Casalecchio di Reno

PGTU

Piano Generale del Traffico Urbano

CASALECCHIO DI RENO

PIANO MOBILITÀ SOSTENIBILE

QUADRO CONOSCITIVO

Indagini di traffico e incidentalità

Coordinatore
arch. Vittorio Emanuele Bianchi

Sindaco
Simone Gamberini

Progettista responsabile
ing. Francesco Maria Cellini

Assessore alla mobilità
Nicola Bersanetti

Collaboratore
Ing. Matteo Tinarelli

Segretaria Generale
Raffaella Galliani

Gruppo di progettazione

dott. Stefano Bolognesi
geom. Fabrizio Gamberini
dott.sa Veronica Fosser
rag. Nara Ventura
geom. Andrea Passerini
ing. Matteo Tinarelli

Luglio 2010

Gruppo di Lavoro

Responsabile di progetto	Ing. Stefano Ciurnelli
Contributi specialistici	Ing. Giancarlo Bocchini Ing. Guido Francesco Marino
Coordinamento tecnico	Arch. Jacopo Ognibene
Elaborazioni	Ing. Fabrizia Leggio Dott. Franco Buttura

Indice

1 Analisi dello stato attuale 4

2 Rilievo dei flussi veicolari 6

2.1 Specifiche sull'esecuzione dei rilievi 6

2.2 Rilevi dei flussi veicolari ai semafori tramite "spire" 7

2.2.1 Area centrale 9

2.3 Rilevo dei flussi veicolari tramite contatori mobili 13

2.3.1 Cordone esterno 19

2.3.2 Area centrale 22

2.3.3 Zona Industriale-commerciale 25

2.3.4 Rotatoria "Biagi" 28

2.3.5 Asse Attrezzato 29

3 Rilievi manuali classificati alle intersezioni 32

3.1 Le elaborazioni sui rilievi manuali classificati 33

4 Indagine sull'incidentalità 39

4.1 Sintesi delle elaborazioni 39

4.1.1 Indici di riferimento 41

4.1.2 Caratteristiche tipologiche dei sinistri 44

4.2 Localizzazione dei sinistri 45

4.3 Individuazione delle criticità puntuali della rete stradale 51

4.3.1 Incidenti alle intersezioni (NODI) 51

4.3.2 Incidenti sugli archi stradali (ARCHI) 55

4.3.3 Approfondimento: Incidentalità sulla SS64 Porrettana 57

4.3.4 Approfondimento: Incidentalità pedonale 63

4.4 Criticità emergenti 67

5 Indagine cordonale 70

5.1 Caratteristiche dei flussi al cordone 74

5.1.1 Indagini Cordonali: Provenienza territoriale dei flussi in ingresso 78

1 Analisi dello stato attuale

Di fondamentale importanza nella redazione del Piano Generale del Traffico Urbano è la ricostruzione del quadro conoscitivo mediante l'analisi delle caratteristiche, delle peculiarità e delle criticità riscontrabili sul territorio dell'area in oggetto di studio. Al fine di ricostruire un quadro aggiornato della mobilità propedeutico alla redazione del PGTU, nel periodo novembre-dicembre 2005, è stata effettuata una campagna di indagini con l'obiettivo di ricostruire in modo esauriente la struttura e l'entità degli spostamenti e di implementare un modello di simulazione del trasporto privato. Le attività d'indagine hanno interessato:

1. **Rilievi automatici dei flussi di traffico**, eseguiti su a 47 sezioni stradali bidirezionali, per un totale di 61 punti di rilievo (corsie monodirezionali) rilevati nell'arco di tre giornate feriali tipo con l'utilizzo di apparecchiature mobili.
2. **Rilievi manuali classificati alle intersezioni**
3. **Indagini cordonali** con interviste dirette ad un campione di veicoli leggeri e pesanti, svolte su 8 sezioni stradali bidirezionali nelle due ore di punta del mattino di un giorno feriale tipo.

Oltre ai dati derivanti dalle indagini effettuate nel 2005 il Comune di Casalecchio di Reno ha a disposizione i dati provenienti dal sistema di rilevamento dei flussi automatico mediante spire semaforiche (queste, oltre a regolare le fasi semaforiche contano e classificano i flussi in transito per approccio o manovra). I semafori in oggetto interessano principalmente le intersezioni sulla Strada Porrettana con via Marconi-via Garibaldi, via Piave-via Martiri della Libertà e via Calzavecchio. I flussi veicolari rilevati dalle spire attive fanno riferimento alla giornata di lunedì 3 novembre 2008 e vanno ad integrare e ad aggiornare i dati rilevati nel 2005 e nel caso delle intersezioni con spire localizzate sulle svolte possono essere elaborati anche come conteggi classificati alle intersezioni.

Nella figura riportata di seguito sono localizzate tutte le attività d'indagine che hanno interessato il territorio comunale del Comune di Casalecchio (Figura 1-1).



Figura 1-1. Localizzazione delle principali attività di rilievo

Lo studio dei flussi di traffico è stato effettuato entro i confini comunali di Casalecchio di Reno. Le sezioni sono situate sui principali assi viari in ingresso ed in uscita dal territorio comunale ed in prossimità di alcune intersezioni. I rilievi automatici dei flussi, le indagini cordonali e i conteggi manuali alle intersezioni sono stati svolti in giornate feriali tipo in totale assenza di condizioni di disturbo (in particolare nei giorni di lunedì, martedì, mercoledì, giovedì e venerdì, esclusi i festivi e i prefestivi, i giorni di blocco anche parziale del traffico e per i rilievi del 2005 con nove giorni di margine rispetto alle festività natalizie).

