	0,1
	Rampa 1 - ex	uscita dir. A20	579	68	0,01

Tabella 26: Numero incidenti/anno “base” sulle rampe degli svincoli (anno 2036)

2.2 Stima dei “Crash Modification factor” - CMF

La stima dei differenti CMF di cui al paragrafo 1.2 è stata effettuata sulla base delle particolari caratteristiche geometriche delle rampe e della regolamentazione della circolazione prevista ai nodi di estremità delle rampe stesse.

Le rampe in esame sono rampe monodirezionali, bidirezionali, oppure rampe parzialmente in esercizio monodirezionale e parzialmente bidirezionale.

I principali parametri considerati per l’analisi delle rampe monodirezionali sono:

- larghezza corsia = 4,00 m;
- larghezza banchina destra (DX) = 1,50 m;
- larghezza banchina sinistra (SX) = 1,00 m;
- distanza della barriera DX dal bordo della banchina = 0,00 m⁶;
- distanza della barriera SX dal bordo della banchina = 0,70 m⁷.

I principali parametri considerati per l’analisi delle rampe bidirezionali sono:

- larghezza corsie = 3,50 m;
- larghezza banchina DX = 1,00 m;
- distanza della barriera DX dal bordo della banchina = 0,00 m;
- distanza della barriera SX dal bordo della banchina = 3,89 m⁸.

La geometria delle rampe è stata acquisita dai documenti di progetto geometrico dei diversi

⁶ La barriera di sicurezza è stata assunta “a filo” del margine di banchina. La distanza della barriera dal bordo della banchina, teoricamente nulla, è stata assunta nei calcoli pari a 7,5 cm, corrispondenti a 0,25 ft, che è il valore minimo contemplato dal modello.

⁷ Valore di riferimento per tener conto della presenza di una cunetta a lato piattaforma, come risultante dalle sezioni tipologiche.

⁸ Si è considerato che la barriera in sinistra su una rampa bidirezionale dista dalla corsia di marcia in esame di una misura pari alla larghezza della corsia adiacente (3,50 m) e della relativa banchina (1,00 m), per totali 3,50+1,00=4,50 m; a questa distanza si è sottratta la larghezza di banchina SX assunta nel calcolo (0,61 m), da cui 4,50-0,61=3,89 m.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

rami di svincolo, cui si rimanda per dettagli.

Lungo le rampe dello svincolo di Curcuraci, in parte monodirezionali e parte bidirezionali, le caratteristiche geometriche della sezione sono state definite assumendo valori medi pesati sugli sviluppi delle due tipologie di rampa, secondo quanto prescritto dal modello. Le rampe n. 1 e 3 dello svincolo di Annunziata e la rampa 1 dello svincolo di Ganzirri sono state considerate integralmente bidirezionali, trascurando (cautelativamente) il modesto sviluppo dei rami monodirezionali.

Nel calcolo si è assunta la presenza di barriere lungo entrambi i margini delle rampe, per il loro intero sviluppo.

Sulla rampa 3 dello svincolo di Annunziata è stata considerata la presenza della diversione della rampa 2 per uno sviluppo di 108 m.

Il limite di velocità sull'autostrada è stato assunto dai documenti di progetto⁹, pari a 100 km/h presso lo svincolo di Annunziata e 130 km/h presso lo svincolo di Curcuraci. Presso lo svincolo di Ganzirri, dove le rampe si immettono sul piazzale di esazione, è stato assunto un limite di velocità di 40 km/h.

Nel caso di rampe terminanti in rotatoria, si è assunta sempre una gestione del traffico mediante segnaletica, poiché a questa il modello associa una velocità al nodo di 15 mi/h (circa 25 km/h) congruente con la geometria dei rami di ingresso/uscita delle rotatorie.

2.3 Stima del numero di incidenti attesi

La procedura illustrata nel paragrafo 1, applicata con i dati calcolati secondo quanto indicato nei paragrafi 2.1 e 2.2, ha portato a stimare le frequenze di incidenti con morti e feriti attesi sulle rampe degli svincoli di progetto riportate in Tabella 27.

Nome svincolo	Identificativo rampa	Nome rampa	EXPO _{post,i} [10 ⁶ V*km]	L (m)	N _{post,i}
Annunziata	Rampa 1	uscita dir. A20	1,336	893	2,1
	Rampa 2	ingresso dir. Ponte	0,241	342	0,3
	Rampa 3	ingresso dir. A20	3,477	1 075	3,2
Curcuraci	Rampa 1	ingresso dir. A20	2,049	366	1,6
	Rampa 2	uscita dir. A20	0,002	367	0,0
	Rampa 3	uscita dir. Ponte	0,826	309	1,4
	Rampa 4	ingresso dir. Ponte	0,002	342	0,0
Ganzirri	Rampa 1 - in	ingresso dir. A20	0,563	579	1,6
	Rampa 1 - ex	uscita dir. A20	0,014	579	0,1

Tabella 27: Numero incidenti/anno predetti sulle rampe degli svincoli (anno 2036)

⁹ V. "Collegamenti versante Sicilia - Sistemi di gestione e controllo del traffico" cod. (GE 0306).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

A6_Analisi di Prefattibilità del servizio ferroviario regionale dello Stretto e delle nuove fermate urbane

A6.1 Introduzione

Lungo il tratto ferroviario siciliano di allaccio del Ponte alla rete ferroviaria isolana è prevista la realizzazione di tre nuove fermate; la prima, e più importante, sorgerà in corrispondenza del viale Europa, nel centro cittadino, ed è destinata ad essere la fermata principale di Messina, in quanto vi effettueranno servizio i treni di lunga percorrenza eserciti tra la Sicilia e le altre Regioni italiane. A seguire, è prevista una fermata di valenza locale, dedicata ai servizi ferroviari di tipo Regionale, al centro del quartiere residenziale dell'Annunziata; la terza fermata di progetto, infine, è prevista in corrispondenza del complesso universitario e del polo ospedaliero in località Papardo.

In riferimento a tali fermate, per le quali è stato redatto il Progetto Definitivo in contemporanea con il Progetto Definitivo del Ponte e degli allacci stradali e ferroviari alle reti esistenti, è stato condotto uno Studio di Prefattibilità relativamente agli aspetti trasportistico-funzionali; lo scopo principale di tale Studio è quello di verificare che il dimensionamento delle infrastrutture e la potenzialità del sistema siano coerenti con la funzione che le tre fermate assolveranno entro il sistema complessivo dei trasporti della città di Messina e, più in generale, dell'ambito territoriale entro il quale sono collocate, che coinvolge anche il lato calabrese dello Stretto. Inoltre, lo Studio è inteso ad individuare gli aspetti che necessitano di un ulteriore approfondimento nel prosieguo della progettazione, siano essi attinenti la parte infrastrutturale oppure quella funzionale.

L'utenza potenziale delle tre fermate è costituita da tre diversi segmenti di domanda, tenuto conto del fatto che i servizi ferroviari eserciti non saranno limitati, per molteplici motivi, alla tratta elementare Messina Gazzi↔Papardo.

Il segmento di domanda più significativo, sebbene non il più numeroso, è costituito dagli spostamenti di attraversamento dello Stretto di Messina. Grazie alla realizzazione del Ponte ed all'istituzione di servizi continui tra le due sponde, avrà finalmente impulso e compimento lo

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

sviluppo della cosiddetta Area Conurbata dello Stretto, che oggi si configura come una grande città (si contano, complessivamente, circa 350.000 abitanti nelle tre città di Messina, Reggio Calabria e Villa San Giovanni) separata a metà da uno specchio d'acqua superabile solo con servizi marittimi.

Un secondo segmento di domanda è costituito dagli spostamenti giornalmente generati/attratti dalla città di Messina rispetto al resto dell'Isola; in questo caso, le fermate di progetto rafforzano il ruolo di asse portante della mobilità extraurbana che deve essere assolto dalla ferrovia, allo scopo di contenere la domanda di mobilità con mezzo individuale (e gli annessi elevati costi unitari in termini di: consumi energetici, emissioni inquinanti, congestione stradale ed incidentalità).

Il terzo segmento di domanda infine, che è anche quello più numeroso, è costituito dagli spostamenti urbani nella città di Messina; le fermate di progetto estendono significativamente l'attuale offerta di trasporto collettivo dal centro cittadino verso la periferia settentrionale. L'esistente collegamento tranviario, infatti, ha il suo terminale Nord in corrispondenza di viale Annunziata; oltre tale punto, la città si sviluppa per altri 9km lungo la costa e vi risiede un quarto circa della popolazione totale di Messina. Inoltre, in località Papardo sorgono i due citati poli di gravitazione della domanda costituiti dall'Università e dall'ospedale comprensoriale.

Per quantificare il numero di viaggiatori potenziali interessati alle tre fermate, è stata adoperata la metodologia usualmente applicata per le analisi trasportistiche di questo tipo, che prevede: l'individuazione di un'Area di Studio e di un'Area di Progetto, la loro zonizzazione al fine di discretizzare le Origini e le Destinazioni degli spostamenti, la ricostruzione di una matrice Origine/Destinazione, la definizione dell'offerta di trasporto disponibile, la previsione della ripartizione modale degli spostamenti tra le modalità di trasporto alternative disponibili.

Nel caso specifico, le informazioni di base relative ai tre segmenti di utenza richiamati sono state desunte da varie Fonti documentali; in particolare, per gli spostamenti di attraversamento dello Stretto si è fatto riferimento alla Consulenza per l'aggiornamento delle Previsioni di traffico veicolare sul Ponte, dalla quale sono state mutuate anche le assunzioni di base circa l'offerta di trasporto futura (collegamenti marittimi e servizi ferroviari). Per quanto riguarda la mobilità extraurbana tra Messina ed il resto della Sicilia, si è fatto riferimento alle matrici ISTAT relative agli spostamenti giornalieri per motivi di lavoro e studio del censimento 2001; per quantificare la domanda urbana che può essere servita dalle fermate di progetto, infine, si è fatto riferimento ai

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

dati contenuti nel PUM di Messina, redatto nel 2006 e basato su di una vasta campagna di indagini trasportistiche.

Dalle analisi condotte, è emerso che il sistema ferroviario di progetto (fermate+servizi) assolve una importante funzione di collegamento suburbano per la città di Messina, con valori di frequentazione significativi; già al 2019, infatti, anno di inaugurazione del Ponte, si prevedono per le tre fermate di progetto oltre 27.000 viaggiatori saliti+discesi al giorno. Lo schema generale dei servizi ferroviari di progetto considerati è coerente con tale funzione; infatti, è stato ipotizzato un intervallo medio tra le corse di 30', per un totale, su 18 ore/giorno standard di esercizio, di 37 coppie di treni, effettuate con materiale rotabile tipo TAF/TSR. La previsione di utenza servita, condotta con una serie di ipotesi prudenziali per la determinazione del volume complessivo di domanda e dell'aliquota interessata ai servizi ferroviari, corrisponde ad un'occupazione media giornaliera della potenzialità del servizio ferroviario nell'ordine del 50% dei posti a sedere offerti; tale occupazione sale al 75% (medio nei due versi) nella fascia di punta della mattina

L'offerta ferroviaria ipotizzata è risultata, pertanto, congrua e coerente rispetto al tipo di servizio da effettuare ed al volume di domanda da servire.

A6.2 Le funzioni del sistema ferroviario di progetto

L'infrastruttura ferroviaria realizzata con il Ponte (vedi figura 1.1) costituirà il collegamento tra la rete ferroviaria della provincia di Reggio Calabria e quella della Provincia di Messina, entrambe ricche di fermate e di servizi (vedi tabella 1.1). Vi è, infatti, la presenza, già solo entro le tre città di Messina, Reggio Calabria e Villa San Giovanni, di 22 stazioni e fermate complessive (di cui: 10 a Messina, 10 a Reggio e 2 a Villa S.G.); i servizi ferroviari attuali nel giorno feriale medio, eserciti da Trenitalia, sono costituiti da 41 coppie di treni attestati a Messina Centrale sul versante siciliano e da 44 coppie di treni (in parte attestati a Reggio c.le, in parte passanti) sul versante calabrese (tabella 1.1).

Di rilievo il fatto che il sistema calabrese sarà ulteriormente arricchito di una ulteriore fermata in corrispondenza dell'aeroporto dello Stretto "Tito Minniti".

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

Il sistema ferroviario di progetto, costituito dall'insieme di infrastrutture + servizi, assolve a tre diverse funzioni trasportistiche, che possono essere distinte, per comodità di esposizione, in riferimento alla scala territoriale degli spostamenti effettuati dagli utenti.

Gli spostamenti serviti, infatti, possono essere:

- a) di attraversamento dello Stretto;
- b) extracomunali siciliani di gravitazione sulla città di Messina;
- c) urbani, ossia interni alla città di Messina.

Tabella 1.1 – Sintesi dei servizi ferroviari Regionali attualmente eserciti nell'Area dello Stretto

Versante Siciliano	Coppie/giorno*	Versante Calabrese	Coppie/giorno*
Messina-Giampillieri	8	Totale direttrice tirrenica	14
Messina-Taormina	2	Totale direttrice ionica	18
Messina-Catania	11	Coppie passanti totali	12
Messina-Siracusa	4	Treni regionali totali	44
Totale direttrice ionica	25		
Messina-Palermo	12		
Messina- S. Agata di M.	4		
Totale direttrice tirrenica	16		

* Treni classificati Regionali nell'orario ufficiale Trenitalia inverno 2011; giorno feriale ordinario



Figura 1.1 – Le infrastrutture ferroviarie esistenti e di progetto (evidenziate in rosso) nell'area dello Stretto

A6.2.1 Collegamento dell'area urbana di Messina con la conurbazione Reggio C/Villa S. G.

La prima funzione che viene presentata è quella di collegamento continuo tra le due sponde dello Stretto; i servizi ferroviari di progetto presentati nel prosieguo della relazione permettono, infatti, ad un bacino di utenza potenziale costituito da circa 450.000 residenti di effettuare spostamenti su mezzo di trasporto pubblico senza rotture di carico per l'attraversamento del braccio di mare che separa le città dello Stretto.

L'infrastruttura di progetto si inserisce in un sistema ferroviario attuale caratterizzato dalla presenza, entro le tre città di Messina, Reggio Calabria e Villa San Giovanni, di 22 stazioni e

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

fermate complessive (di cui: 10 a Messina, 10 a Reggio e 2 a Villa S.G.); i servizi ferroviari attuali nel giorno feriale medio, eserciti da Trenitalia, sono costituiti da 41 coppie di treni attestati a Messina Centrale sul versante siciliano e da 44 coppie di treni (in parte attestati a Reggio c.le, in parte passanti) sul versante calabrese (cfr. Tab. 1.1).

Di rilievo il fatto che il sistema calabrese sarà ulteriormente arricchito di una ulteriore fermata in corrispondenza dell'aeroporto dello Stretto "Tito Minniti".

A6.2.2 Collegamento dell'area urbana di Messina con l'area ionica e tirrenica della provincia

In riferimento alla sola parte siciliana del sistema di progetto, le tre nuove fermate (Europa, Annunziata e Papardo) accresceranno l'accessibilità con la modalità ferroviaria del territorio di Messina; la loro collocazione estende significativamente sulla direttrice settentrionale l'area di influenza dei servizi ferroviari, permettendo di accedere direttamente al centro di Messina, al quartiere residenziale di Annunziata ed al polo sanitario ed universitario di Papardo, con ovvi vantaggi per gli spostamenti effettuati tra il capoluogo siciliano ed il resto della regione.

A6.2.3 Servizio urbano all'interno del comune di Messina

La terza funzione, non meno importante delle altre, è quella di offrire ai cittadini di Messina servizi di trasporto rapido di massa sulla fondamentale direttrice Nord-Sud del territorio comunale mediante il prolungamento della "Metroferrovia"; l'integrazione con il sistema di TPL urbano è assicurata sia dalle linee su gomma della configurazione "a pettine" previste nel Piano Urbano della Mobilità, sia dalla realizzazione in località Gazzi, capolinea della linea tranviaria esistente, della nuova stazione ferroviaria che sostituirà Messina Centrale.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

A6.3 Area di studio e zonizzazione

L'area di Studio considerata comprende tutti i Comuni della Provincia di Messina serviti dalla linea ferroviaria tirrenica e da quella ionica, nonché i Comuni della Provincia di Reggio Calabria serviti dalla linea ferroviaria ionica (fino a Melito di Porto Salvo) e tirrenica (fino a Rosarno) (vedi Figura 2.1).

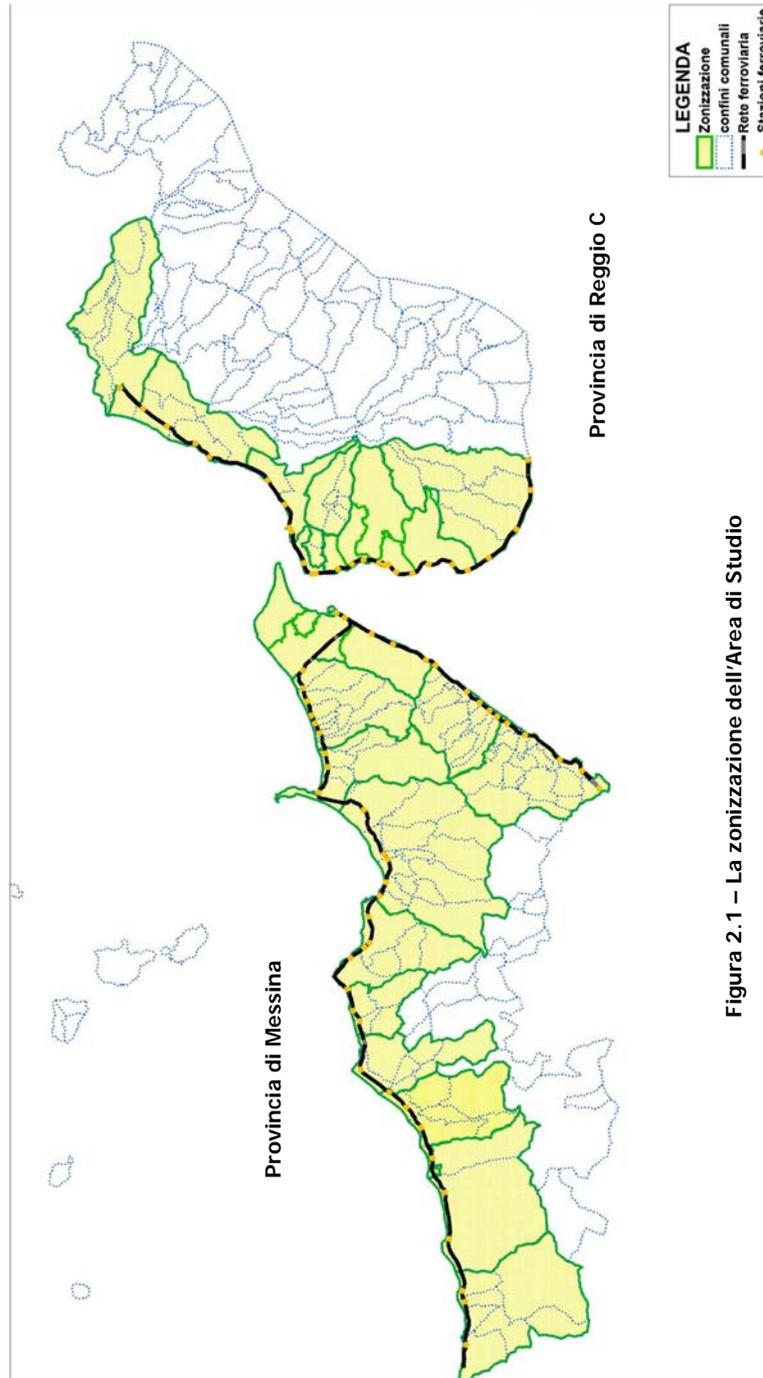


Figura 2.1 – La zonizzazione dell'Area di Studio

Per l'area messinese, il Comune di Messina è stato suddiviso in cinque zone di traffico (vedi figura 2.2 e tabella 2.1), mentre la restante parte del territorio è stata suddivisa in 11 zone di traffico, come riportato in figura 2.3 e tabella 2.2. Per l'area calabrese, il Comune di Reggio Calabria è stato suddiviso in 5 zone (vedi figura 2.4) mentre il resto del territorio costituisce 6 zone di traffico (vedi figura 2.5 e tabella 2.3).

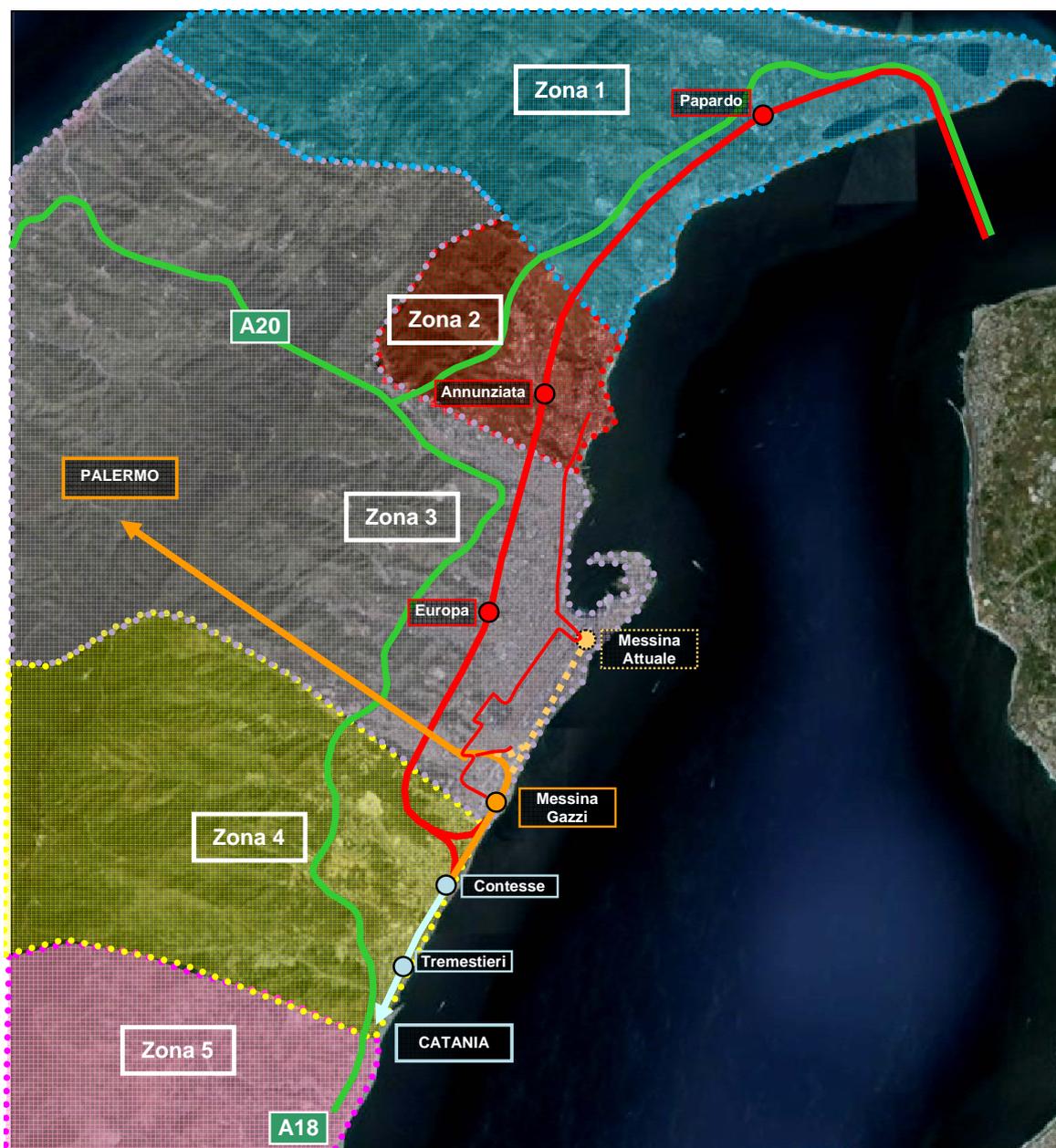


Figura 2.2 – La zonizzazione della città di Messina e le infrastrutture di progetto (evidenziate in rosso)

Tabella 2.1 – Dati socioeconomici delle zone di traffico di Messina

ZONA	RESIDENTI		OCCUPATI		ADDETTI		STUDENTI	
	Valore	Perc.	Valore	Perc.	Valore	Perc.	Valore	Perc.
1 (Papardo)	27.507	11%	8.098	11%	7.139	6%	2.195	12%
2 (Annunziata)	24.759	10%	8.443	12%	5.641	5%	2.522	13%
3 (Europa)	135.274	54%	38.540	54%	90.499	77%	9.861	52%
4 (Tremestieri)	18.744	7%	4.826	7%	2.810	2%	1.313	7%
5 (Giampileri)	45.742	18%	11.495	16%	11.922	10%	2.960	16%
Totale	252.026	100%	71.402	100%	118.011	100%	18.851	100%

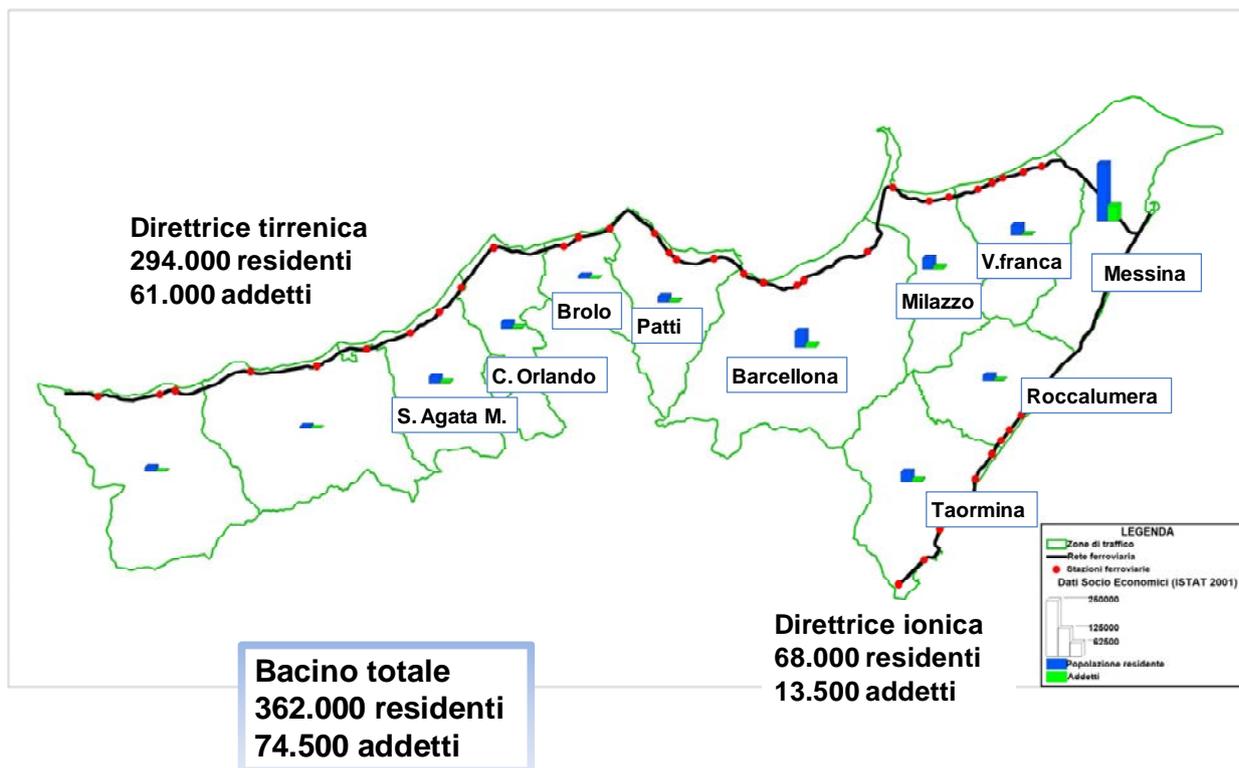


Figura 2.3 – Le zone di traffico nella Provincia di Messina e gli indicatori socio-economici

Tabella 2.1 – Dati socioeconomici delle zone di traffico della Provincia di Messina

CODICE ZONA	NOME ZONA	POPOLAZIONE	ADDETTI	CODICE ISTAT	NOME COMUNE	POPOLAZIONE	ADDETTI
50	MESSINA	252.026	66.490	83048	MESSINA	252.026	66.490
51	ROCCALUMERA	22.349	3.342	83002	ALI'	933	94
				83003	ALI' TERME	2.569	429
				83021	FIUMEDINISI	1.679	177
				83027	FURCI SICULO	3.285	631
				83036	ITALA	1.692	187
				83045	MANDANICI	761	89
				83061	NIZZA DI SICILIA	3.586	586
				83065	PAGLIARA	1.237	152
				83072	ROCCALUMERA	4.029	688
				83094	SCALETTA ZANCLEA	2.578	309
52	TAORMINA	45.326	10.054	83004	ANTILLO	1.128	96
				83012	CASALVECCHIO SICULO	1.152	152
				83015	CASTELMOLA	1.092	152
				83024	FORZA D'AGRO'	864	107
				83029	GAGGI	2.693	225
				83031	GALLODORO	409	65
				83032	GIARDINI-NAXOS	9.152	2.146
				83034	GRANITI	1.587	144
				83038	LETOJANNI	2.480	718
				83040	LIMINA	1.006	101
				83055	MONGIUFFI MELIA	783	80
				83071	ROCCAFIORITA	254	31
				83085	SANTALESSIO SICULO	1.346	295
				83089	SANTA TERESA DI RIVA	8.925	1.717
				83093	SAVOCA	1.675	197
				83097	TAORMINA	10.780	3.828
				61	VILLAFRANCA	42.976	6.732
83073	ROCCAVALDINA	1.172	124				
83076	ROMETTA	6.307	744				
83080	SAN PIER NICETO	3.085	400				
83092	SAPONARA	4.131	659				
83096	SPADAFORA	5.234	923				
83098	TORREGROTTA	6.542	1.149				
83103	VALDINA	1.209	311				
83104	VENETICO	3.691	744				
83105	VILLAFRANCA TIRRENA	8.517	1.263				
62	MILAZZO	52.419	13.696	83018	CONDRO'	523	46
				83035	GUALTIERI SICAMINO'	2.018	216
				83049	MILAZZO	32.108	8.221
				83064	PACE DEL MELA	6.117	2.706
				83077	SAN FILIPPO DEL MELA	6.952	1.955
				83086	SANTA LUCIA DEL MELA	4.701	552
63	BARCELLONA	72.950	13.895	83005	BARCELLONA P. D. GOTTO	41.258	8.807
				83006	BASICO'	746	109
				83016	CASTROREALE	2.910	215
				83019	FALCONE	2.858	769
				83023	FONDACHELLI-FANTINA	1.235	113
				83028	FURNARI	3.394	650
				83046	MAZZARRA' SANT'ANDREA	1.755	139
				83047	MERI'	2.186	275
				83057	MONTALBANO ELICONA	2.838	384
				83062	NOVARA DI SICILIA	1.731	201
				83063	OLIVERI	2.099	474
				83075	RODI' MILICI	2.335	306
				83100	TRIPOLI	1.044	131
				83106	TERME VIGLIATORE	6.561	1.322
64	PATTI	27.589	6.323	83033	GIOIOSA MAREA	7.245	1.268
				83039	LIBRIZZI	1.908	198
				83056	MONTAGNAREALE	1.787	227
				83066	PATTI	13.108	4.127
65	BROLO	14.957	3.277	83081	SAN PIERO PATTI	3.511	503
				83007	BROLO	5.495	1.712
				83020	FICARRA	1.803	247
				83068	PIRAINO	3.803	745
				83088	SANT'ANGELO DI BROLO	3.856	573
66	CAPO D'ORLANDO	28.107	6.161	83009	CAPO D'ORLANDO	12.710	3.639
				83010	CAPRI LEONE	4.016	927
				83026	FRAZZANO'	959	128
				83030	GALATI MAMERTINO	3.127	341
				83051	MIRTO	1.104	215
				83060	NASO	4.512	746
67	SANT'AGATA	28.060	6.199	83082	SAN SALVATORE DI FITALIA	1.679	165
				83001	ALCARA LI FUSI	2.473	259
				83050	MILITELLO ROSMARINO	1.445	145
				83079	SAN MARCO D'ALUNZIO	2.202	338
				83084	SANT'AGATA DI MILITELLO	12.876	3.489
				83107	ACQUEDOLCI	5.373	774
68	SAN FRATELLO	8.150	942	83108	TORRENOVA	3.691	1.194
				83011	CARONIA	3.589	572
69	MISTRETTA	18.565	3.684	83078	SAN FRATELLO	4.561	370
				83013	CASTEL DI LUCIO	1.561	150
				83052	MISTRETTA	5.541	1.107
				83059	MOTTA D'AFFERMO	954	87
				83067	PETTINEO	1.547	145
				83070	REITANO	951	383
				83091	S. STEFANO DI CAMASTRA	4.653	1.100
83101	TUSA	3.358	712				
TOTALE		613.444	140.795			613.444	140.795

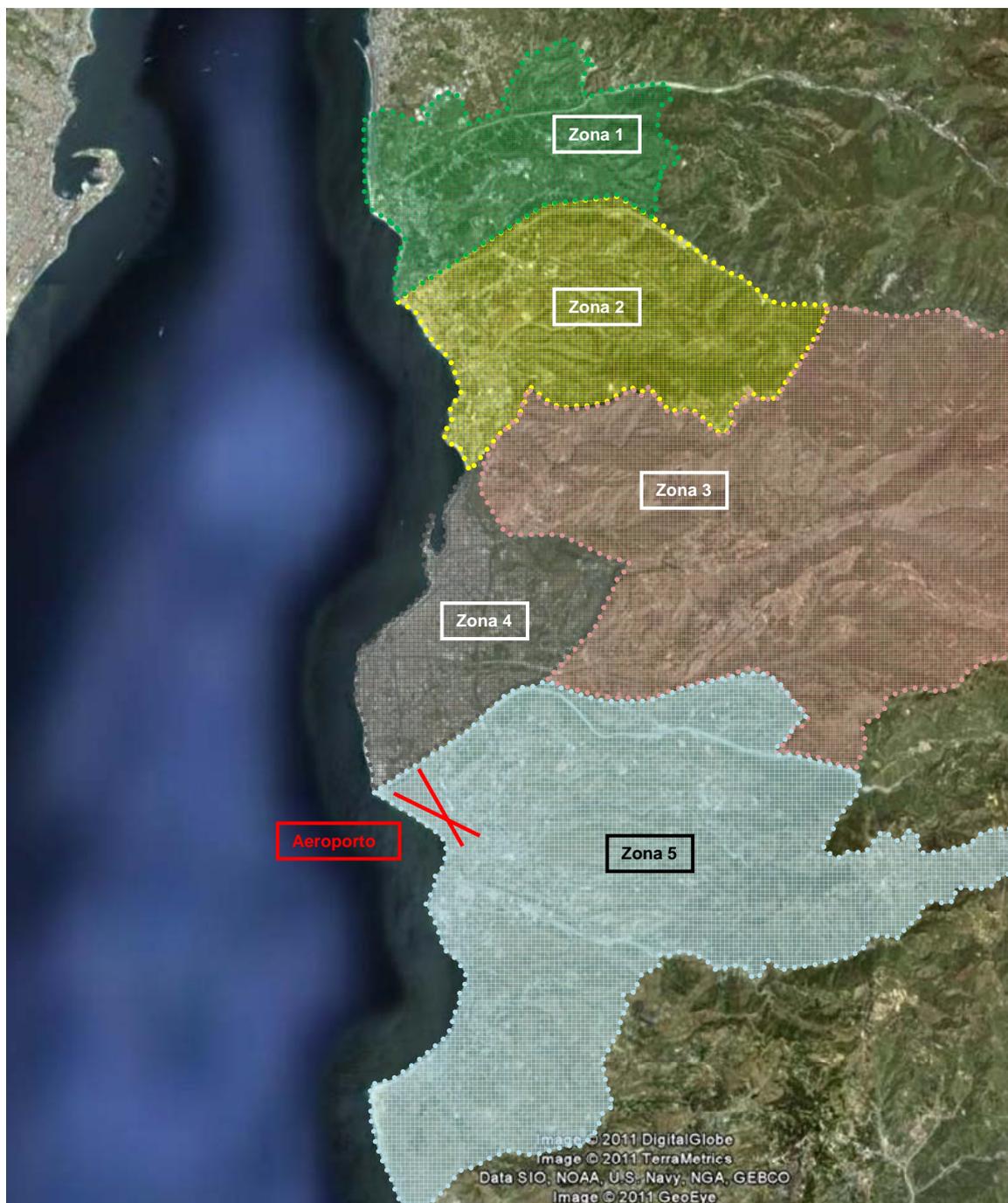


Figura 2.4 – La zonizzazione della città di Reggio Calabria

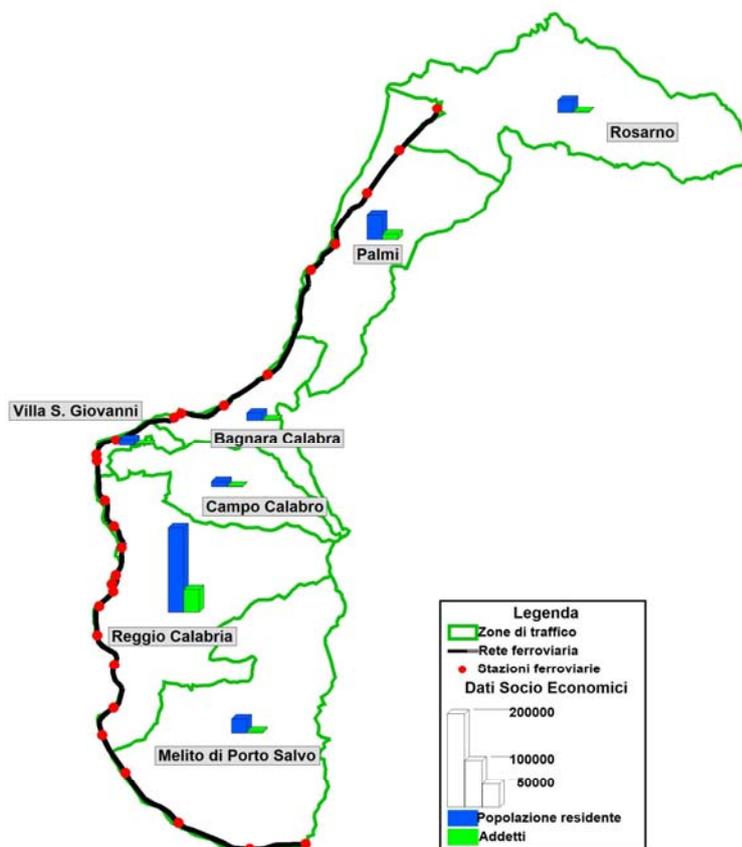


Figura 2.5 – Le zone di traffico nella Provincia di Reggio Calabria e gli indicatori socioeconomici