2 Rilievo dei flussi veicolari

2.1 Specifiche sull'esecuzione dei rilievi

Per l'esecuzione delle indagini di traffico relative ai flussi veicolari sono stati utilizzati dei sistemi automatici che rilevano il volume di traffico, la velocità e la lunghezza dei veicoli, il tempo di occupazione, la temperatura e le condizioni della superficie stradale (asciutto/bagnato). Il rilievo dei flussi veicolari è stato effettuato mediante l'utilizzo di due diversi strumenti automatici di conteggio:

- spire annegate nell'asfalto sulle corsie di selezione ai semafori. Questi rilevatori hanno classificato i veicoli in 5 classi di lunghezza ed in intervalli di 10 minuti
- contatori/analizzatori di traffico a induzione magnetica Nu-Metrics modello HI-STAR NC-97, da installare sul manto stradale al centro della corsia, impiegati prevalentemente sulle strade a una corsia per direzione;



Contatraffico Nu-Metrics HI-Star NC-97



Spire annegate nell'asfalto

2.2 Rilevi dei flussi veicolari ai semafori tramite “spire”

Su alcuni degli impianti semaforici del Comune di Casalecchio di Reno sono posizionate alcune “spire” ovvero dei sensori in grado di contare il passaggio dei veicoli in transito e di classificarli per classi di lunghezza in intervalli di tempo. Le spire, generalmente annegate nell’asfalto, sono parte integrante di sistemi semaforici attuati; a Casalecchio questo tipo di apparecchiature sono installate ai semafori che regolano le intersezioni della SS64 Porrettana con via Marconi e via Garibaldi, con via Piave e via Martiri della Libertà, con via Calzavecchio, con via Marzabotto ed all’intersezione di via 63° Brigata Bolero con le rampe dell’”Asse attrezzato”. Sono presenti alcune spire anche presso gli attraversamenti pedonali “a chiamata” sulla Porrettana all’altezza della casa di cura “Villa Chiara” e su via Isonzo. L’immagine sottostante riportata le intersezioni (in rosso) e gli attraversamenti (in verde) con “spire” (Figura 2-1).

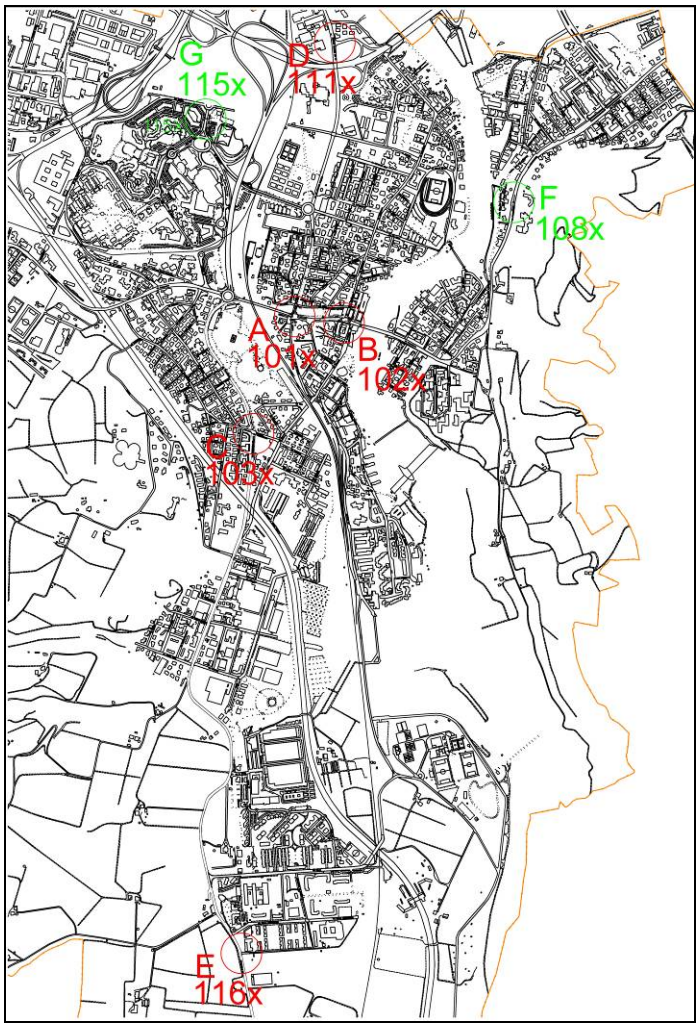


Figura 2-1. Localizzazione delle intersezioni con provviste di "spire"

I rilievi, relativi alla giornata di lunedì 3 novembre 2008 dalle 0:00 alle 24:00, hanno classificato i veicoli in base a 4 classi di lunghezza in intervalli di 10 minuti; purtroppo a causa di alcuni malfunzionamenti puntuali, i dati non sono perfettamente omogenei (in alcuni casi i veicoli sono solo stati conteggiati ma non classificati per lunghezza). Nella tabella seguente sono riportate le sezioni di rilievo, i veicoli conteggiati nell'intervallo di riferimento (6:00-20:00) e i valori alle tre ore di punta. In base alle classi di lunghezza, quando possibile, i veicoli sono stati suddivisi in veicoli leggeri e mezzi pesanti.