Tabella 2.2 – Dati socioeconomici delle zone di traffico della Provincia di Reggio Calabria

CODICE ZONA	NOME ZONA	POPOLAZIONE	ADDETTI	CODICE ISTAT	NOME COMUNE	POPOLAZIONE	ADDETTI
100	VILLA SAN GIOVANNI	13.119	2.954	80096	VILLA SAN GIOVANNI	13.119	2.954
101	REGGIO DI CALABRIA	180.353	48.505	80063	REGGIO DI CALABRIA	180.353	48.505
151	MELITO DI PORTO SALVO	30.845	4.576	80053	MONTEBELLO IONICO	6.922	807
				80054	MOTTA SAN GIOVANNI	6.449	725
				80073	SAN LORENZO	3.357	300
				80050	MELITO DI PORTO SALVO	10.506	2.352
				80006	BAGALADI	1.286	127
				80022	CARDETO	2.325	265
161	BAGNARA CALABRA	16.406	1.982	80085	SCILLA	5.176	781
				80007	BAGNARA CALABRA	11.230	1.201
162	CAMPO CALABRO	10.847	1.136	80083	SANTO STEFANO IN ASPROMONTE	1.470	221
				80041	LAGANADI	498	31
				80080	SANTALESSIO IN ASPROMONTE	436	34
				80077	SAN ROBERTO	1.985	154
				80016	CALANNA	1.183	125
				80034	FIUMARA	1.201	67
163	PALMI	53.617	11.419	80018	CAMPO CALABRO	4.074	504
				80086	SEMINARA	3.352	295
				80057	PALMI	19.435	4.814
				80038	GIOIA TAURO	17.762	4.321
				80097	SAN FERDINANDO	4.339	777
				80065	RIZZICONI	7.650	1.114
164	ROSARNO	28.028	3.053	80048	MELICUCCA'	1.079	98
				80035	GALATRO	2.307	228
				80042	LAUREANA DI BORRELLO	5.709	623
				80032	FEROLETO DELLA CHIESA	1.872	175
				80069	ROSARNO	15.051	1.761
				80075	SAN PIETRO DI CARIDA'	1.715	124
TOTALE		333.215	73.625			333.215	73.625

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

A6.4 Il sistema di trasporto attuale, ferroviario e marittimo

A6.4.1 Servizi ferroviari Regionali

L'offerta attuale di servizi ferroviari Regionali, nei quali non sono considerati i treni classificati come Espressi, Intercity ed Eurostar Italia, è discretamente nutrita su entrambi i lati dello Stretto.

Su Messina Centrale convergono, nel giorno ferialo ordinario, 41 coppie di treni, di cui, dalla direttrice tirrenica, 12 sulla relazione Palermo-Messina e 4 sulla relazione Sant'Agata di Militello-Messina, mentre sulla direttrice ionica si contano: 4 coppie sulla relazione con Siracusa, 11 coppie con Catania, 2 coppie con Taormina e 8 coppie con Giampileri.

Sul versante calabrese, i servizi Regionali sono in parte attestati a Reggio Calabria Centrale ed in parte passanti; lungo la costa tirrenica, si hanno 16 coppie di treni/giorno attestate a Reggio, di cui: 1 coppia sulla relazione con Sapri, 6 coppie con Paola, 4 coppie con Cosenza, 3 coppie con Lamezia Terme e 2 coppie con Rosarno. Sulla direttrice ionica, le coppie/giorno totali sono 18, di cui: 4 coppie con Melito di Porto Salvo, 5 coppie con Roccella Jonica, 8 coppie con Catanzaro ed 1 coppia con Sibari. L'offerta di servizi è completata da 12 coppie passanti rispetto a Reggio Centrale, e precisamente: 1 coppia Lamezia T.-Melito di P. S., 10 coppie Rorarno-Melito di P. S. ed 1 coppia Villa San Giovanni-Roccella Jonica.

Nella figura 3.1 sono riportati schematicamente i servizi elencati, con l'indicazione dei valori cumulati di coppie di treni disponibili sulle diverse tratte ferroviarie.

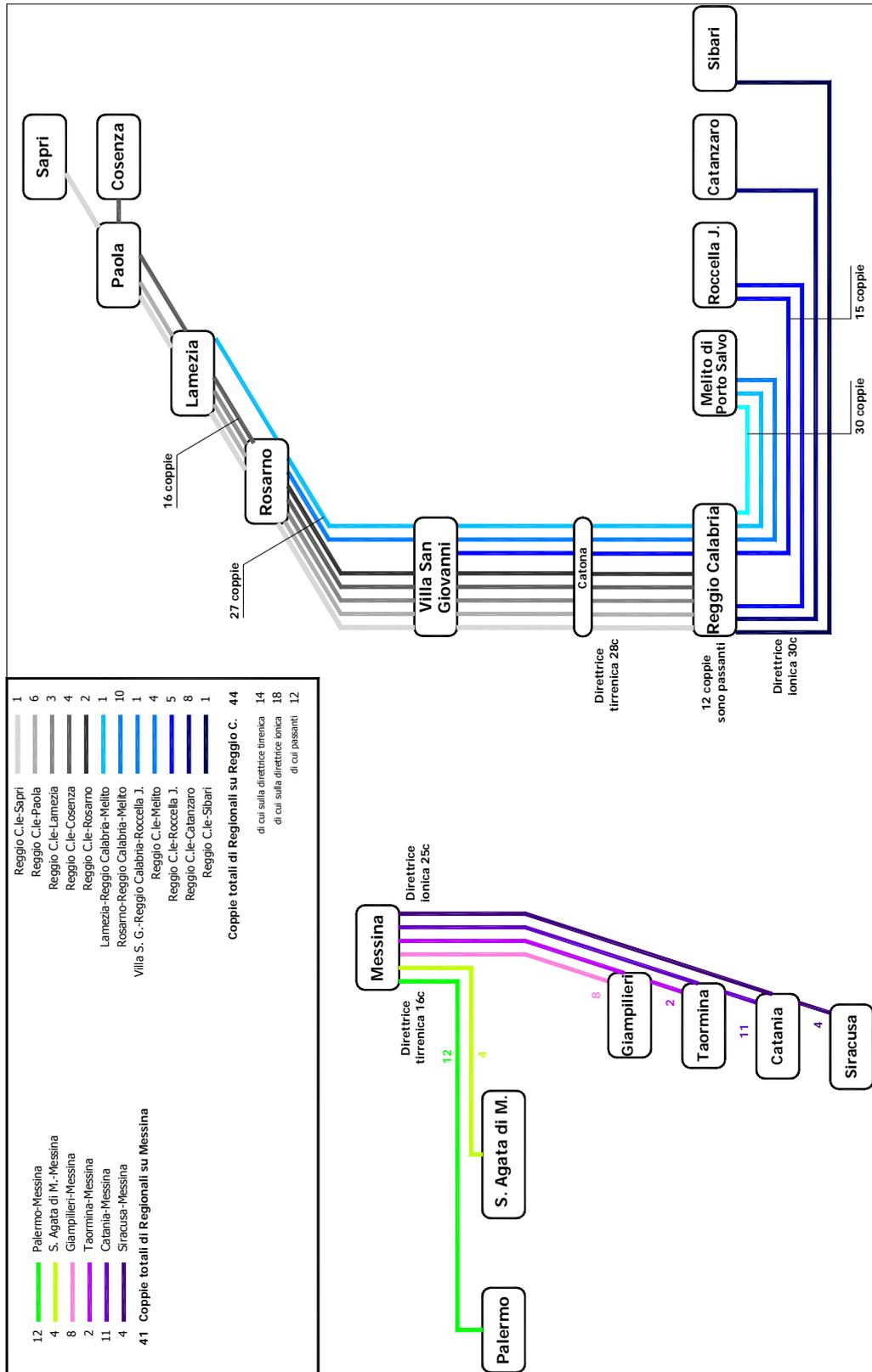


Figura 3.1 - Riepilogo dei servizi ferroviari Regionali attuali

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<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>F1</td> <td>30/05/2012</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F1	30/05/2012
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F1	30/05/2012						

A6.4.2 Fermate e stazioni

Nel Comune di Messina, le fermate ferroviarie presenti sono 10, distribuite lungo 16km, circa, di linea a doppio binario tra Messina Centrale e Giampileri. La linea ferroviaria si sviluppa lungo la costa e le fermate sono collocate in corrispondenza dei villaggi che costituiscono le frazioni meridionali del Comune; in alcuni casi, le fermate sono collocate in corrispondenza delle stradine che collegano alla costa le località più interne come, ad esempio, Giampileri Superiore a San Paolo, Pezzolo a San Paolo, Santo Stefano di Briga e Santa Margheria a Ponte santo Stefano, e così via.

A Sud di Tremestieri risiede circa un quinto della popolazione messinese e circa un sesto degli occupati (11.500 unità); in questa porzione di territorio rientrano 6 fermate attuali. Nella figura seguente è riportato il percorso del servizio “Metroferrovia di Messina”, ossia le 8 coppie di treni urbani effettuati giornalmente da Trenitalia tra Messina C.le e Giampileri, utilizzando treni “Minuetto”.



Figura 3.2 - Le fermate urbane di Messina

La città di Reggio Calabria è attraversata per 23km dalla linea tirrenica, sulla quale ha un totale di 10 stazioni e fermate, tra Catona e Bocale; una undicesima fermata è in corso di realizzazione in corrispondenza dell’Aeroporto Tito Minniti. Le tre fermate di Catona, Gallico ed Archi sono al centro degli omonimi borghi, un tempo comuni autonomi; le fermate S. Caterina, Lido, Centrale ed Omeca servono il centro cittadino; le tre fermate meridionali hanno un carattere maggiormente suburbano.



Figura 3.2 - Le fermate urbane di Reggio Calabria

A6.4.3 Servizi di traghettamento per pedoni

Per l'attraversamento dello Stretto, i passeggeri che non hanno esigenza di un veicolo al seguito possono usufruire di due tipi di servizio su due diverse rotte.

Tra il porto di Reggio Calabria ed il porto di Messina viene offerto un collegamento giornaliero con mezzi veloci monocarena, che effettuano 13 coppie di corse al giorno.

Tra il porto di Villa San Giovanni ed il porto di Messina viene effettuato lo stesso tipo di servizio, sempre con 13 coppie di corse al giorno; inoltre, sempre tra il porto di Villa San Giovanni e Messina, ma all'altezza della rada San Francesco, viene effettuato un servizio con traghetti bidirezionali, adatti anche al trasporto di veicoli, con una frequenza diurna di una corsa ogni 40

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

minuti. La durata della traversata è di 20 minuti per entrambe le due rotte brevi che fanno capo a Villa San Giovanni, mentre è di 35 minuti sulla rotta che fa capo a Reggio Calabria.

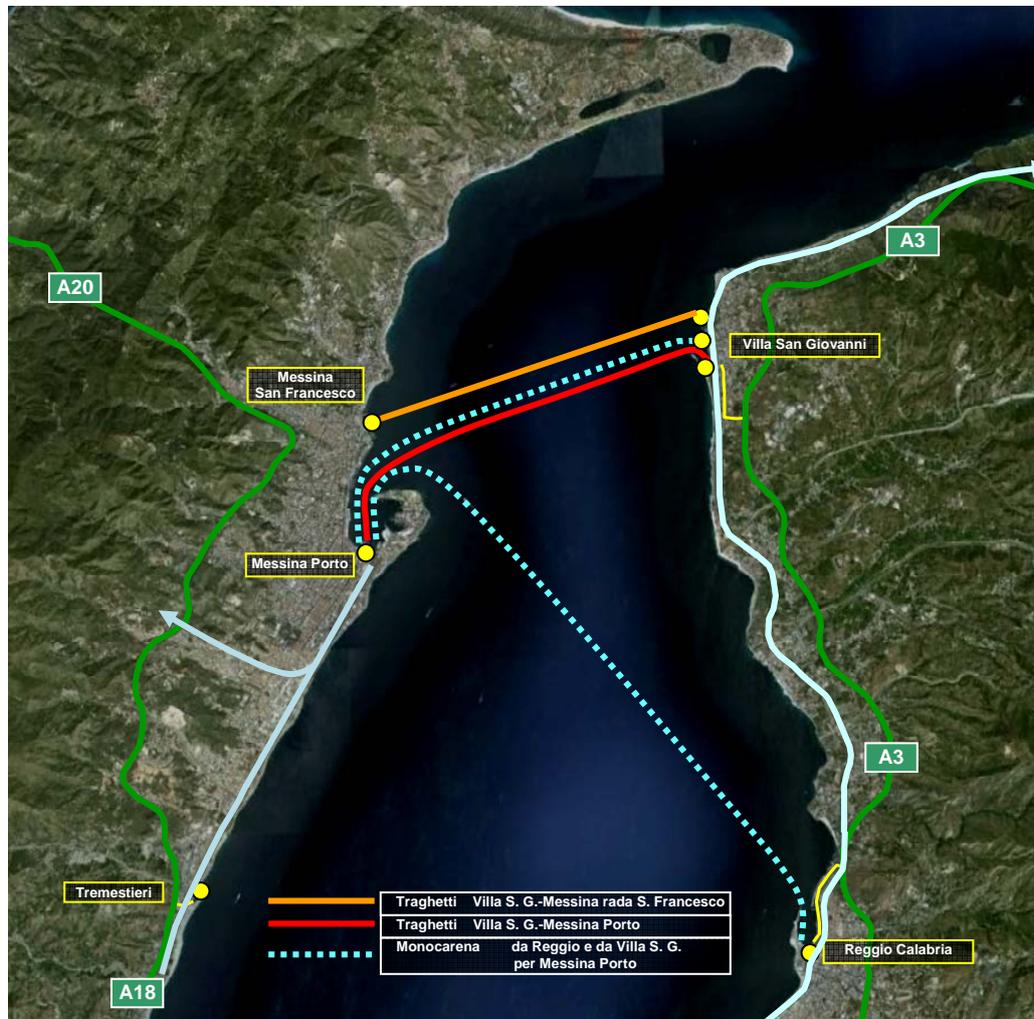


Figura 3.3 – I collegamenti marittimi disponibili per spostamenti senza veicolo al seguito

A6.4.4 Sistema tranviario messinese

La linea tranviaria di Messina si sviluppa parallelamente all'asse longitudinale principale del centro cittadino, dalla località Gazzi fino alla foce della fiumara Annunziata, per uno sviluppo complessivo di circa 8km, con 18 fermate complessive. Il tracciato, condizionato dall'orografia del territorio, si presenta baricentrico rispetto al tessuto edilizio dal capolinea Gazzi fino a piazza della Repubblica, dove c'è il Fabbricato Viaggiatori della stazione centrale di Messina; successivamente, segue la costa fino al capolinea dell'Annunziata. La velocità massima possibile è di 50km/h, mentre la velocità commerciale programmata è di circa 15km/h; la

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

capacità complessiva di un convoglio è di 180 posti (30 a sedere +150 in piedi, con affollamento di 4 pax/m²).

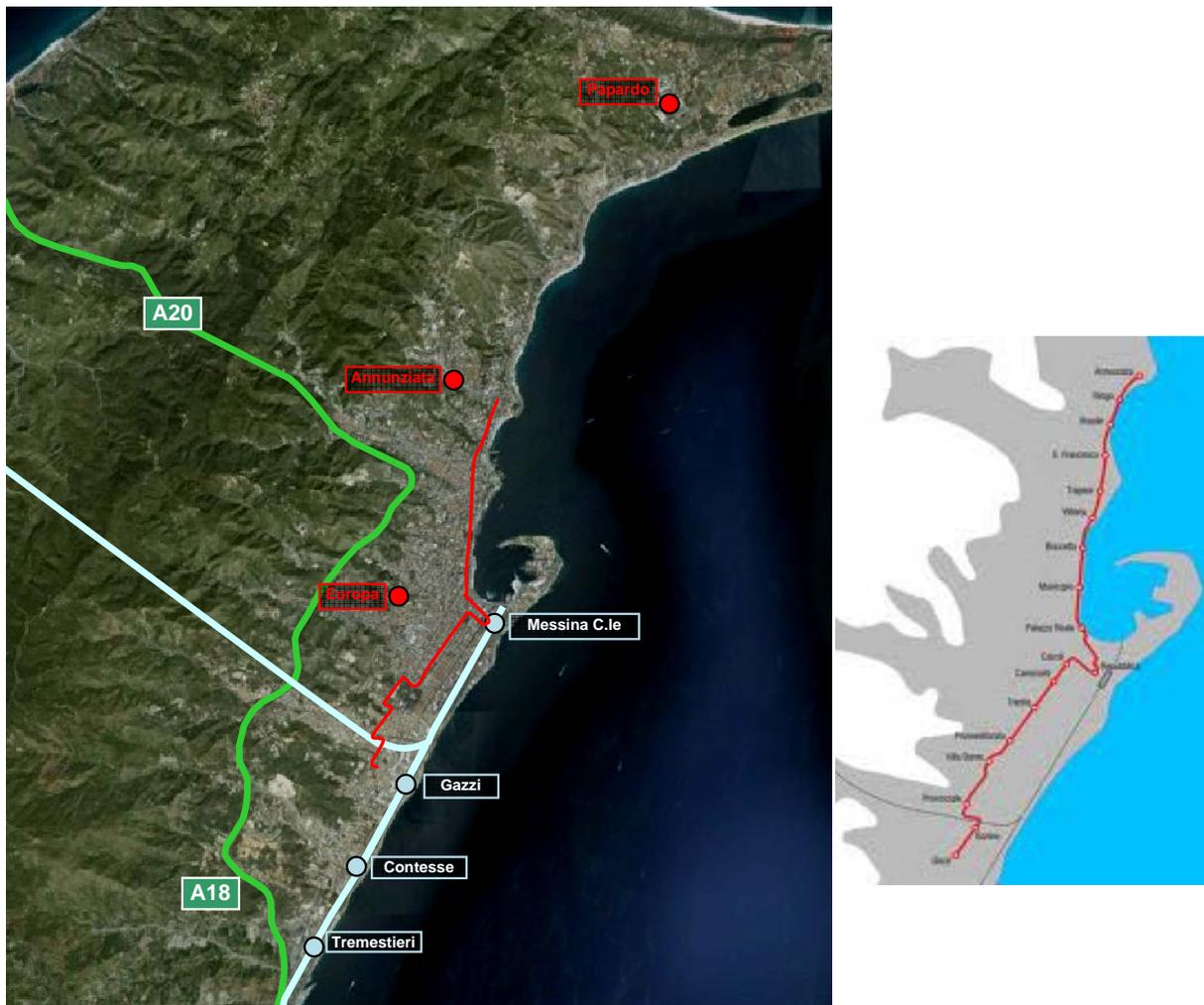


Figura 3.4 – Il percorso della tranvia messinese e la distribuzione delle fermate

A6.5 Il sistema di trasporto collettivo della città di Messina di progetto

A6.5.1 Le linee ferroviarie

Nella configurazione di progetto, l'infrastruttura ferroviaria nell'abitato di Messina subirà due significative modifiche. Innanzitutto, la linea tirrenica e la linea ionica saranno collegate in prosecuzione mediante la stazione di progetto "Gazzi", anziché terminare in una stazione di testa come avviene oggi con Messina C.le; inoltre, le due linee saranno entrambe collegate

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

direttamente al ramo ferroviario di allaccio al Ponte, sul quale saranno realizzate tre fermate intermedie: Europa (all'intersezione con l'omonimo viale), Annunziata (al centro del quartiere che si è sviluppato lungo la fiumara dell'Annunziata) e Papardo (in posizione baricentrica rispetto al polo universitario ed all'ospedale comprensoriale). La stazione di Messina Centrale, insieme al tratto di linea ferroviaria fino a Gazzi, sarà dismessa.



Figura 4.1 – Interventi di progetto sulla rete ferroviari messinese

Nel complesso: ci saranno due fermate in più rispetto all'attualità (Annunziata e Papardo), il principale nodo ferroviario sarà spostato da Me C.le a Gazzi, la fermata urbana principale sarà spostata dal porto a viale Europa.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

A6.5.2 I nodi di interscambio auto-treno e autobus-treno

A Nord ed a Sud del centro di Messina, in corrispondenza delle fermate, rispettivamente, Annunziata e Tremestieri, si propone la realizzazione di nodi di interscambio gomma-ferro, dove i viaggiatori provenienti da fuori città con auto propria o con gli autobus delle linee extraurbane possono lasciare il veicolo stradale per passare sulla rete dei servizi ferroviari urbani per procedere verso il centro città.

Tali nodi saranno costituiti, pertanto, sia da un parcheggio auto che da un terminal bus.



Figura 4.2 – La posizione dei nodi di interscambio sulla rete ferroviari messinese

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

A6.5.3 Il sistema di linee su gomma a pettine, di adduzione alla ferrovia

Il PUM di Messina prevede la riorganizzazione del sistema complessivo della mobilità nel capoluogo siciliano mediante la gerarchizzazione funzionale dei diversi vettori. Per quanto riguarda, in particolare, il settore del trasporto collettivo urbano su gomma, individua delle linee di forza “a pettine” rispetto alla linea ferroviaria; si tratta di linee ad elevata frequenza e di lunghezza relativamente contenuta che collegano le aree più interne del tessuto urbano con la costa e, in particolar modo, con le stazioni ferroviarie. Nella parte meridionale della città, la stazione “Contesse” è collegata con i quartieri Santa Lucia e San Filippo, mentre la stazione Gazzi è collegata alla località Bordonaro attraverso viale del Policlinico e viale Gazzi.

Nel centro cittadino, il PUM prevede l’istituzione di quattro linee, su via Camaro/viale Europa, su via Castelli/via Cannizzaro, su viale Bocchetta e su viale Giostra; di esse, la prima transita in corrispondenza della fermata Europa di progetto, mentre le altre finiscono per attestarsi in corrispondenza di fermate della linea tranviaria esistente.

Nella periferia settentrionale, infine, una linea di forza è prevista su viale Annunziata, con attestamento in corrispondenza del capolinea del tram; questa linea transito per la fermata Annunziata, non riportata nel PUM in quanto non ancora prevista all’epoca della stesura dello stesso (2006).

Nella figura 4.3 sono riportate le linee bus di forza trasversali alla costa, insieme agli altri elementi del sistema di trasporto collettivo urbano significativi ai fini delle analisi condotte.

A6.5.4 Il trambus

Per rafforzare la dorsale Nord-Sud del sistema di trasporto pubblico messinese, il PUM prevede la realizzazione di una linea ad elevata capacità in posizione più interna rispetto alla linea tranviaria, con la quale condivide il terminale meridionale, in corrispondenza della stazione di progetto Gazzi. La nuova linea, denominata Trambus, prevede l’impiego di veicoli gommati con motorizzazione elettrica, alimentata da linea di contatto aerea (come per i filobus) o da motori termici a bordo (alimentazione ibrida). Rispetto ad una linea tranviaria, il sistema proposta risulta meno costoso per la realizzazione delle infrastrutture, più confortevole per l’utenza (avendo ruote gommat anziché ruote metalliche) e più flessibile per eventuali modifiche future. Rispetto al tracciato inizialmente proposto, riportato nella citata figura 4.3, sarà dunque possibile prevedere delle modifiche che ne ottimizzino lo sviluppo in considerazione della realizzazione delle tre fermate di progetto lungo l’allaccio ferroviario al Ponte.

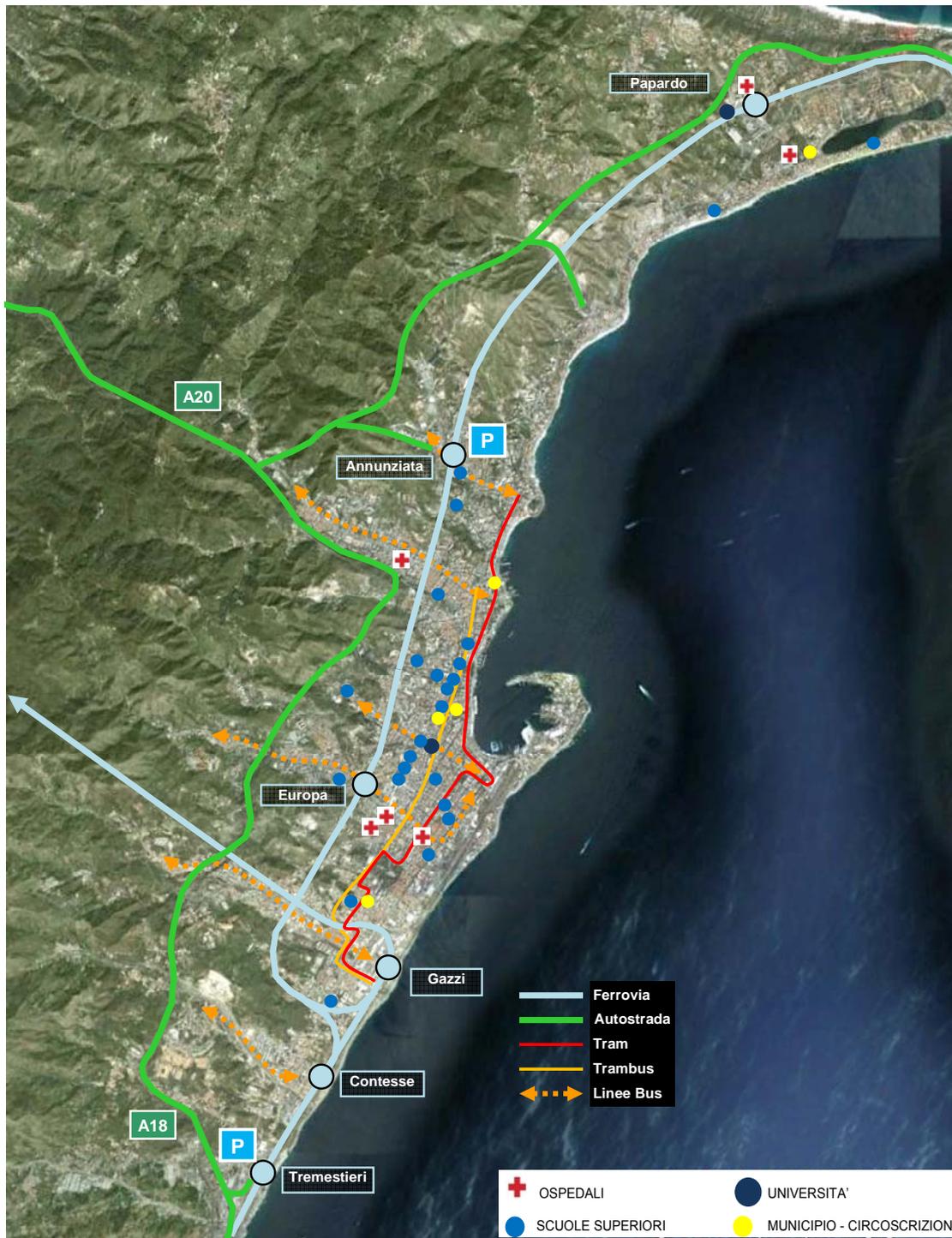


Figura 4.3 – Il sistema complessivo dei trasporti di Messina ed i principali poli attrattori

Il sistema di trasporto pubblico di progetto, rimodulato in modo da poggarsi sui servizi dell'asse ferroviario Tremestieri-(Gazzi)-Papardo, risulta fortemente concorrenziale all'utilizzo del veicolo

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

privato; a titolo esemplificativo, nella tabella 4.1, sono stati messi a confronto alcuni tempi di viaggio su relazioni urbane significative, per le quali l'utilizzo dei mezzi pubblici risulta fortemente conveniente, anche al netto delle considerazioni di natura economica (costo del biglietto rispetto al costo d'uso dell'automobile) e senza la penalizzazione, per la mobilità individuale, costituita dalla congestione stradale. Inoltre, non sono state introdotte ipotesi di lavoro circa l'adozione da parte dell'Amministrazione Comunale di misure di controllo della domanda di mobilità su autovettura mediante l'istituzione di Zone a Traffico Limitato e/o di ticket di ingresso per l'accesso a determinate aree, sia perché un'ipotesi compiuta di un tale piano non è contemplata nel PUM, sia perché in questo modo si opera in modo cautelativo rispetto alle previsioni di frequentazione del sistema di trasporto collettivo.

Risulta, dunque, che uno spostamento tra la periferia meridionale della città, area di Tremestieri, ed il centro richiede sei minuti di viaggio in più se fatto in auto piuttosto che con i servizi ferroviari Regionali e quattordici minuti in più se fatto in autobus. Dalla periferia settentrionale, invece, l'accesso al centro cittadino richiede tre minuti in meno con autovettura e sette minuti in più con autobus se il percorso scelto è quello più lungo, ma più scorrevole, che impiega il costruendo allaccio autostradale al Ponte e lo svincolo di Curcuraci; il percorso urbano, invece, sulla stessa relazione, utilizzando la SP Panoramica e, successivamente, i viali di penetrazione urbani, richiede sette minuti in più su autovettura e venti minuti a bordo bus.

Tali differenze di tempo di viaggio sono al netto, nel caso dell'autovettura, del perditempo in destinazione connesso con il parcheggio, mentre la velocità di marcia considerata (30 km/h) è quella tipica per strade urbane prive di congestione; entrambi i fattori concorrono a ridurre la disutilità di scegliere l'autovettura rispetto al trasporto pubblico su ferro. Nel caso dell'autobus urbano, sono stati trascurati i tempi di attesa alla fermata oltre che, ovviamente, i perditempo connessi con la congestione stradale; data la struttura dell'orario ferroviario di progetto, tipica dei collegamenti extraurbani, è stato considerato un approccio al viaggio da parte dell'utente del tipo "ad appuntamento" anziché del tipo "a frequenza", per cui anche per l'utilizzo del treno non si è portato in conto il tempo di attesa alla fermata, mentre si è tenuto conto del tempo necessario per raggiungere il marciapiedi viaggiatori a partire dall'esterno della fermata, essendo le tre fermate di progetto piuttosto profonde.

Sono stati confrontati, inoltre, i tempi di viaggio su due relazioni pienamente urbane per le quali è disponibile anche la modalità tranviaria.

Una prima relazione è Gazzi-Annunziata; per essa, l'utilizzo dell'auto richiede un maggior tempo di viaggio di 8 minuti rispetto al treno, mentre l'utilizzo dell'autobus richiede 20 minuti in

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

più. L'utilizzo del tram comporta una differenza di 14 minuti in più rispetto al treno, oltre alla necessità di effettuare un trasbordo tram-bus per risalire viale Annunziata verso il centro del quartiere.

La seconda relazione urbana considerata è Gazzi-Centro; sebbene sia una relazione relativamente breve, per la quale il servizio ferroviario di progetto non è particolarmente efficace dato che i bacini di utenza potenziale delle due fermate di interesse (Gazzi ed Europa) sono praticamente contigui, purtuttavia l'utilizzo del treno consente un risparmio potenziale di tempo di viaggio pari ad otto minuti rispetto all'autobus ed a quattro minuti rispetto al tram. Su questa relazione, il tempo di viaggio su autovettura non è significativo.

Tabella 4.1 – Confronto dei tempi di viaggio su alcune relazioni esemplificative

Relazione	Auto ⁽¹⁾ vs Metro ⁽³⁾	Autobus ⁽²⁾ vs Metro ⁽³⁾	Tram ⁽²⁾ vs Metro ⁽³⁾
Tremestieri/centro città	+6	+14	Non presente
Papardo/centro città	-3 (via Tangenziale) ⁽⁴⁾	+7 (via Tangenziale) ⁽⁴⁾	Non presente
Papardo/centro città	+7 (via interna) ⁽⁵⁾	+20 (via interna) ⁽⁵⁾	Non presente
Gazzi/Annunziata	+8	+20	+14
Gazzi/centro città	=	+8	+4
⁽¹⁾ al netto del tempo di parcheggio ⁽²⁾ al netto del tempo d'attesa ⁽³⁾ da esterno ad esterno delle fermate ⁽⁴⁾ raccordo autostradale per il ponte+Tangenziale di Messina ⁽⁵⁾ SP Panoramica+viale Libertà			

A6.5.5 I terminal bus delle linee extraurbane

Nell'ambito del riordino complessivo del sistema di trasporto collettivo, è stata fatta l'ipotesi di lavoro che le autolinee extraurbane che collegano Messina con i comuni dell'hinterland, oltre che con le altre Province siciliane, non attraversino più il centro di Messina, ma che vengano integrate al sistema di trasporto collettivo urbano riordinandone gli attestamenti.

In particolare, tutte le autolinee della direttrice ionica verrebbero attestate in corrispondenza della nuova stazione Gazzi, che dovrebbe prevedere anche un adeguato terminal bus.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

Gazzi sarà, infatti, la stazione di interscambio per: i servizi ferroviari Regionali, i servizi ferroviari di lunga percorrenza non passanti ma attestati a Messina, la linea tranviaria esistente, il previsto collegamento Trambus; inoltre, pur essendo in posizione marginale, essa è comunque prossima al centro cittadino, in buona parte raggiungibile anche pedonalmente.

Le autolinee extraurbane potranno raggiungere Gazzi con due alternative di itinerario; quelle che utilizzano la statale 114 proseguiranno sulla viabilità urbana, transitando anche per il nodo di interscambio di Tremestieri, mentre quelle che utilizzano l'autostrada A18 utilizzeranno lo svincolo Gazzi della Tangenziale di Messina e l'omonimo viale per raggiungere il terminal.

Per le autolinee della direttrice tirrenica, invece, la posizione ideale per un terminal bus è in corrispondenza della foce della fiumara Annunziata, dove è attestata la linea tranviaria esistente; per la penetrazione urbana, gli autobus utilizzeranno lo svincolo Giostra/Annunziata, transitando, dunque, anche per il nodo di interscambio ipotizzato in corrispondenza della fermata ferroviaria di progetto.



Figura 4.4 – I Terminal delle linee bus extraurbane nella rete dei collegamenti in sede propria di Messina

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

A6.6 I servizi ferroviari di progetto dell'area dello Stretto

Con riferimento alla situazione di progetto, è stata fatta l'ipotesi che le infrastrutture ferroviarie del sistema Ponte vengano utilizzate per effettuare dei servizi ferroviari di tipo Regionale che colleghino le due sponde dello Stretto.

Attualmente, i servizi Regionali siciliani sono tutti attestati nella stazione di Messina Centrale; poiché tale stazione verrà sostituita dalla fermata Europa, che è passante, è stato naturale adottare come prima ipotesi di lavoro quella di prolungare le corse ferroviarie provenienti dalla direttrice ionica e dalla direttrice tirrenica messinese oltre il capoluogo. Sulla sponda calabra, le corse "provenienti" dalla Sicilia sono state connesse ad alcune delle corse dei servizi Regionali attualmente effettuate, modificandone in parte la struttura; di seguito, vengono illustrati i servizi Regionali di progetto a partire da quelli attuali che sono stati modificati.