Tabella 1. Sezioni di rilievo "spire" sul territorio del comune di Casalecchio di Reno

Sezione	via/Strada	Manovra	Veicoli conteggiati (6-20)			Transiti all'ora di punta		
			Transitati	Leggeri	Pesanti	mattino	mezzodì	pom.
						7:45 –8:45	13:45 –14:45	16:45 –17:45
1011A	SS64_Piave	Da Bologna, verso Porretta	7461	7270	191	622	586	610
1012A	SS64_Piave	Da Porretta, verso Bologna	7774	7610	164	685.5	547	679
1013A	SS64_Piave	Da Nord, verso Sud	5578	5578	0	494	455.5	391.5
1014A	SS64_Piave	Da Est, verso Sud	1433	1233	200	97.5	108	95.5
1015A	SS64_Piave	Da Nord, verso Ovest	1756	1756	0	117	143.5	119.5
1016A	SS64_Piave	Da Nord, verso Sud	3813	3813	0	324	275	326
1017A	SS64_Piave	Da Nord, verso Est	1319	1319	0	92.5	84.5	107.5
1018A	SS64_Piave	Da Casalecchio, Verso Porretta	8371	8371	0	789.5	610.5	675.5
1021A	SS64_Marconi	Da Porretta, Verso Casalecchio	12962	12962	0	1296.5	804	1199
1022A	SS64_Marconi	Da Ovest, verso Nord	1702	-	-	134.5	128	120.5
1023A	SS64_Marconi	Da Ovest, verso Est	2924	-	-	213.5	195.5	217.5
1025A	SS64_Marconi	Da Nord, verso Ovest	2944	-	-	287.5	156.5	302.5
1031A	SS64_Calzavecchio	Da Sud, verso Nord	10901	10694	207	803	884	805.5
1032A	SS64_Calzavecchio	Da Sud, verso Ovest	2352	2352	0	245.5	178	225.5
1033A	SS64_Calzavecchio	Da Nord	10293	10110	183	767	778.5	804.5
1034A	SS64_Calzavecchio	Da Ovest	3707	3704	3	278	271.5	284.5
1035A	SS64_Calzavecchio	Da Est	2495	2495	0	244	143.5	234.5
1081A	SS64_Villa Chiara	Da Nord, verso Sud	6294	6162	132	507.5	420.5	578
1082A	SS64_Villa Chiara	Da Sud, verso Nord	6465	6180	285	700	398.5	520.5
1111A	Bolero_svincolo	Da Nord, verso svincolo	1897	-	-	180.5	140	123
1112A	Bolero_svincolo	Da svincolo	5459	-	-	490.5	423.5	467
1113A	Bolero_svincolo	Da Nord, verso Sud	4630	-	-	350	289.5	511.5
1151A	Isonzo_Magazzino	Da Nord, verso Sud	6072	6004	68	353	404	677
1152A	Isonzo_Magazzino	Da Sud, verso Nord	7757	7658	99	943	655.5	613.5
1161A	SS64_Marzabotto	Da Nord, verso Sud	10200.5	9929	271	644	752.5	876
1162A	SS64_Marzabotto	Da Sud, verso Nord	10771.5	10526	246	940	792.5	777.5
1163A	SS64_Marzabotto	Da Est	773	773	0	67.5	37.5	74.5
TOTALE			148.104			12.668	10.664	12.417

Dalla cumulata dei flussi rilevati a tutti gli impianti semaforici si nota che l'ora di punta massima della giornata si verifica nell'intervallo 7:45-8:45 con 12.668 veicoli conteggiati, mentre l'ora di punta del mezzodì e del pomeriggio si verificano rispettivamente negli intervalli dalle 13:45-14:45 e 16:45-17:45. Nel grafico successivo è indicato l'andamento dei flussi registrato a mezzo delle spire.

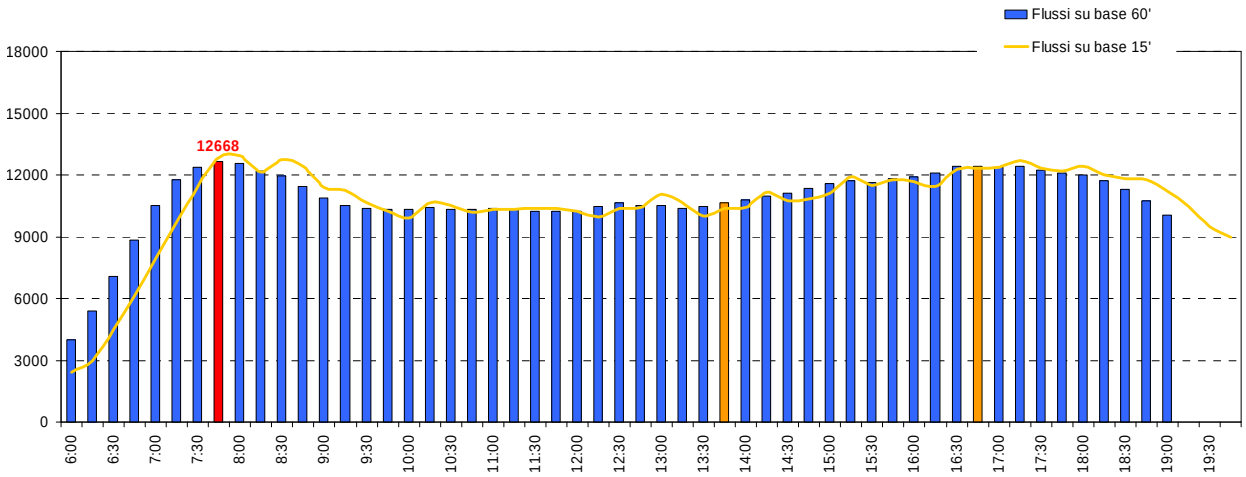


Figura 2-2. Cumulata flussi totali rilevati con le "spire"

L'andamento della cumulata indica che nell'arco della giornata il livello di traffico rimane pressoché costante con differenze minime tra il flusso nelle ore di punta e quello nelle ore di morbida. La fascia maggiormente critica è quella del pomeriggio, ove si registrano valori massimi per circa due ore (tra le 16 e le 18), mentre al mattino il picco ha durata significativamente più contenuta.

2.2.1 AREA CENTRALE

Nel tratto della SS64 Porrettana coincidente con il centro urbano di Casalecchio, tra la rotonda "Biagi" e il ponte sul Reno, le intersezioni con via Piave-via Martiri della Libertà e con via Garibaldi-via Marconi sono gestite da impianto semaforico attuato e grazie ai dati forniti dalle "spire" corrispondenti alle manovre è stato possibile un approfondimento di analisi. Nell'immagine e nella tabella sono riportati dati e localizzazione delle spire alle due intersezioni.

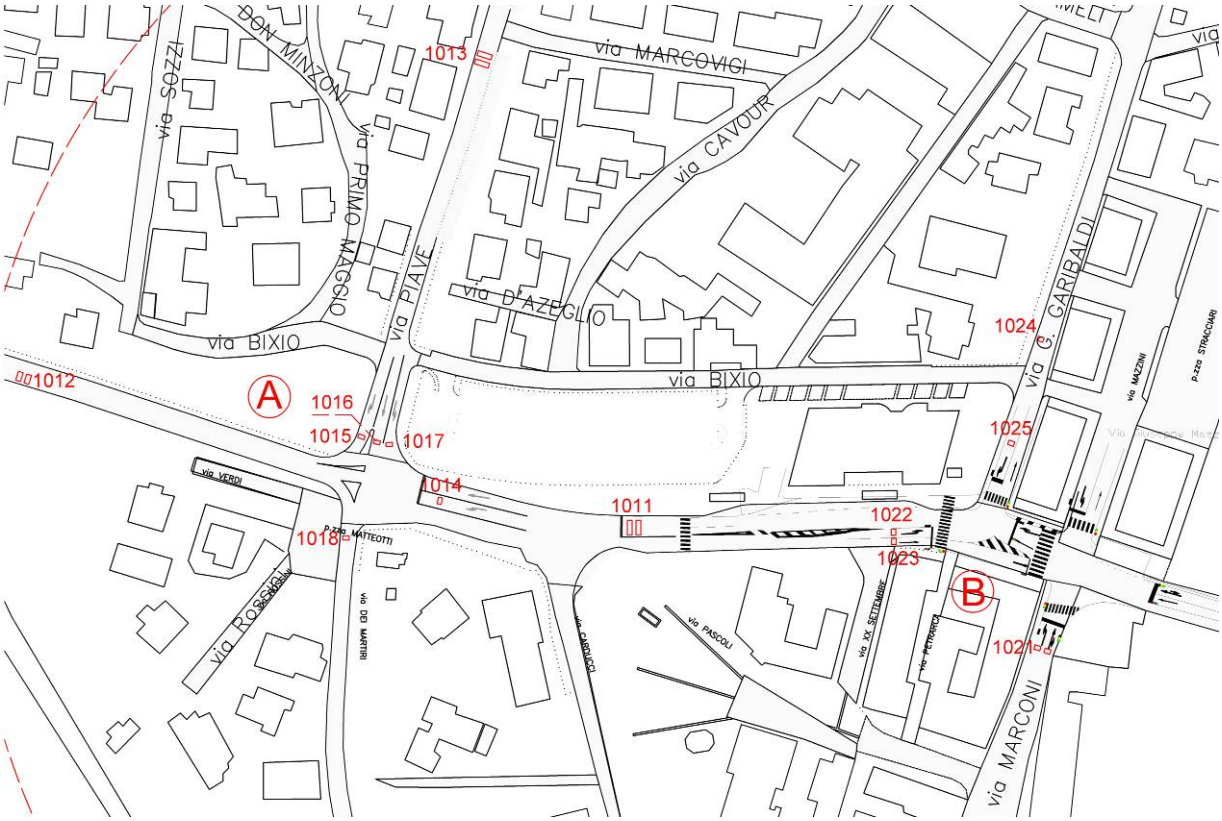


Figura 2-3. Localizzazione "spire" nell'area centrale

Tabella 2. Sezioni di rilievo "spire" intersezione SS64/via Piave/via Martiri (A)