Sulla direttrice tirrenica, le 4 coppie/giorno di treni sulla relazione S. Agata di M.-Messina sono state prolungate fino a Melito di P. S., mentre le 12 coppie provenienti da Palermo restano attestare a Messina Gazzi; in totale, restano confermate le 16 coppie/giorno già oggi esercite sulla direttrice tirrenica.

Sulla direttrice ionica,

le 4 coppie/giorno di treni sulla relazione Siracusa-Messina restano attestare a Messina Gazzi;

6 delle 11 coppie/giorno Catania-Messina restano attestare a Messina Gazzi;

le restanti 5 di 11 coppie/giorno Catania-Messina sono state prolungate fino a Reggio Calabria;

le 2 coppie/giorno di treni sulla relazione Taormina-Messina vengono portate a 6 coppie/giorno e prolungate fino a Reggio Calabria;

le 8 coppie/giorno di treni sulla relazione Giampilieri-Messina sono state prolungate fino a Reggio Calabria; ad esse ne sono state aggiunte altre 8 coppie/giorno prolungate fino a Melito di P. Salvo.

Nel complesso, sulla direttrice ionica le coppie di treni regionali passano dalle 25 coppie/giorno attuali a 37 coppie/giorno di progetto.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

Di nuova istituzione, infine, sono 6 corse dirette città città, tra Messina Gazzi e Reggio Calabria Centrale.

Nell'arco delle 17 ore di esercizio base, dunque, sono complessivamente 37 le coppie di treni Regionali che attraversano lo Stretto, come sinteticamente riportato nella figura seguente.

Sulla costa calabrese, a seguito delle modifiche proposte per l'istituzione dei servizi Regionali integrati, le coppie di treni Regionali a Nord di Villa San Giovanni passano dalle 27 attuali a 20, mentre a Sud di Reggio Calabria le 30 coppie/giorno attuali passano a 35; le coppie/giorno passanti rispetto a Reggio C. C. le crescono dalle 12 attuali a 23.

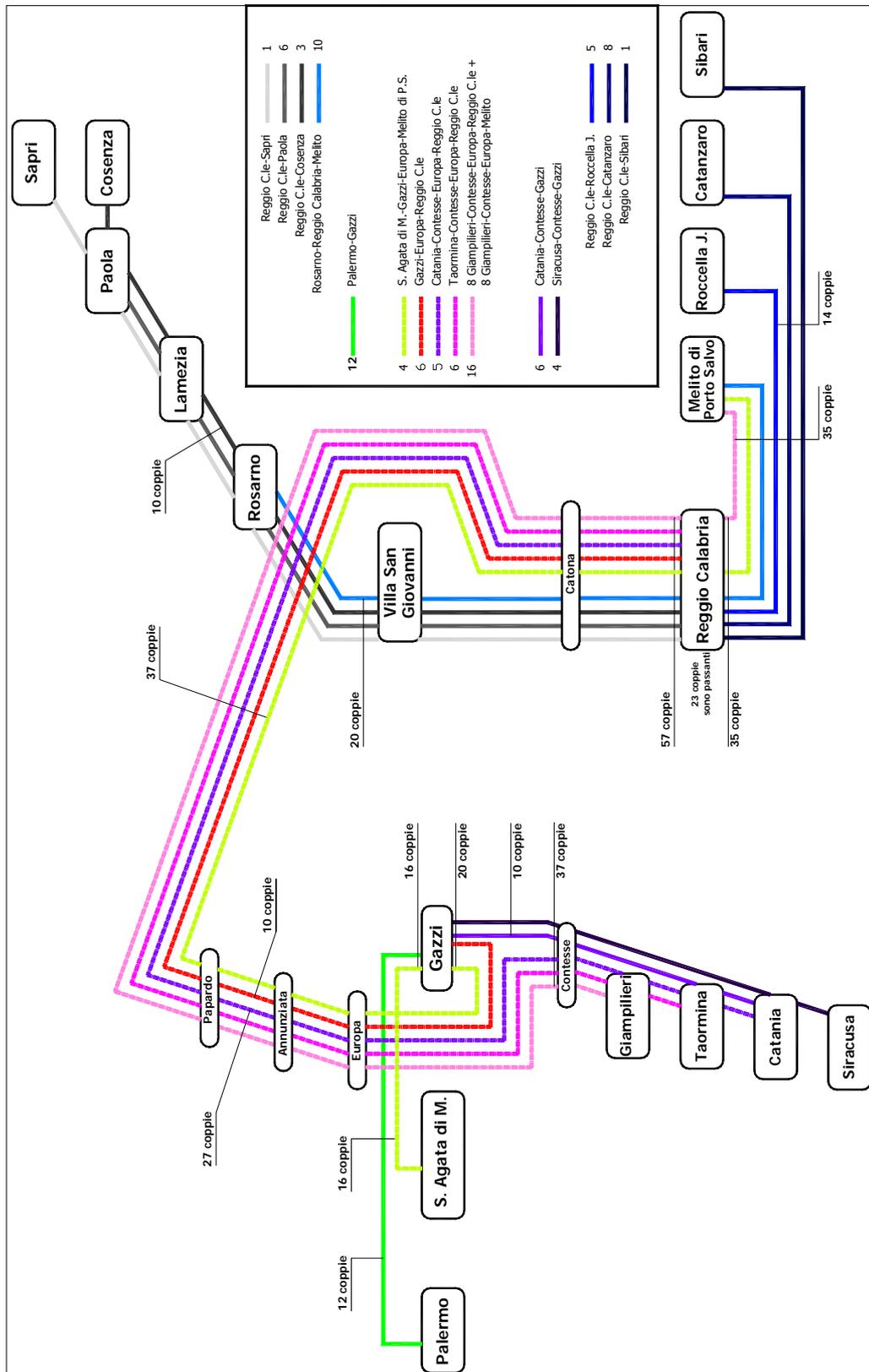


Figura 5.1 – Lo schema dei servizi ferroviari regionali di progetto

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

L'intertempo medio di riferimento per la struttura dei servizi di progetto è di 30' per verso. Le corse dei treni Regionali si addensano nelle fasce di punta della domanda, portando la frequenza cumulata a 3 treni/ora per verso di circolazione, mentre si riducono nei periodi morbida, portando la frequenza ad 1 treno/ora. A titolo esemplificativo, nella tabella seguente è riportata un'ipotetica distribuzione delle corse ferroviarie nell'arco del giorno tipo.

Tabella 5.1 – Esempio di articolazione delle corse di treni Regionali nell'arco di un giorno feriale ordinario

Fascia oraria		Intertempo	corse
5.30	6.30	30'	2
6.30	9.00	20'	8
9.30	10.30	30'	3
10.30	11.30	60'	1
11.30	12.30	30'	2
12.30	14.30	20'	6
14.30	16.30	30'	3
16.30	18.30	20'	6
18.30	20.30	30'	4
20.30	22.30	60'	2

Coppie di corse totali 37

A6.7 Funzione di collegamento per l'area conurbata dello Stretto

A6.7.1 L'area conurbata dello Stretto

Sulle due sponde dello Stretto, entro quella che è stata definita l' "area conurbata", risiedono quasi 450.000 persone, distribuite tra le tre città di Messina (circa 234.000 abitanti), Reggio Calabria (circa 186.000 abitanti) e Villa San Giovanni (circa 14.000 abitanti). Se si trattasse di un'unica città, sarebbe la settima in Italia per popolazione residente, dopo Genova (610.000 abitanti) e prima di Bologna (380.000 abitanti).

La struttura insediativa complessiva si presenta molto allungata, con un andamento "a ferro di cavallo" (cfr. fig. 6.1); su entrambe le sponde, infatti, l'urbanizzazione si è sviluppata prevalentemente lungo le coste, dove l'orografia ha concentrato, nel corso dei secoli, le vie di comunicazione. Le strade statali 18 e 106, in Calabria, e le strade statali 113 e 114, in Sicilia, hanno guidato la crescita nel tempo degli insediamenti antropici; anche le linee ferroviarie, più

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

rigidamente condizionate dalle esigenze delle livellette, si sono sviluppate parallelamente alla costa, spesso addirittura al margine (o parzialmente sovrapposte) dei litorali. I tempi di viaggio tra la periferia ed il centro, dunque, sono andati via via allungandosi; ciononostante, non si è innescato un fenomeno di urbanizzazione policentrica e le funzioni superiori sono rimaste prevalentemente concentrate nel centro storico. Eccezioni di rilievo sono i recenti insediamenti universitari in località Papardo (Messina) e Feo di Vito (Reggio Calabria); nel caso siciliano, è stato realizzato in diacenza al polo universitario anche l'ospedale comprensoriale.

Lo sviluppo dell'area conurbata dello Stretto è stato dunque compreso dall'orografia del territorio e dall'aggravarsi dei problemi di mobilità all'aumentare del volume (e della lunghezza) degli spostamenti, concentrati su poche arterie stradali longitudinali.

Solo in epoche relativamente recenti, dunque, hanno cominciato a formarsi degli agglomerati urbani con il baricentro spostato verso l'entroterra; sia a Messina che a Reggio, queste aree di nuova urbanizzazione si sono sviluppate lungo le aste a regime torrenziale (le "fiumare") dall'andamento praticamente ortogonale alla costa. Al crescere della popolazione insediata, e quindi della domanda di mobilità espressa, si è reso necessario realizzare, per questi insediamenti, una viabilità di penetrazione di grande capacità e lo spazio necessario è stato generalmente ricavato dal tombamento delle fiumare.

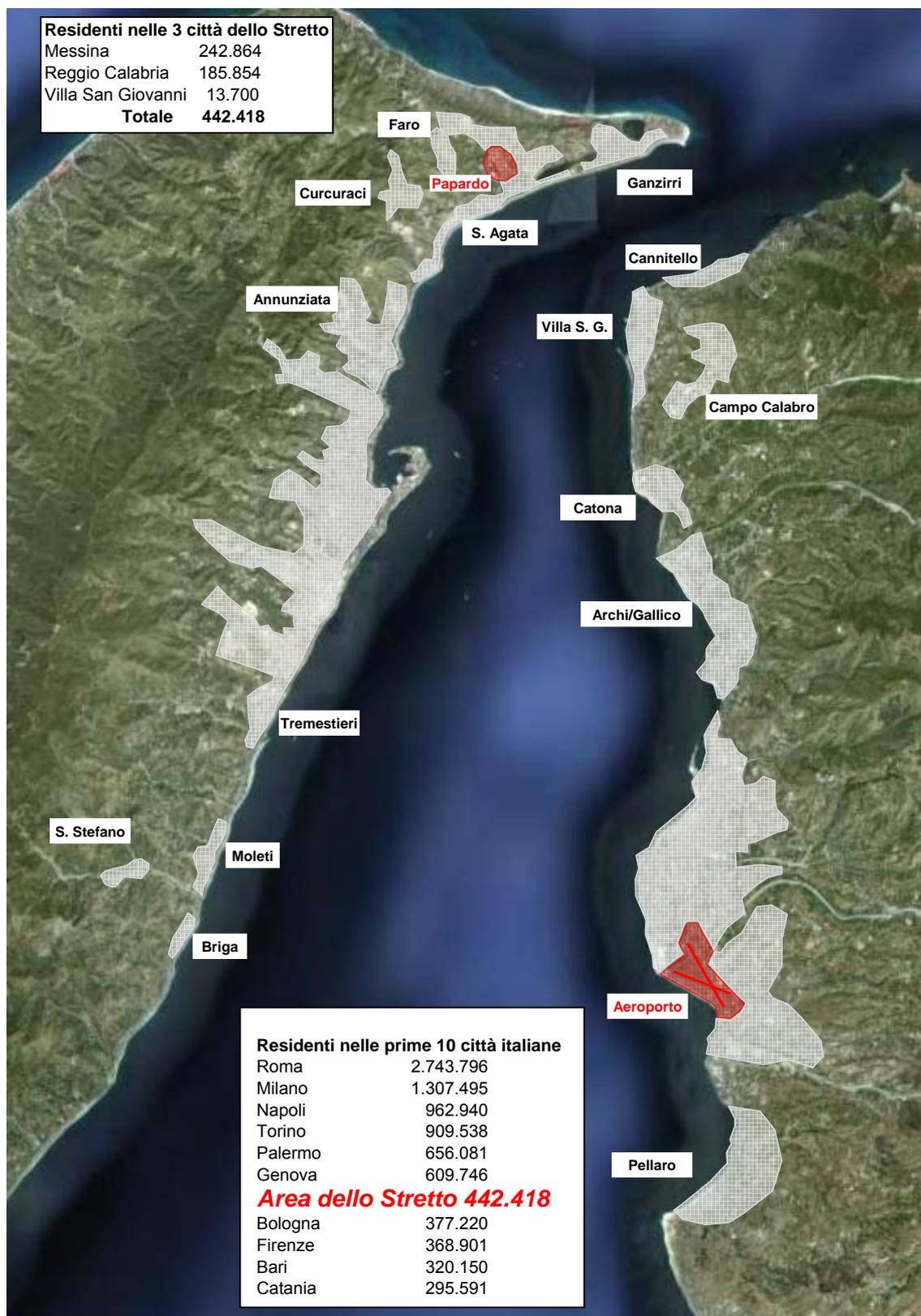


Figura 6.1 – Gli agglomerati urbani più densi dell'area conurbata

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

A6.7.2 Domanda attuale di attraversamento dello Stretto

Attualmente, si contano circa 10.500 spostamenti complessivi al giorno di persone senza veicolo al seguito tra le due sponde dello Stretto; la maggior parte di tali spostamenti, circa 8.500 viaggi/giorno, si concentra sulla rotta Villa San Giovanni-Messina, che offre un maggior numero di collegamenti rispetto alla rotta Reggio Calabria Messina; quest'ultima, inoltre, ha anche un tempo di navigazione praticamente doppio rispetto alla rotta più breve.



Figura 6.2 – Ripartizione per rotta degli spostamenti senza veicolo al seguito emersa dall'indagine 2010

Gli spostamenti di tipo pendolare, effettuati per motivi di lavoro oppure di studio, sono nettamente prevalenti e corrispondono ai tre quarti di tutti i motivi del viaggio.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

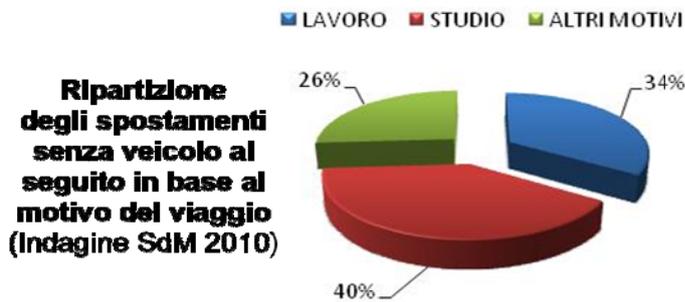


Figura 6.2 – Ripartizione per motivo del viaggio degli spostamenti senza veicolo al seguito emersa dall'indagine 2010

I risultati della recente indagine condotta per conto di Stretto di Messina SpA sono molto prossimi ai risultati di un'indagine analoga condotta nel 2006 per conto dell'Amministrazione Comunale di Messina in occasione della redazione del Piano Urbano della Mobilità; ciò è indice di una struttura molto stabile della domanda di mobilità passeggeri che attraversa lo Stretto, nonostante le recenti, negative, variazioni della congiuntura economica e nonostante le modifiche intervenute sull'offerta di trasporto disponibile, che ha registrato un significativo aumento del costo generalizzato. Nel 2006, gli spostamenti totali senza veicolo al seguito risultarono circa 10.200, contro i circa 10.500 attuali; nel frattempo, però, sono diminuite le corse dei traghetti bidirezionali (riduzione compensata solo in parte dall'istituzione della rotta Messina-Villa per i mezzi veloci) e sono aumentati i prezzi dei biglietti per il passaggio senza veicolo al seguito (sia sui traghetti che sui mezzi veloci).

Come riassunto nella figura seguente, tratta dal PUM di Messina, la rotta Reggio-Messina (servita solo con mezzi veloci) era impegnata dal 44% circa degli spostamenti; attualmente, invece, meno del 20% degli spostamenti viene effettuato su questa rotta.

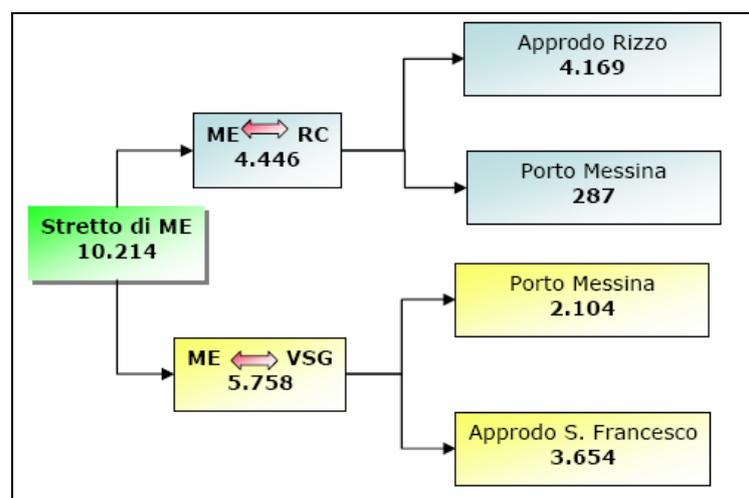


Figura 6.2 – Ripartizione per motivo del viaggio degli spostamenti senza veicolo al seguito emersa dall'indagine 2006

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO			
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="1241 194 1310 284"> <i>Rev</i> F1 </td> <td data-bbox="1310 194 1457 284"> <i>Data</i> 30/05/2012 </td> </tr> </table>	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012
<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012				

Rivolgendo l'attenzione all'aliquota di tali spostamenti espressa dalle tre città dell'area conurbata, è emerso che quasi il 60% degli spostamenti quotidiani senza veicolo al seguito (6.100 su 10.500) inizia e finisce nei tre Comuni di Messina, Reggio Calabria e Villa San Giovanni. Il ruolo egemone di centro di attrazione è ricoperto dalla città di Messina, che attrae circa 1.600 spostamenti/giorno da Reggio Calabria e circa 380 spostamenti/giorno da Villa; a sua volta, Messina genera circa 900 spostamenti/giorno verso Reggio e circa 160 spostamenti/giorno verso Villa.