Sezione	via/Strada	Manovra	Veicoli conteggiati (6-20)			Transiti all'ora di punta		
			Transitati	Leggeri	Pesanti	mattino	mezzodì	pom.
						7:45 –8:45	13:45 –14:45	16:45 –17:45
1011A	SS64_Piave	Da Bologna, verso Porretta	7461	7270	191	622	586	610
1012A	SS64_Piave	Da Porretta, verso Bologna	7774	7610	164	685.5	547	679
1013A	SS64_Piave	Da Nord, verso Sud	5578	5578	0	494	455.5	391.5
1014A	SS64_Piave	Da Est, verso Sud	1433	1233	200	97.5	108	95.5
1015A	SS64_Piave	Da Nord, verso Ovest	1756	1756	0	117	143.5	119.5
1016A	SS64_Piave	Da Nord, verso Sud	3813	3813	0	324	275	326
1017A	SS64_Piave	Da Nord, verso Est	1319	1319	0	92.5	84.5	107.5
1018A	SS64_Piave	Da Nord, verso Sud	8371	8371	0	789.5	610.5	675.5
TOTALE			37505			3222	2810	3005

Dai veicoli conteggiati alle manovre dell'intersezione (A) di via Porrettta con via Piave-via Martiri, i flussi più intensi sono quelli relativi alle due direzioni della direttrice est-ovest (1011A e

1012A), con valori prossimi ai 7.500 veicoli (per la fascia 6-20). Il valore più elevato riscontrato è quello corrispondente alla sezione 1018A per la manovra in direzione sud da via Porrettana verso via dei Martiri (8371 veicoli).

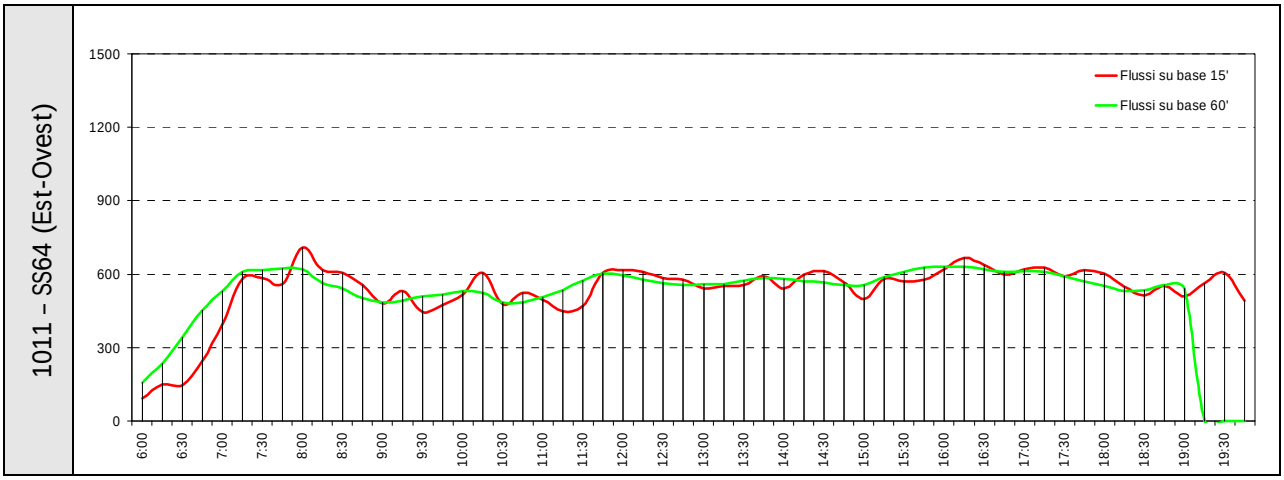
Tabella 3. Sezioni di rilievo "spire" intersezione SS64/via Garibaldi/via Marconi (B)

Sezione	via/Strada	Manovra	Veicoli conteggiati (6-20)			Transiti all'ora di punta		
			Transitati	Leggeri	Pesanti	mattino	mezzodì	pom.
						7:45 –8:45	13:45 –14:45	16:45 –17:45
1021A	SS64_Marconi	Da Porretta, Verso Casalecchio	12962	12962	0	1296.5	804	1199
1022A	SS64_Marconi	Da Ovest, verso Nord	1702	-	-	134.5	128	120.5
1023A	SS64_Marconi	Da Ovest, verso Est	2924	-	-	213.5	195.5	217.5
1025A	SS64_Marconi	Da Nord, verso Ovest	2944	-	-	287.5	156.5	302.5
TOTALE			20532			1932	1284	1840

Per l'intersezione (B) tra la Porrettana e via Garibaldi-via Marconi il flusso più elevato è quello registrato su via Marconi, che tende ad assorbire sia i flussi dell'area centrale (lato sud della SS64) sia quelli diretti a Bologna che bypassano la rotonda "Biagi" innestandosi a sud dell'intersezione della SS64 con via Calzavecchio utilizzando via Marconi.

Nei grafici seguenti è riportato l'andamento del flusso veicolare in base 15 e 60 minuti per le sezioni nelle due direzioni sulla Porrettana 1011 e 1012 e quelle di via Martiri e via Marconi.