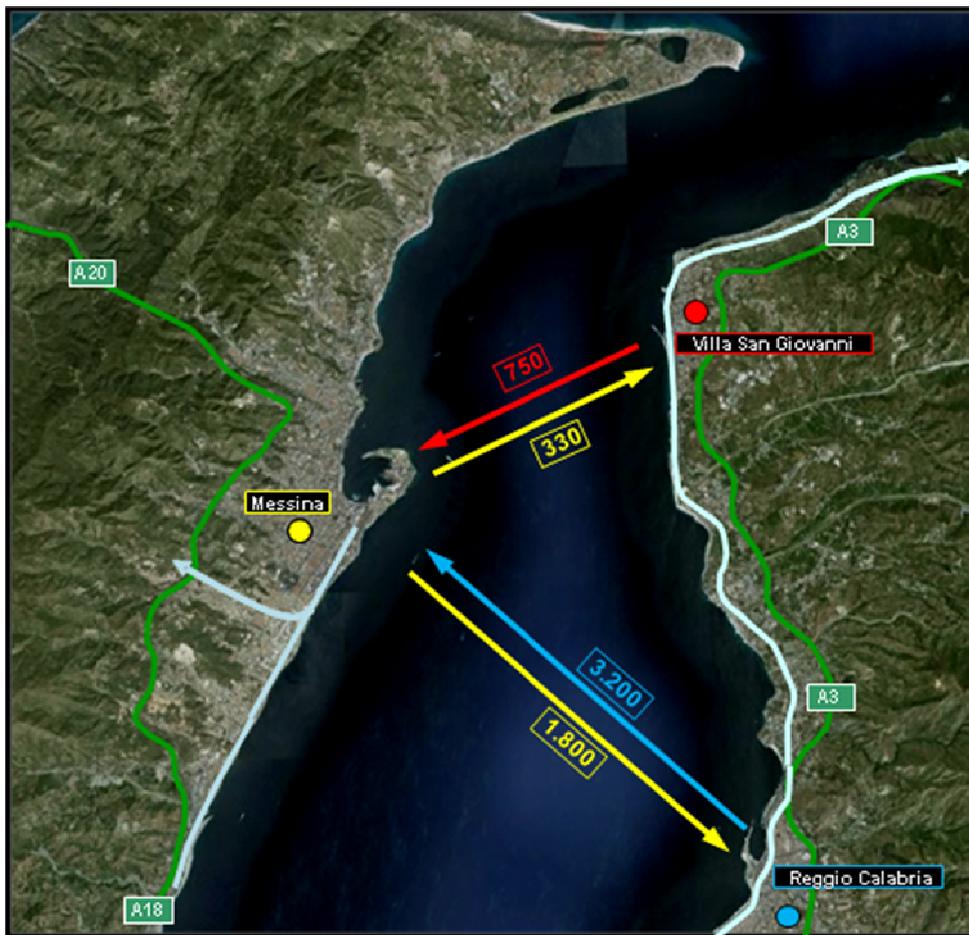


Figura 6.3 – Ripartizione per città di residenza degli spostamenti senza veicolo al seguito nell'area conurbata

Nella figura 6.3, sono raffigurati gli spostamenti giornalieri complessivi (Andata+Ritorno) tra le tre città dello Stretto; in giallo, sono riportati gli spostamenti generati da Messina, in azzurro quelli generati da Reggio ed in rosso quelli generati da Villa San Giovanni.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

Un ulteriore approfondimento di analisi è consentito dalla distribuzione su territorio delle Origini e delle Destinazioni degli spostamenti effettuati tra le tre città, operata sulla base della zonizzazione presentata nel capitolo 2.

Il 40% circa di tutti gli spostamenti si sviluppa tra il centro cittadino di Messina e quello di Reggio Calabria, caratterizzati dalla maggior densità abitativa e da un'elevata concentrazione di funzioni altamente attrattive per la mobilità delle persone, ed il 15% si sviluppa tra il centro di Messina e Villa San Giovanni¹⁰; la restante parte degli spostamenti si distribuisce sulle altre relazioni (centro-periferia oppure periferia-periferia). Tra le altre relazioni, si evidenziano comunque quelle tra la periferia Nord di Messina (quartiere dell'Annunziata e zona di Papardo/punta Faro/Ganzirri) ed il centro di Reggio Calabria nonché tra il centro di Messina e la periferia meridionale di Reggio (Aeroporto). Nella figura seguente sono riportati graficamente i pesi relativi degli spostamenti che si sviluppano nell'area conurbata, riepilogati poi anche in forma tabellare; il centro di Messina è la zona numero 3, mentre il centro di Reggio Calabria è la zona numero 104.

¹⁰ La città di Villa San Giovanni, per estensione del centro abitato e per numerosità della popolazione, costituisce un'unica zona di traffico.

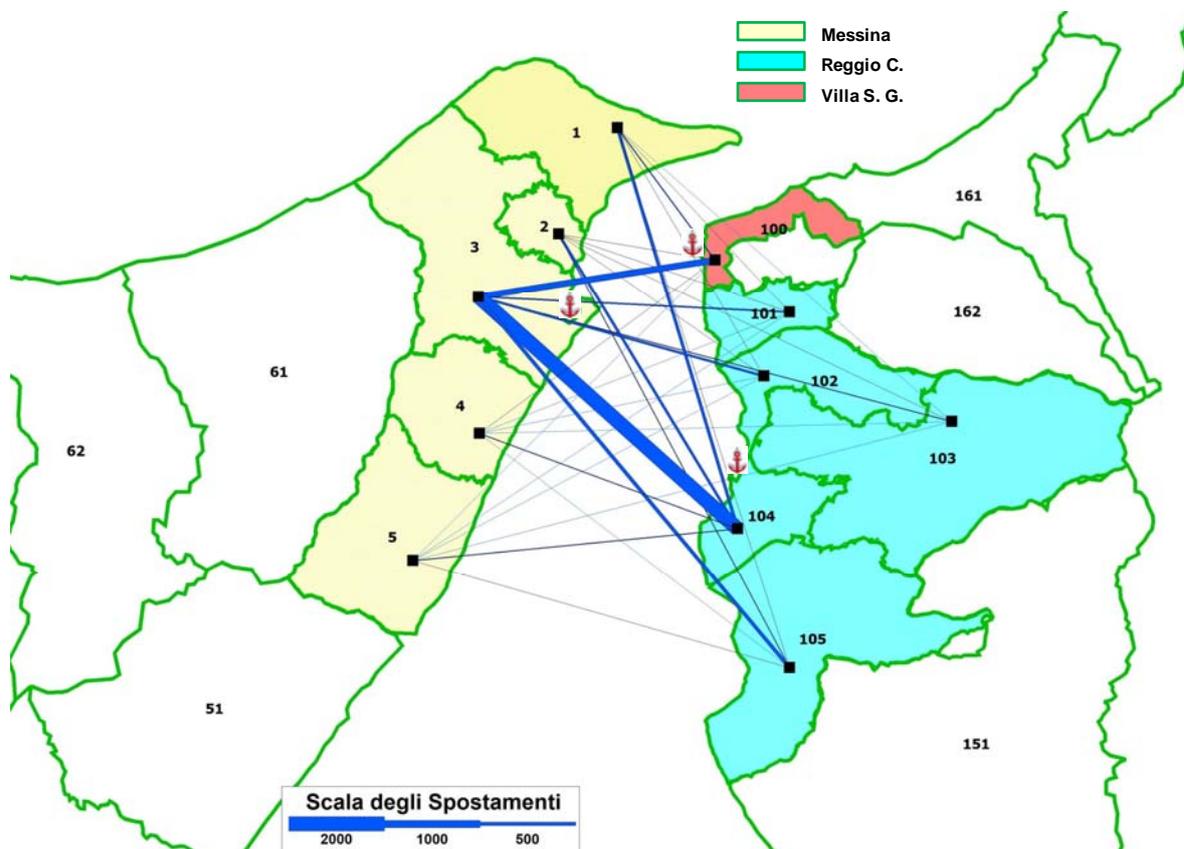


Figura 6.4 – Linee di desiderio degli spostamenti senza veicolo al seguito nell'area conurbata

Tabella 6.1 – Riepilogo degli spostamenti senza veicolo al seguito nell'area conurbata da indagine 2010

Relazione		Spostamenti complessivi	
		Valore	Percentuale
Messina Centro (zona 3)	Reggio centro (zona 104)	2.465	40,5%
	Villa San Giovanni (zona 100)	913	15,0%
	Periferia Sud Reggio (aeroporto)	479	7,9%
	Periferia Nord Reggio	691	11,4%
Periferia Nord Messina (Annunziata+Papardo)	Reggio centro (zona 104)	697	11,5%
	Periferia Nord Reggio	364	6,0%
	Periferia Sud Reggio (aeroporto)	112	1,8%
Periferia Sud Messina	Sponda calabra (Villa+Reggio)	359	5,9%
totale giornaliero (Andate+Ritorni)		6.080	100,0%

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

A6.7.3 Offerta futura per l'attraversamento dello Stretto

In riferimento all'orizzonte temporale futuro con il Ponte in esercizio (2019), è stata fatta un'ipotesi di lavoro sull'offerta di trasporto marittima per gli spostamenti senza veicolo al seguito tra le due sponde dello Stretto. A partire dalla struttura attuale dei collegamenti, si è fatta l'ipotesi che rimangano in attività due rotte servite con mezzi veloci monocarena: Reggio Calabria porto-Messina porto e Villa San Giovanni-Messina Porto, entrambe con 13 corse giornaliere per verso di navigazione; anche i tempi di navigazione sono praticamente quelli attuali: 20 minuti sulla rotta più breve e 35 minuti sulla rotta più lunga.

Non sono stati inseriti nello scenario di offerta futura, invece, collegamenti marittimi tra Messina e l'aeroporto di Reggio Calabria. Questa esclusione dipende dai seguenti motivi:

- i tentativi fatti in passato di istituire tale collegamenti non sono andati a buon fine, per problemi di natura sia infrastrutturale (l'approdo è stato reso più volte inutilizzabile dalle mareggiate) che di esercizio (sia perché il paraggio del punto di approdo presso l'aeroporto è risultato particolarmente avverso all'utilizzo dei mezzi monocarena, veloci ma leggeri, sia perché è stato difficile coordinare in modo accettabile gli orari delle corse marittime con gli orari dei voli principali) e di gestione (i proventi sono risultati troppo esigui rispetto ai costi di produzione del servizio);
- per massimizzarne l'efficacia, le corse dovrebbero essere dirette tra l'aeroporto di Reggio ed il Centro di Messina, mentre per massimizzarne l'efficienza dovrebbero fare scalo al porto di Reggio Calabria; la ricerca di un punto di equilibrio tra le due esigenze, che hanno natura eminentemente economica, esula dagli scopi e dai limiti del presente Studio;
- con la linea ferroviaria in esercizio, l'alternativa modale marittima per spostamenti tra Messina e l'aeroporto di Reggio è completamente dominata dall'alternativa ferroviaria sotto gli aspetti: frequenza delle corse offerte, affidabilità del servizio, durata del viaggio, comfort degli utenti, prezzo del biglietto.

Un altro collegamento che non è stato considerato è quello tra la costa calabrese e la foce della Fiumara Sperone (località Papardo), sia perché la realizzazione del nuovo approdo in Sicilia al momento è ancora nella fase di valutazione preliminare, sia perché non sono definite le rotte esercite (Villa San Giovanni-Papardo? Reggio-Papardo? Reggio-Messina-Papardo?).

Ovviamente, ai servizi marittimi considerati (13 coppie/giorno su entrambe le rotte) si aggiungono le corse ferroviarie descritte nel capitolo precedente.



Figura 6.5 – Collegamenti marittimi nello scenario di progetto e linee su fero (ferrovia e tranvia)

Nella situazione di progetto, i servizi ferroviari risultano molto competitivi rispetto all'alternativa marittima per l'attraversamento dello Stretto. Tenuto conto anche del tempo necessario per raggiungere dall'origine dello spostamento il porto (o la stazione) di partenza ed il tempo per raggiungere la destinazione finale dal porto (o dalla stazione) di arrivo, la durata complessiva del viaggio è praticamente la stessa sulle relazioni più favorevoli alla modalità marittima (Messina Centro↔Reggio Centro) mentre è significativamente più bassa nel caso ferroviario

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

sulle altre relazioni, grazie al gran numero di fermate disponibili da entrambi i lati dello Stretto. Nella tabella 6.2 sono messi a confronto i tempi di viaggio su alcune relazioni significative: centro Reggio↔Centro Messina, centro Reggio↔ Periferia Nord Messina e Periferia Nord Reggio↔Periferia Nord Messina.

Tabella 6.2 – Confronto dei tempi di viaggio Origine/Destinazione su alcune relazioni significative

Relazione	Modalità	Tempo
Da centro urbano Reggio A centro urbano Messina	Ferrovia	70'
	Via mare da Reggio	70'
	Via mare da Villa	75'
Da centro urbano Reggio A periferia Nord Messina	Ferrovia	60'
	Via mare da Reggio	75'
	Via mare da Villa	90'
Da periferia Nord Reggio A periferia Nord Messina	Ferrovia	50'
	Via mare da Reggio	80'
	Via mare da Villa	55'

In realtà, il vantaggio per gli utenti provenienti/diretti alla periferia anziché al centro dei due capoluoghi di Provincia è maggiore del solo risparmio di tempo di viaggio, dato che il maggior tempo di accesso/egresso dal porto rispetto all'origine/destinazione dello spostamento riduce ulteriormente la finestra temporale utile per effettuare lo spostamento utilizzando un collegamento marittimo per l'attraversamento dello Stretto. Inoltre, l'alternativa ferroviaria offre un numero di corse notevolmente superiore rispetto a quella marittima; pur volendo considerare cumulativamente, per quest'ultima, il numero delle corse marittime offerte sulle due rotte (sebbene i due servizi non siano esattamente sostituibili tra loro), si hanno comunque 37 corse ferroviarie (tra le 5:30 e le 22:30) contro le 26 corse marittime (tra le 6:45 e le 19:15).

La convenienza dell'alternativa ferroviaria è esaltata, infine, da fattori quali la maggior affidabilità del servizio (certezza dell'effettuazione della corsa e certezza dei tempi di viaggio) ed il comfort a bordo dei viaggiatori.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F1</td> <td>30/05/2012</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F1	30/05/2012
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F1	30/05/2012						

A6.7.4 Domanda futura di attraversamento dello Stretto

Per la previsione della percentuale di utilizzo della modalità ferroviaria da parte dell'utenza locale che attraversa lo Stretto senza veicolo al seguito, oltre alle caratteristiche dei servizi (percorso, posizione fermate/porti, tempi di viaggio e frequenza dei collegamenti) è necessario considerare anche un valore di progetto della tariffa da pagare. In via di prima approssimazione, per i servizi ferroviari di progetto è stata ipotizzata una tariffazione per fasce chilometriche, con valori analoghi a quelli attualmente praticati per i servizi Regionali nell'area dello Stretto. In particolare, per la fascia chilometrica da 30km a 40km (che è la percorrenza ferroviaria da Gazzi, oppure Contesse, fino a Reggio Calabria Centrale) è stata considerata una tariffa di riferimento di 3,5€ per la corsa semplice e di 80€ per l'abbonamento mensile; questi valori corrispondono al prezzo attuale del biglietto per una traversata su mezzi veloci monocarena tra i due capoluoghi e sono leggermente superiori a prezzi del biglietto sulla rotta Villa-Messina. Per spostamenti originati e/o diretti alla periferia dei due capoluoghi di provincia, al prezzo della corsa con monocarena va aggiunto il biglietto della modalità di accesso/egresso; nel caso dei servizi ferroviari, invece, il biglietto avrà un costo minore di 3,5€ per percorrenze minori di 30km e maggiore di 3,5€ solo per percorrenze superiori ai 40 km.

Tabella 6.3 – Confronto delle tariffe marittime con la tariffa ferroviaria

Titolo di viaggio	Prezzo	Titolo di viaggio	Prezzo
Biglietto ferroviario 30-40km (da una qualsiasi delle tre fermate centrali di Messina fino a Reggio C. C.le)	3,5€	Abbonamento mensile ferroviario 30-40km	80€
Biglietto monocarena Reggio-Messina (Solo corsa marittima porto-porto)	3,5€	Abbonamento mensile monocarena Reggio-Messina	80€
Biglietto monocarena Villa-Messina (Solo corsa marittima porto-porto)	2,5€	Abbonamento mensile monocarena Villa-Messina	60€

Introducendo gli Attributi di Livello di Servizio che sono stati illustrati per le diverse alternative disponibili per l'attraversamento dello Stretto nel modello di domanda implementato per l'Ambito Locale, è stato possibile stimare le percentuali di scelta di ciascuna modalità; l'orizzonte temporale assunto è quello dell'inaugurazione del Ponte (2019) e la domanda di progetto, nonché il sistema di modelli comportamentali utilizzato, sono stati mutuati dalla consulenza riguardante l'aggiornamento delle previsioni di traffico veicolare sul Ponte. Nella tabella 6.4

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

sono stati riepilogati i valori della domanda di attraversamento per modalità di trasporto e per relazione di traffico; il totale di 14.100 spostamenti complessivi/giorno comprende la domanda indotta dalla variazione di accessibilità tra le due sponde ed è relativo non alla sola area conurbata dello Stretto ma alla totalità degli spostamenti effettuati senza veicolo al seguito.

Tabella 6.4 – Domanda giornaliera futura di attraversamento (andate+ritorni) con mezzi di trasporto pubblico

Relazione Origine/Destinazione		Monocarena	Ferrovia	Totali
Messina Centro - Reggio Calabria Centro	Valore	2.125	1.066	3.191
	Quota mod.	67%	33%	100%
Messina Centro - Villa San Giovanni	Valore	886	295	1.181
	Quota mod.	75%	25%	100%
Periferia Nord Messina-Periferia Nord Reggio	Valore	48	441	489
	Quota mod.	90%	10%	100%
Altre relazioni tra i comuni di ME e RC+VSG	Valore	888	2.368	3.256
	Quota mod.	25%	75%	100%
Totale spostamenti tra le 3 città dello Stretto	Valore	3.947	4.170	8.117
	Quota mod.	49%	51%	100%
Altri spostamenti di attraversamento	Valore	1.493	4.480	5.973
	Quota mod.	25%	75%	100%
TOTALE COMPLESSIVO	Valore	5.441	8.650	14.091
	Quota mod.	39%	61%	100%

A6.7.5 Frequentazione delle fermate di progetto

In dipendenza dei volumi complessivi di domanda serviti dalla modalità ferroviaria, per le tre fermate di progetto in esame è stato possibile prevedere i seguenti valori di frequentazione nel giorno/tipo, ossia il numero medio di viaggiatori saliti+discesi dal totale delle corse ferroviarie effettuate in una giornata ferial ordinaria:

- Messina Papardo: 1.600 utenti saliti+discesi al giorno;
- Messina Annunziata: 1.000 utenti saliti+discesi al giorno;
- Messina Europa: 3.500 utenti saliti+discesi al giorno.