Tabella 4. Flussogramma sezioni 1011-1022-1018-1021




1012 –SS64 (Ovest-Est)
1018 – via Martiri (Nord-Sud)
1021 – via Marconi (Sud-Nord)
Flussi su base 15'
Flussi su base 60'
1500
1200
900
600
300
0
6:00
6:30
7:00
7:30
8:00
8:30
9:00
9:30
10:00
10:30
11:00
11:30
12:00
12:30
13:00
13:30
14:00
14:30
15:00
15:30
16:00
16:30
17:00
17:30
18:00
18:30
19:00
19:30

2.3 Rilevo dei flussi veicolari tramite contatori mobili

I rilievi eseguiti mediante contatori/analizzatori di traffico a induzione magnetica Nu-Metrics NU-97, sono stati effettuati nei mesi di novembre-dicembre 2005 in corrispondenza di **47 sezioni** mono e bi-direzionali localizzate su strade ordinarie al cordone esterno e interne al territorio comunale per un totale di 61 punti di rilievo. Per ognuna di queste sezioni è stato individuato il punto esatto in cui installare le apparecchiature in funzione delle caratteristiche dei flussi (traiettorie, accodamenti, eccetera) e delle condizioni generali delle tratte da indagare, con particolare attenzione ai fattori perturbativi del campo magnetico (cfr. Tabella 5). I conteggi sono stati effettuati a cadenza di 15 minuti con classificazione in 8 categorie di lunghezza e 15 classi di velocità, secondo la classificazione standard concordata ovvero la medesima classificazione di velocità e lunghezza adottata dalla Provincia di Bologna. Il rilievo è stato effettuato su entrambe le direzioni di marcia e si è svolto per **14 ore consecutive dalle 06:00 alle 20:00** di giorni feriali ordinari. Risultano pertanto esclusi i giorni festivi e prefestivi, i giorni di blocco (anche parziale) del traffico e il giorno di mercato settimanale (mercoledì).

Nella Figura (Figura 2-4) e nella Tabella (Tabella 5) seguente si riportano rispettivamente la localizzazione delle sezioni di rilevo, l'elenco delle sezioni indagate ed una sintesi sui relativi flussi rilevati.

Tabella 5. Elenco e Localizzazione Sezioni

Sezione	VIA/STRADA	DA	A	DATA	gg. sett.	IDNC97
001A	Via Bazzanese	Casalecchio	Bazzano	29/11/2005	martedì	34135
002A	Via Bazzanese	Bazzano	Casalecchio	29/11/2005	martedì	34168
003A	Via De Curtis	Palamalaguti	Bazzano	29/11/2005	martedì	26473
004A	Via De Curtis (sotto)	Palamalaguti	Bazzano	29/11/2005	martedì	26951
005A	Via De Curtis	Bazzano	Palamalaguti	29/11/2005	martedì	24864
006A	Via Del Lavoro	Casalecchio	Bazzano	01/12/2005	giovedì	34168
007A	Via Del Lavoro	Bazzano	Casalecchio	01/12/2005	giovedì	26931
008A	Via 63^ Brigata Bolero	Asse Attrezzato	Casalecchio (Via Isonzo)	01/12/2005	giovedì	29809
009A	Via 63^ Brigata Bolero	Casalecchio (Via Isonzo)	Asse Attrezzato	01/12/2005	giovedì	26951
010A	Via Caravaggio	Via Porrettana	Asse Attrezzato	06/12/2005	martedì	26900
011A	Via Caravaggio	Asse Attrezzato	Via Porrettana	29/11/2005	martedì	26903
012A	Via Porrettana Est	Casalecchio (Via Anna Frank)	Bologna	29/11/2005	martedì	26900
013A	Via Porrettana Est	Bologna	Casalecchio (Via Anna Frank)	29/11/2005	martedì	26469
014A	Via Porrettana Sud	Casalecchio	Sasso Marconi	29/11/2005	martedì	26932
015A	Via Porrettana Sud	Sasso Marconi	Casalecchio	29/11/2005	martedì	26496
016A	svincolo Asse Attrezzato Nord	Rotonda Biagi	Asse Attrezzato BO	06/12/2005	martedì	21289