In totale, gli spostamenti serviti dalle fermate di progetto sono circa 6.100, dei quali, il 26% circa interessato alla fermata Papardo, collocata in corrispondenza degli ingressi al polo universitario ed al complesso ospedaliero, ed il 16% interessato alla fermata Annunziata, collocata in posizione baricentrica rispetto all'omonimo popoloso quartiere.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO			
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i> F1</td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i> 30/05/2012</td> </tr> </table>	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012
<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012				

Poco meno del 60% di tutti gli spostamenti di attraversamento dello Stretto mediante i servizi ferroviari Regionali si serve della fermata Europa, la quale, insieme alla stazione Gazzi, è destinata a sostituire l'attuale stazione Centrale di Messina.

Nella figura seguente sono sinteticamente riepilogati i valori di frequentazione delle stazioni e sono riportati anche i valori del traffico complessivo a bordo per tratta. A valle della fermata Europa, che è comune a tutte le corse ferroviarie che attraversano lo Stretto, i servizi di progetto si sfoccano tra le due direttrici ferroviarie, la ionica (da Contesse verso Sud) e la tirrenica (da Gazzi verso Ovest); i volumi di traffico passeggeri a valle della fermata Europa interessati alle due direttrici sono praticamente uguali tra loro.

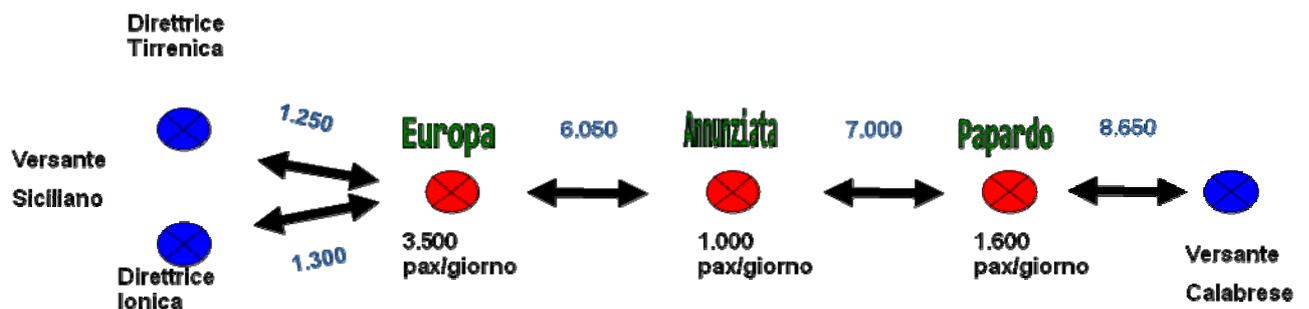


Figura 6.6 – Previsioni di frequentazione delle fermate di progetto in relazione agli spostamenti di attraversamento dello Stretto

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO			
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		Codice documento VIAG015_F1	Rev F1	Data 30/05/2012	

A.6.8 Funzione di collegamento con l'area suburbana di Messina

A6.8.1 Domanda attuale di scambio tra Messina e la sua Provincia

Per quantificare in via di prima approssimazione la domanda di mobilità intraregionale che gravita su Messina, sono state prese in esame le matrici O/D ISTAT degli spostamenti sistematici giornalieri (spostamenti per lavoro e studio) relative al censimento 2001.

In totale, si hanno circa 14.700 spostamenti al giorno (spostamenti di andata), equamente ripartiti tra il mezzo pubblico e l'auto privata (cfr. tabella 7.1); in particolare, il 50% circa degli spostamenti sistematici viene effettuato in auto, il 37% circa su autobus ed il 12% circa su treno. Ovviamente, negli spostamenti per motivi di lavoro la percentuale di utilizzo dell'auto è mediamente più alta che negli spostamenti per motivi di studio.

Tabella 7.1 – Spostamenti giornalieri sistematici di interscambio con Messina. Censimento ISTAT 2001

ZONE DI INTERSCAMBIO	TUTTI I MOTIVI					MOTIVO STUDIO					MOTIVO LAVORO				
	Totale	Treno	Bus	Auto	Altro	Totale	Treno	Bus	Auto	Altro	Totale	Treno	Bus	Auto	Altro
51 ROCCALUMERA	2.014	427	457	1.124	6	774	258	333	182	1	1.240	169	124	942	5
52 TAORMINA	1.355	420	176	756	3	386	204	77	103	2	969	216	99	653	1
200 SICILIA IONICA	1.524	199	549	771	5	260	70	95	95	0	1.264	129	454	676	5
61 VILLAFRANCA	4.190	281	1.509	2.387	13	1.742	168	1.054	517	3	2.448	113	455	1.870	10
62 MILAZZO	2.063	135	928	996	4	770	60	569	141	0	1.293	75	359	855	4
63 BARCELLONA	1.755	123	962	668	2	849	65	671	113	0	906	58	291	555	2
64 PATTI	579	29	348	199	3	239	14	199	25	1	340	15	149	174	2
65 BROLO	197	13	115	69	0	67	4	59	4	0	130	9	56	65	0
66 CAPO D'ORLANDO	271	30	153	88	0	100	20	69	11	0	171	10	84	77	0
67 SANT'AGATA	267	29	175	63	0	112	11	100	1	0	155	18	75	62	0
68 SAN FRATELLO	47	1	23	23	0	18	0	16	2	0	29	1	7	21	0
69 MISTRETTA	69	21	14	34	0	9	2	4	3	0	60	19	10	31	0
100 SICILIA TIRRENICA	381	29	96	206	50	96	8	52	21	15	285	21	44	185	35
TOTALE (solo andata)	14.712	1.737	5.505	7.384	86	5.422	884	3.298	1.218	22	9.290	853	2.207	6.166	64
Incidenza percentuale	100%	11,8%	37,4%	50,2%	0,6%	100%	16,3%	60,8%	22,5%	0,4%	100%	9,2%	23,8%	66,4%	0,7%

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO			
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		Codice documento VIAG015_F1		Rev F1	Data 30/05/2012

A livello territoriale, la direttrice con il maggior interscambio complessivo con Messina è quella tirrenica, con i due terzi degli spostamenti totali (9.800 su 14.700; vedi tabella 7.2); in riferimento alla modalità ferroviaria, però, grazie alla miglior offerta disponibile è la direttrice ionica a prevalere sulla tirrenica, con 1.050 spostamenti/giorno contro 690 (60% di tutti gli spostamenti in treno da/per Messina).

L'importanza e l'efficacia di un'offerta di trasporto ferroviario di qualità adeguata emerge ancor di più prendendo in esame la ripartizione modale interna a ciascuna delle due direttrici di traffico; lungo la direttrice ionica, infatti, le due modalità di trasporto pubblico servono aliquote di domanda confrontabili; il 21% circa degli spostamenti viene effettuato su treno ed il 24% circa su autobus. Sulla direttrice tirrenica, invece, la modalità ferroviaria serve una quota di domanda marginale, pari al 7% circa di tutti gli spostamenti, contro il 44% dell'autobus.

Tabella 7.2 – Spostamenti sistematici giornalieri (sola andata) per modo/motivo/direttrice. Censimento ISTAT 2001

INTERSCAMBIO CON MESSINA		TUTTI I MOTIVI					MOTIVO STUDIO					MOTIVO LAVORO				
		Totale	Treno	Bus	Auto	Altro	Totale	Treno	Bus	Auto	Altro	Totale	Treno	Bus	Auto	Altro
VAL	direttrice ionica	4.893	1.046	1.182	2.651	14	1.420	532	505	380	3	3.473	514	677	2.271	11
	direttrice tirrenica	9.819	691	4.323	4.733	72	4.002	352	2.793	838	19	5.817	339	1.530	3.895	53
TOTALE		14.712	1.737	5.505	7.384	86	5.422	884	3.298	1.218	22	9.290	853	2.207	6.166	64
%	direttrice ionica	33,3%	60,2%	21,5%	35,9%	16,3%	26,2%	60,2%	15,3%	31,2%	13,6%	37,4%	60,3%	30,7%	36,8%	17,2%
	direttrice tirrenica	66,7%	39,8%	78,5%	64,1%	83,7%	73,8%	39,8%	84,7%	68,8%	86,4%	62,6%	39,7%	69,3%	63,2%	82,8%
TOTALE		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

%	direttrice ionica	100,0%	21,4%	24,2%	54,2%	0,3%	100,0%	37,5%	35,6%	26,8%	0,2%	100,0%	14,8%	19,5%	65,4%	0,3%
	direttrice tirrenica	100,0%	7,0%	44,0%	48,2%	0,7%	100,0%	8,8%	69,8%	20,9%	0,5%	100,0%	5,8%	26,3%	67,0%	0,9%

Riportando in forma grafica i valori della matrice di domanda della tabella 7.1, si ottiene la rappresentazione delle linee di desiderio degli spostamenti; lo spessore di ciascuna linea è direttamente proporzionale all'entità della domanda. La figura 7.1 evidenzia chiaramente che la domanda extraurbana sistematica che gravita su Messina lungo la direttrice tirrenica è di relativamente corto raggio, mentre lungo la direttrice ionica c'è un'aliquote di domanda significativa che si sviluppa anche oltre i confini della Provincia.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

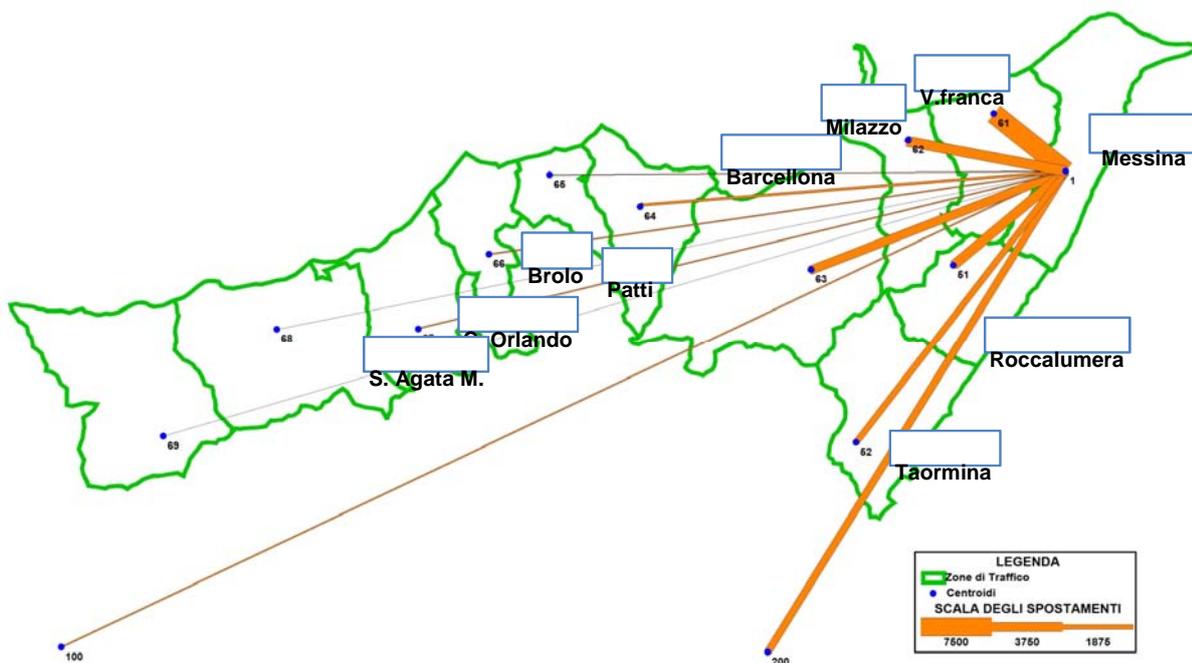


Figura 7.1 – Linee di desiderio della domanda. Spostamenti giornalieri di interscambio con Messina (sola andata) per lavoro e studio. Censimento ISTAT 2001

A6.8.2 Servizi ferroviari futuri

Nel definire lo scenario futuro di offerta di trasporto ferroviario è stato adottato l'approccio prudenziale di conservare, in via di prima approssimazione, la struttura attuale dei servizi ferroviari Regionali, al scopo di contenere il più possibile l'aumento di treni/km ed il numero di tracce orarie impegnate. L'ipotesi proposta di articolazione futura dei servizi Regionali andrà approfondita mediante delle verifiche tecnico-funzionali da condurre con i tecnici di RFI e di Trenitalia.

Al netto dell'allungamento di alcune corse ferroviarie oltre Messina, per realizzare dei servizi continui che attraversano lo Stretto, sono state rafforzate (portandole da 2 a 6) solo le corse tra Messina e Taormina, lasciando tutte le altre relazioni della medesima numerosità del programma di esercizio attuale (Inverno 2010-2011). Pertanto, i collegamenti ferroviari extraurbani con la direttrice tirrenica classificati come Regionali sono 16 (di cui 4 limitati a S. Agata di Militello e 12 estesi fino a Palermo), mentre gli analoghi servizi sulla direttrice ionica passano da 17 a 21 (dei quali, 15 continuano a collegare Messina con Catania ed oltre).

Il beneficio più significativo per il segmento di utenza potenziale degli spostamenti sistematici extraurbani, dunque, è costituito dal prolungamento delle corse entro la città di Messina, dove

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

saranno disponibili le nuove fermate urbane di Europa, Annunziata e Papardo, a loro volta integrate in un nuovo sistema di trasporto pubblico più capillare ed efficace.

A6.8.3 Nuova ripartizione modale della domanda di scambio tra Messina e la sua Provincia

Per effetto delle modifiche all'offerta di trasporto collettivo, la ripartizione modale futura degli spostamenti vede un significativo recupero della ferrovia rispetto agli altri modi.

Al netto dell'aumento della domanda di mobilità, in futuro gli spostamenti serviti dal treno passeranno dagli attuali 3.500 circa (andate+ritorni giornalieri) ad oltre 8.000; tale aumento di utenza deriverà in parte dalla sottrazione di domanda al trasporto individuale ed in parte dal riequilibrio, all'interno del trasporto collettivo, tra la gomma ed il ferro (vedi tabb. 7.3 e 7.4).

Sulla direttrice ionica provinciale, la quota modale del treno passerà dal 25% circa iniziale ad oltre il 38% della situazione di progetto; i 13 punti, circa, di quota modale acquisiti derivano in parti uguali dal trasporto collettivo su gomma e dal trasporto individuale. Su questa direttrice, in particolare, l'uso dell'auto scende al di sotto del 50% di tutti gli spostamenti motorizzati.

Sulla direttrice tirrenica della Provincia di Messina, il guadagno di quota modale è più consistente, nell'ordine dei 18 punti circa sul totale della domanda; il treno passa, pertanto, dal 7% circa ad oltre il 25%, più che triplicando gli utenti serviti. In questo caso, la domanda catturata proviene soprattutto dal trasporto collettivo su gomma piuttosto che dal trasporto privato.

Tabella 7.3 – Riepilogo spostamenti sistematici giornalieri su Messina (andata+ritorno). Censimento ISTAT 2001

Spostamenti sistematici Intra regionali giornalieri	Spostamenti totali (andate+ritorni)		
	Valore	%	%
Con la direttrice ionica della Provincia di Messina	6.738	26%	23%
Con la direttrice tirrenica della Provincia di Messina	18.876	74%	64%
Spostamenti totali entro la Provincia di Messina	25.614	100%	87%
Con il resto della regione	3.810		13%
Spostamenti totali includere le altre Province	29.424		100%

Tabella 7.4 – Ripartizioni modali degli spostamenti sistematici giornalieri su Messina

 Stretto di Messina	 EuroLink	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15		Codice documento VIAG015_F1	Rev F1	Data 30/05/2012

Spostamenti sistematici Intraregionali giornalieri		Ripartizione modale iniziale				Ripartizione modale di progetto			
		treno	autobus	auto	totale	treno	autobus	auto	totale
Con la direttrice ionica della Provincia di Messina	Val	1.694	1.266	3.778	6.738	2.594	842	3.302	6.738
	%	25,1%	18,8%	56,1%	100%	38,5%	12,5%	49,0%	100,0%
Con la direttrice tirrenica della Provincia di Messina	Val	1.324	8.454	9.098	18.876	4.813	5.852	8.211	18.876
	%	7,0%	44,8%	48,2%	100%	25,5%	31,0%	43,5%	100%
Spostamenti totali entro la Provincia di Messina	Val	3.018	9.720	12.876	25.614	7.407	6.694	11.513	25.614
	%	11,8%	37,9%	50,3%	100%	28,9%	26,1%	44,9%	100%
Con il resto della regione	Val	456	1.290	2.064	3.810	743	1.086	1.981	3.810
	%	12,0%	33,9%	54,2%	100%	19,5%	28,5%	52,0%	100%
Spostamenti totali incluse le altre Province	Val	3.474	11.010	14.940	29.424	8.150	7.780	13.494	29.424
	%	11,8%	37,4%	50,8%	100%	27,7%	26,4%	45,9%	100%

Considerando anche gli spostamenti con il resto della Regione Sicilia, che costituiscono circa il 13% degli spostamenti sistematici complessivi, nella situazione di progetto il riequilibrio modale conseguente alla riorganizzazione del trasporto pubblico imperniata sul ruolo centrale dei servizi ferroviari Regionali estesi fino a Papardo vede il treno preferito dal 28% circa degli utenti, contro il 26% di quota modale dei bus extraurbani ed il 46% dei mezzi individuali.

La quota modale di previsione della ferrovia può essere considerata prudenziale in quanto non è stata introdotta nelle analisi alcuna ipotesi circa l'adozione di politiche di controllo della domanda, quale potrebbe essere il *road pricing* oppure l'istituzione di una ZTL nel centro cittadino. Ulteriori trasferimenti di utenza da una modalità all'altra potrebbero derivare da una riorganizzazione spinta del sistema di trasporto collettivo regionale, imperniata sull'aumento dei servizi ferroviari Regionali (in particolare sulla direttrice tirrenica Palermo-Messina) e sul ridisegno delle autolinee in sovrapposizione ai percorsi ferroviari, da trasformare in linee di adduzione alle fermate ferroviarie.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

A6.8.4 Frequentazione delle fermate di progetto

Tenuto conto della domanda potenziale futura dei servizi ferroviari Regionali, sono state elaborate anche per questo segmento di domanda le previsioni di frequentazione delle tre fermate di progetto. Tra di esse, la più frequentata risulta ancora Europa, con circa 2.300 passeggeri/giorno saliti+discesi, seguita da Papardo con circa 1.750 passeggeri/giorno; la fermata Annunziata, che si inserisce al centro di un quartiere prevalentemente residenziale, è interessata da poco meno di 1.000 utenti/giorno.