Sezione	VIA/STRADA	DA	A	DATA	gg. sett.	IDNC97
017A	svincolo Asse Attrezzato Nord	Rotonda Biagi	Asse Attrezzato A1	06/12/2005	martedì	29793
018A	svincolo Asse Attrezzato Nord	Asse Attrezzato A1	Rotonda Biagi	06/12/2005	martedì	26480
019A	svincolo Asse Attrezzato Nord	Asse Attrezzato BO	Rotonda Biagi	06/12/2005	martedì	38168
020A	svincolo Asse - Via Berlinguer	raccordo da Asse Attrezzato	Via Berlinguer (Rotatoria)	06/12/2005	martedì	26931
021A	svincolo Asse - Via Berlinguer	Via Berlinguer (Rotatoria)	Raccordo verso Rotatoria Biagi	06/12/2005	martedì	26903
022A	svincolo Asse - Via Berlinguer	raccordo da Rotatoria Biagi	Via Berlinguer (Rotatoria)	06/12/2005	martedì	34135
023A	svincolo Asse - Via Berlinguer	Via Berlinguer (Rotatoria)	Raccordo verso Asse Attrezzato	06/12/2005	martedì	21298
024A	intersezione Via Del Lavoro	intersezione Via Del Lavoro	Casalecchio	29/11/2005	martedì	29809
025A	intersezione Via Del Lavoro	intersezione Via Del Lavoro	Via Fanin	29/11/2005	martedì	26901
026A	intersezione Via Del Lavoro	Via Fanin	intersezione Via Del Lavoro	29/11/2005	martedì	38168
027A	intersezione Via Del Lavoro	intersezione Via Del Lavoro	Cavalcavia	29/11/2005	martedì	26472
028A	intersezione Via Del Lavoro	Cavalcavia	intersezione Via Del Lavoro	29/11/2005	martedì	26916
029A	Rotonda Biagi	Rotonda Biagi	Ponte Ferrovia	01/12/2005	giovedì	24850
030A	Rotonda Biagi	Ponte Ferrovia	Rotonda Biagi	01/12/2005	giovedì	26496
031A	Rotonda Biagi	raccordo da Asse Attrezzato	Rotonda Biagi	06/12/2005	martedì	26885
032A	Rotonda Biagi	Rotonda Biagi	Raccordo da Asse Attrezzato	06/12/2005	martedì	29809
033A	Rotonda Biagi	Rotonda Biagi	Via Bazzanese	01/12/2005	giovedì	26932
034A	Rotonda Biagi	Via Bazzanese	Rotonda Biagi	01/12/2005	giovedì	34135
035A	Rotonda Biagi	Rotonda Biagi	Via Porrettana Sud	01/12/2005	giovedì	26469
036A	Rotonda Biagi	Via Porrettana Sud	Rotonda Biagi	01/12/2005	giovedì	26944
037A	Rotonda Del Cimitero	Rotonda Del Cimitero	Via Ugo Bassi	29/11/2005	martedì	21289
038A	Rotonda Del Cimitero	Via Ugo Bassi	Rotonda Del Cimitero	29/11/2005	martedì	21302
039A	Rotonda Del Cimitero	Rotonda Del Cimitero	Via 63^ Brigata Bolero	29/11/2005	martedì	21312
040A	Rotonda Del Cimitero	Via 63^ Brigata Bolero	Rotonda Del Cimitero	29/11/2005	martedì	26899
041A	Rotonda Del Cimitero	Rotonda Del Cimitero	Via Berlinguer (Rotatoria)	29/11/2005	martedì	26944
042A	Rotonda Del Cimitero	Via Berlinguer (Rotatoria)	Rotonda Del Cimitero	06/12/2005	martedì	26472
043A	Rotonda Del Cimitero	Rotonda Del Cimitero	Stazione FS	06/12/2005	martedì	26945
044A	Rotonda Del Cimitero	Stazione FS	Rotonda Del Cimitero	29/11/2005	martedì	26936
045A	Rotonda Del Cimitero	Rotonda Del Cimitero	Via Piave	29/11/2005	martedì	29793
046A	Rotonda Del Cimitero	Via Piave	Rotonda Del Cimitero	29/11/2005	martedì	21298
047A	intersezione Via Del Lavoro	Casalecchio	intersezione Via Del Lavoro	29/11/2005	martedì	29809

Figura 2-4. Localizzazione delle sezioni di rilievo dei flussi veicolari



Sulle sezioni distribuite sulle principali arterie del territorio del Comune di Casalecchio di Reno nell'intervallo compreso tra le 6:00 e le 20:00 sono stati rilevati 329.917 veicoli di cui 165.722 in ingresso e 159.195 in uscita. La tabella seguente (Tabella 6) riporta i principali valori registrati per sezione di rilievo.

Tabella 6. Sintesi flussi in transito sul territorio del comune di Casalecchio

Sezione	via/Strada	Direzione	Transiti 14h (6-20)			Transiti all'ora di punta		
			Transitati	Leggeri	Pesanti	mattino	mezzodì	pomeriggio
						7:45-8:45	12:30-13:30	17:00-18:00
001A	Via Bazzanese	Uscita	5049	4909	140	416	395	418
002A	Via Bazzanese	Ingresso	5011	4847	164	486	339	425
003A	Via De Curtis	Uscita	8420	8247	173	172	853	883
004A	Via De Curtis (sotto)	Uscita	3134	3099	35	54	299	312
005A	Via De Curtis	Ingresso	7831	7636	195	371	872	871
006A	Via Del Lavoro	Uscita	3671	3553	118	333	301	366
007A	Via Del Lavoro	Ingresso	3905	3746	159	222	352	532
008A	Via 63^ Brigata Bolero	Ingresso	8557	8072	485	611	586	866
009A	Via 63^ Brigata Bolero	Uscita	8435	8391	44	956	588	693
010A	Via Caravaggio	Uscita	9814	9458	356	1095	649	756
011A	Via Caravaggio	Ingresso	6191	5719	472	632	411	549
012A	Via Porrettana Est	Uscita	7533	7086	447	896	434	643
013A	Via Porrettana Est	Ingresso	9447	8720	727	815	699	765
014A	Via Porrettana Sud	Uscita	10592	10108	484	733	813	997
015A	Via Porrettana Sud	Ingresso	10783	10383	400	994	765	716
016A	Svincolo Asse Attrezzato Nord	Uscita	9882	9565	317	790	678	907
017A	Svincolo Asse Attrezzato Nord	Uscita	10872	10405	467	750	960	873
018A	Svincolo Asse Attrezzato Nord	Ingresso	9347	8733	614	848	591	808
019A	Svincolo Asse Attrezzato Nord	Ingresso	10690	10122	568	994	815	988
020A	Svincolo Asse Via Berlinguer	Ingresso	7977	7474	503	939	469	714
021A	Svincolo Asse Via Berlinguer	Uscita	990	943	47	37	70	105
022A	Svincolo Asse Via Berlinguer	Ingresso	1122	1097	25	60	83	94
023A	Svincolo Asse Via Berlinguer	Uscita	6637	6300	337	556	496	678
024A	Intersezione Via Del Lavoro	Uscita	6466	6228	238	454	468	748
025A	Intersezione Via Del Lavoro	Ingresso	127	120	7	17	10	8
026A	Intersezione Via Del Lavoro	Uscita	136	128	8	10	12	18
027A	Intersezione Via Del Lavoro	Ingresso	4485	4360	125	234	459	470
028A	Intersezione Via Del Lavoro	Uscita	3300	3148	152	325	293	275
029A	Rotonda Biagi	Ingresso	7264	6912	352	580	540	583
030A	Rotonda Biagi	Uscita	7873	7515	358	569	627	640
031A	Rotonda Biagi	Uscita	12995	12455	540	924	1059	1008
032A	Rotonda Biagi	Ingresso	15380	14722	658	1316	1100	1148
033A	Rotonda Biagi	Ingresso	7175	6841	334	572	708	416