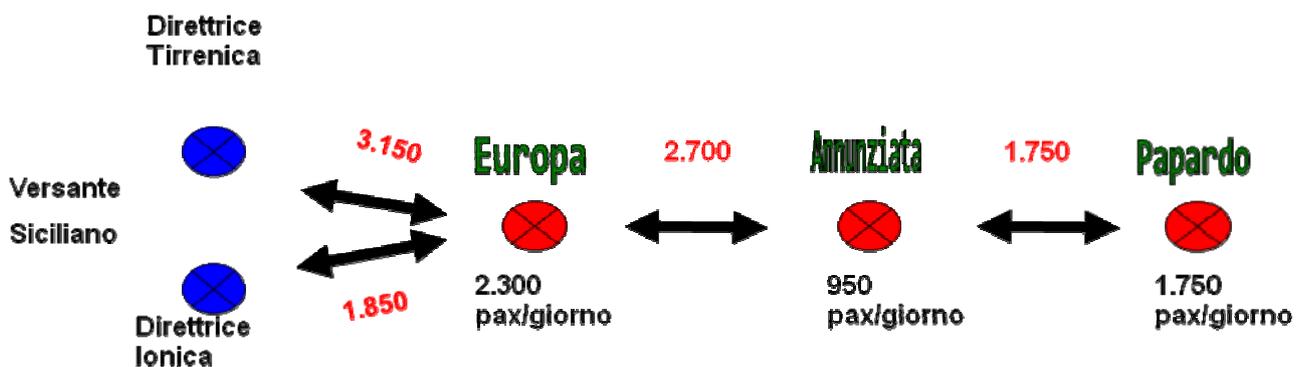


Figura 7.2 – Previsioni di frequentazione delle fermate di progetto in relazione agli spostamenti sistematici regionali

A6.9 Funzione di dorsale urbana del trasporto pubblico a Messina

Per le analisi relative a questo segmento di domanda, le informazioni di base occorrenti sono state desunte dal Piano Urbano della Mobilità di Messina; l'aggiornamento e l'articolazione di tali informazioni, infatti, sono più che adeguati per le finalità del presente Studio. In parte, alcuni dati sono già stati precedentemente illustrati, ma vengono qui ripresi per completezza di esposizione.

A6.9.1 Struttura insediativa della città di Messina

Una analisi preliminare di "land-use", per quanto aggregata, è necessaria per la corretta comprensione dei fenomeni correlati alla generazione ed alla distribuzione degli spostamenti entro un certo territorio.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

La città di Messina è situata nell'angolo Nord orientale della Sicilia e si affaccia con il suo grande porto naturale (chiuso dalla caratteristica penisola "San Raineri" a forma di falce) sullo Stretto di Messina; il tessuto edilizio è stretto tra la costa ionica ed i monti Peloritani, per cui la città si è sviluppata prevalentemente in senso longitudinale lungo la costa ionica, quasi senza soluzione di continuità, da Giampileri Marina a Capo Peloro, per circa 30 chilometri.

Con circa 250.000 abitanti, Messina è il terzo Comune della Sicilia per popolazione, oltre che capoluogo della omonima provincia. Essendo la superficie complessiva di circa 211 km², la densità abitativa media è di poco inferiore ai 1.200 abitanti/km²; se, però, ci si riferisce all'area urbana centrale, intesa come quella porzione del Comune che si estende da Tremestieri ad Annunziata lungo la costa ed è limitata dalla tangenziale verso l'entroterra, su di una superficie di circa 22 km² si contano circa 170.000 residenti, con una densità superiore ai 7.700 abitanti/km².

Oltre alla popolazione residente vera e propria, la città ospita un rilevante numero di abitanti occasionali e/o semi-permanenti, costituiti da studenti universitari e da addetti provenienti da altre città, non solo siciliane, i quali, pur non essendo anagraficamente residenti, hanno domicilio a Messina e ne accrescono la densità demografica; in particolare, è utile rilevare come al 2002 la popolazione universitaria contasse quasi 32.000 studenti.

Il centro città presenta un'immagine piuttosto moderna in quanto la vecchia Messina, più volte severamente danneggiata da violenti terremoti, venne praticamente rasa al suolo dal catastrofico sisma del 1908 e successivamente ricostruita con impianto a scacchiera e isolati a struttura regolare; nel centro si concentrano, per lo più, attività commerciali e terziarie.

In anni recenti la città si è sviluppata verso Nord con connotazione prevalentemente residenziale di medio-alta densità e verso Sud con un tessuto edilizio più rado e misto di residenze, strutture commerciali e industriali. Verso l'interno del nucleo centrale, si stagliano oggi numerose aree sviluppatesi a pettine a margine dei letti torrentizi: Annunziata, Trapani, Bocchetta, Portalegni, Camaro, Gazzi, San Filippo.

Sul resto del territorio comunale, in forma sparsa, sono presenti numerosi villaggi; molti sono disposti sulle pendici delle colline e sono di dimensioni modeste.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

La città di Messina è fondamentale scalo dei traghetti per il continente, importante centro turistico, commerciale, cantieristico, agricolo, artigianale ed industriale, storica sede universitaria e centro balneare.

Il "settore trainante" dell'economia cittadina è sempre stato quello terziario, con una forte concentrazione di uffici ed unità commerciali; al riguardo, è da tener presente che nel corso dei secoli Messina è sempre stata la porta dell'Isola verso il Continente.

Consistenti sono le percentuali di cittadini impiegati nei servizi, specie in quelli pubblici, mentre il settore commerciale è particolarmente vivo sia nelle zone del centro cittadino sia nella periferia Sud, dove negli ultimi anni sono sorti numerosi centri commerciali di grandi dimensioni, che attraggono acquirenti e visitatori anche da fuori città e fuori Provincia.

Il settore secondario non è particolarmente sviluppato in città; esso è imperniato su industrie di piccole e medie dimensioni (molitura del grano, produzione di caffè, birra e generi alimentari, prefabbricati, mobili, ecc.) sviluppate in particolare nella Zona Industriale Regionale (ZIR) e nel Polo per lo sviluppo artigianale di Larderia, sempre nella parte meridionale della città. Il settore turistico vede da alcuni anni la presenza annuale in città di oltre 200.000 crocieristi, legata anche alla vicinanza di grandi poli di attrazione quali Taormina, Milazzo e le Isole Eolie.

A6.9.2 Domanda urbana attuale

Ai fini della quantificazione dell'utenza potenziale delle tre fermate ferroviarie di progetto e dei servizi ipotizzati, l'attenzione è stata concentrata sugli spostamenti urbani che si sviluppano tra il centro cittadino e la periferia settentrionale di Messina; di tutte le numerose sezioni di conteggio dei traffici passeggeri in città riportate nel PUM, pertanto, sono state prese in esame quelle che costituiscono dei cordoni interni in posizioni strategiche per la linea ferroviaria.

Nella figura 8.1 sono riportate le posizioni delle screen line in riferimento alla zonizzazione adottata per lo Studio di Prefattibilità.

Una prima *screen line* dei traffici interni è stata individuata in corrispondenza delle sezioni di indagine C1 e C2, collocate a Nord di viale Boccetta e della rada ove approdano i traghetti delle compagnie private; questa sezione si colloca, pertanto tra il centro cittadino vero e proprio e la

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

zona residenziale dell'Annunziata e permette di valutare la domanda complessiva che si sviluppa tra il centro cittadino e la periferia settentrionale della città.

Gli spostamenti motorizzati totali censiti nel 2006 sono risultati circa 64.000 al giorno, somma delle due direzioni di marcia; di essi, è stato possibile ricostruire che quelli urbani sono circa 42.000. Si tratta di un numero consistente di spostamenti, che solo in minima parte è servito dal trasporto pubblico locale, la cui quota modale, infatti, è del 6,7% circa.

La seconda *screen-line* per i traffici interni si colloca a Nord del quartiere dell'Annunziata, in corrispondenza delle sezioni di indagine S1 ed S2; su di essa si stimano, al 2006, circa 32.000 spostamenti motorizzati urbani giornalieri, con una quota modale del trasporto pubblico ancora più bassa, pari al 4,7% circa.

 Stretto di Messina		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	



Figura 8.1 – Le *screen line* interne per la valutazione della domanda urbana sulla direttrice Centro Nord

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

A6.9.3 I servizi ferroviari urbani

Per gli spostamenti urbani, i servizi ferroviari Regionali disponibili sono quelli in attraversamento dello Stretto già precedentemente descritti. Nella configurazione di progetto riportata nel Progetto Definitivo, infatti, non è possibile invertire la marcia dei treni a Nord della fermata Papardo; di conseguenza, un treno in servizio urbano non può limitare la sua corsa a Papardo ma deve proseguire oltre ed impegnare comunque il ponte prima di potersi attestare ed invertire il verso di marcia. Per non aumentare il numero di transiti ferroviari sul Ponte, dunque, non sono state aggiunte ulteriori corse per venire incontro alle esigenze degli spostamenti urbani; l'infittimento delle corse di attraversamento dello Stretto in determinate fasce orarie, però, ha cercato di tener conto anche di tali esigenze.

I servizi disponibili, dunque, presentano una frequenza media giornaliera di due corse/ora per verso, con un massimo di 3 corse/ora per verso nelle fasce di punta ed un minimo di almeno 1 corsa/ora nella morbida.

Il programma ipotizzato potrà essere intensificato qualora si preveda a Papardo la possibilità di invertire il verso di circolazione dei treni; in ogni caso, andrà poi verificata la compatibilità con i servizi ferroviari di lunga percorrenza.

A6.9.4 Domanda urbana futura

Con riferimento alla totalità della domanda di mobilità urbana analizzata nel PUM, la quota modale del trasporto pubblico locale risulta pari a poco più dell'8%; nello scenario di progetto del PUM, che non prevede la realizzazione del servizio ferroviario imperniato sulle tre fermate di progetto, tale quota modale, sempre a livello aggregato sull'intera città, salirà al 14%. Lungo la direttrice Nord-Sud di interesse per le analisi condotte, però, grazie all'introduzione in posizione strategica delle fermate contenute nel Progetto Definitivo ed all'effettuazione dei servizi previsti, la quota modale del trasporto collettivo urbano sale al 16%.

In termini numerici, ciò vuol dire che i circa 4.350 spostamenti/giorno attuali effettuati col TPL, censiti al cordone tra il centro cittadino ed il quartiere dell'Annunziata, al 2019 diverranno circa 6.700, al netto degli effetti di crescita complessiva della domanda per effetto delle dinamiche urbanistiche; nella sezione più settentrionale, invece, i circa 3.000 spostamenti/giorno attuali effettuati col TPL diverranno circa 5.400.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

Sul totale della domanda di mobilità che si rivolge al trasporto pubblico, la modalità ferroviaria, per le caratteristiche proprie sulla direttrice tra il centro cittadino e Papardo, sarà in grado di attrarre il 55% degli spostamenti, che corrispondono a circa 3.700 spostamenti/giorno in corrispondenza della sezione tra centro ed Annunziata ed a circa 3.000 spostamenti/giorno in corrispondenza della sezione tra Annunziata e Papardo.

A6.9.5 Frequentazione delle fermate di progetto

Per il segmento di domanda degli spostamenti urbani, pertanto, la frequentazione complessiva delle tre fermate di progetto è di circa 16.000 passeggeri saliti+discesi al giorno. In particolare, alla fermata Europa i saliti+discesi saranno circa 11.500/giorno, mentre alla fermata Annunziata saranno circa 1.300/giorno ed alla fermata Papardo 3.300/giorno. Anche per questo segmento di domanda emerge il peso dell'Università e del Polo Ospedaliero nel rendere la fermata Papardo più frequentata rispetto alla più centrale fermata Annunziata.

Figura 8.2 – Previsioni di frequentazione delle fermate di progetto in relazione agli spostamenti urbani

A6.10 Traffici passeggeri complessivi alle fermate di progetto

Dal riepilogo dei dati di frequentazione delle fermate di progetto per tutti e tre i segmenti di domanda serviti, emerge il quadro di un servizio ferroviario di tipo suburbano, con un'offerta complessiva di corse ferroviaria adeguata ai volumi di traffico viaggiatori serviti.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

Delle tre fermate di progetto in esame, la più frequentata è Europa, che è quella in posizione centrale rispetto al centro cittadino; in totale, gli utenti potenziali della fermata saranno oltre 17.000 al giorno (saliti+discesi), al netto dei viaggiatori interessati ai treni di Lunga Percorrenza.

I due terzi di tutti gli utenti deriveranno da spostamenti di tipo urbano, sia con le fermate settentrionali di Annunziata e Papardo sia con le fermate meridionali da Contesse a Giampileri; il 20% circa degli utenti sarà costituito, invece, da viaggiatori provenienti/diretti al lato calabro dello Stretto ed il restante 13% circa sarà costituito da spostamenti da/per il resto della regione Sicilia.

Per la fermata Annunziata, le previsioni di frequentazione sono pari a circa 3.200 passeggeri saliti+discesi al giorno; di essi, il segmento di domanda più numeroso è ancora quello della mobilità urbana, con il 40% circa di tutti i frequentatori. L'incidenza degli spostamenti di attraversamento dello Stretto è maggiore che per il centro e corrisponde al 31% circa del totale; poco meno del 29% dei frequentatori è interessato ai collegamenti Regionali con il resto della Sicilia.

Nel caso della fermata Papardo, infine, interessata da oltre 6.600 movimenti passeggeri/giorno (saliti+discesi) la domanda di mobilità urbana vale circa la metà di tutti gli spostamenti serviti, mentre gli altri due segmenti di domanda hanno valori confrontabili: 24% circa di spostamenti di attraversamento dello Stretto e 26% circa di spostamenti extraurbani con gli altri comuni siciliani.

I dati delle previsioni di frequentazione sono riassunti nella tabella 8.1 e nella figura 9.1.

Tabella 9.1 – Riepilogo dei dati di frequentazione delle fermate di progetto

Riepilogo dei saliti+discesi giornalieri	Fermata di progetto							
	Europa		Annunziata		Papardo		Totale	
<i>spostamenti di attraversamento dello Stretto</i>	3.500	20,3%	1.000	31,0%	1.600	24,1%	6.100	22,5%
<i>spostamenti sistematici extraurbani</i>	2.312	13,4%	933	28,9%	1.741	26,3%	4.986	18,4%
<i>spostamenti urbani</i>	11.458	66,3%	1.294	40,1%	3.290	49,6%	16.042	59,1%
totali	17.270	100%	3.227	100%	6.631	100%	27.128	100%

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

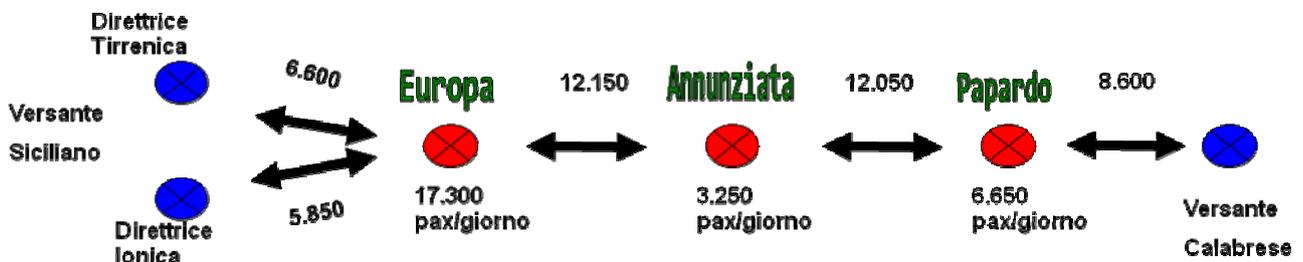


Figura 9.1 – Riepilogo delle previsioni di frequentazione delle fermate di progetto

Ai dati di frequentazione delle fermate si associano le previsioni di carico a bordo dei convogli; sulla tratta più carica, che è risultata essere quella compresa tra Europa ed Annunziata, si prevedono circa 12.150 passeggeri totali/giorno.

Nell'ipotesi di utilizzare per i servizi Regionali di progetto treni ad Alta Frequentazione, in composizione standard di tre elementi/convoglio per i primi anni di esercizio, si avrà un'offerta giornaliera di circa 23.000 posti a sedere (e di circa 46.000 posti totali, a sedere+in piedi). Nell'arco dell'intera giornata, pertanto, il c.o.m. medio totale dei treni sarebbe pari al 52% circa dell'offerta, mentre nelle fasce di punta, considerando sia l'addensamento della domanda di mobilità che l'infittimento delle corse ferroviarie, il c.o.m. sale al 73% circa dei posti a sedere.

Tali valori si considerano congrui rispetto alle previsioni fatte, in quanto presentano un adeguato margine di capacità per far fronte a punte occasionali di domanda.

Il presente Studio di Prefattibilità ha operato alcune ipotesi conservative per la previsione del traffico passeggeri futuro a bordo dei servizi di progetto; in particolare, le analisi sulla domanda extracomunale siciliana sono state circoscritte ai dati ISTAT sugli spostamenti sistematici censiti nel 2001. Al numero di spostamenti a bordo treno che ne sono stati desunti, andrebbero sommati gli spostamenti per motivi diversi dal lavoro e dallo studio; il totale di tali spostamenti, inoltre, andrebbe incrementato per passare dal valore 2001 censito al valore di previsione del 2019.

Analogamente, nel caso della domanda di mobilità urbana sono stati utilizzati i valori relativi alle indagini condotte nel 2006 per la redazione del PUM ed il traffico ferroviario di previsione è quello che deriva dalla diversa ripartizione modale indotta dalla realizzazione degli interventi di progetto. Il

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA INTEGRAZIONE GENERALE ID 15	<i>Codice documento</i> VIAG015_F1	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012	

numero di spostamenti totali andrebbe, in realtà, incrementato per tener conto dell'evoluzione della domanda di mobilità urbana.

Per tali motivi, si ritiene che l'offerta di trasporto garantita dai convogli ferroviari di progetto sia da considerare ben proporzionata rispetto alla domanda. Nel caso in cui gli approfondimenti di analisi dovessero condurre ad incrementi significativi delle previsioni, occorrerà valutare, anche in dipendenza dal segmento di domanda prevalente, l'opportunità di incrementare il numero di corso a parità di materiale rotabile impiegato oppure di aumentare la capacità dei singoli convogli lasciando sostanzialmente invariato il numero di corse offerte.