Sezione	via/Strada	Direzione	Transiti 14h (6-20)			Transiti all'ora di punta		
			Transitati	Leggeri	Pesanti	mattino	mezzodì	pomeriggio
						7:45-8:45	12:30-13:30	17:00-18:00
034A	Rotonda Biagi	Uscita	7838	7190	648	842	597	484
035A	Rotonda Biagi	Uscita	12858	11740	1118	1152	860	664
036A	Rotonda Biagi	Ingresso	10519	9990	529	701	786	760
037A	Rotonda Del Cimitero	Ingresso	2517	2486	31	231	164	271
038A	Rotonda Del Cimitero	Uscita	5094	5045	49	544	332	438
039A	Rotonda Del Cimitero	Uscita	6302	6195	107	689	463	546
040A	Rotonda Del Cimitero	Ingresso	7827	7680	147	634	593	833
041A	Rotonda Del Cimitero	Ingresso	4321	4230	91	450	321	412
042A	Rotonda Del Cimitero	Uscita	4181	4082	99	365	290	464
043A	Rotonda Del Cimitero	Ingresso	62	58	4	3	2	7
044A	Rotonda Del Cimitero	Uscita	181	180	1	12	11	18
045A	Rotonda Del Cimitero	Ingresso	6113	5952	161	540	460	649
046A	Rotonda Del Cimitero	Uscita	2481	2449	32	443	204	171
047A	Intersezione Via Del Lavoro	Ingresso	6241	5938	303	581	536	593
1021A	Via Marconi	Ingresso	12962	12962	0	1296.5	868	1179
1018A	Via Martiri	Uscita	8371	8371	0	789.5	645	716
	TOTALE		328959			28034	24926	28478

Per ogni sezione di rilievo è riportata la composizione veicolare e i transiti alle tre ore di punta della giornata.

Nei grafici seguenti è rappresentato l'andamento dei flussi orari giornaliero: per l'intero intervallo di rilievo sono evidenziate in rosso l'ora di punta giornaliera (la sera con 28.478 veicoli tra le 17:00 e le 18:00) ed in arancio le altra due punte massime del mattino (7:45-8:45) e del mezzodì (12:30-13:30).

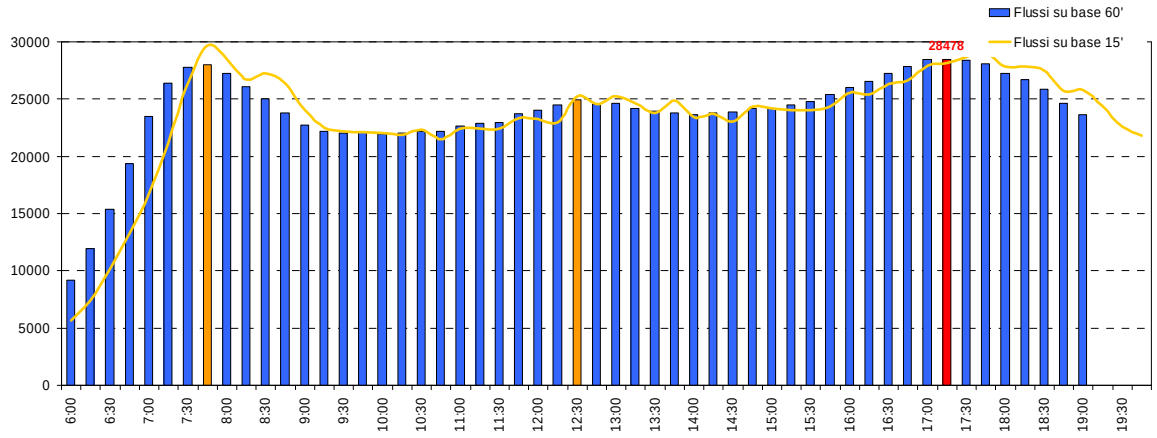
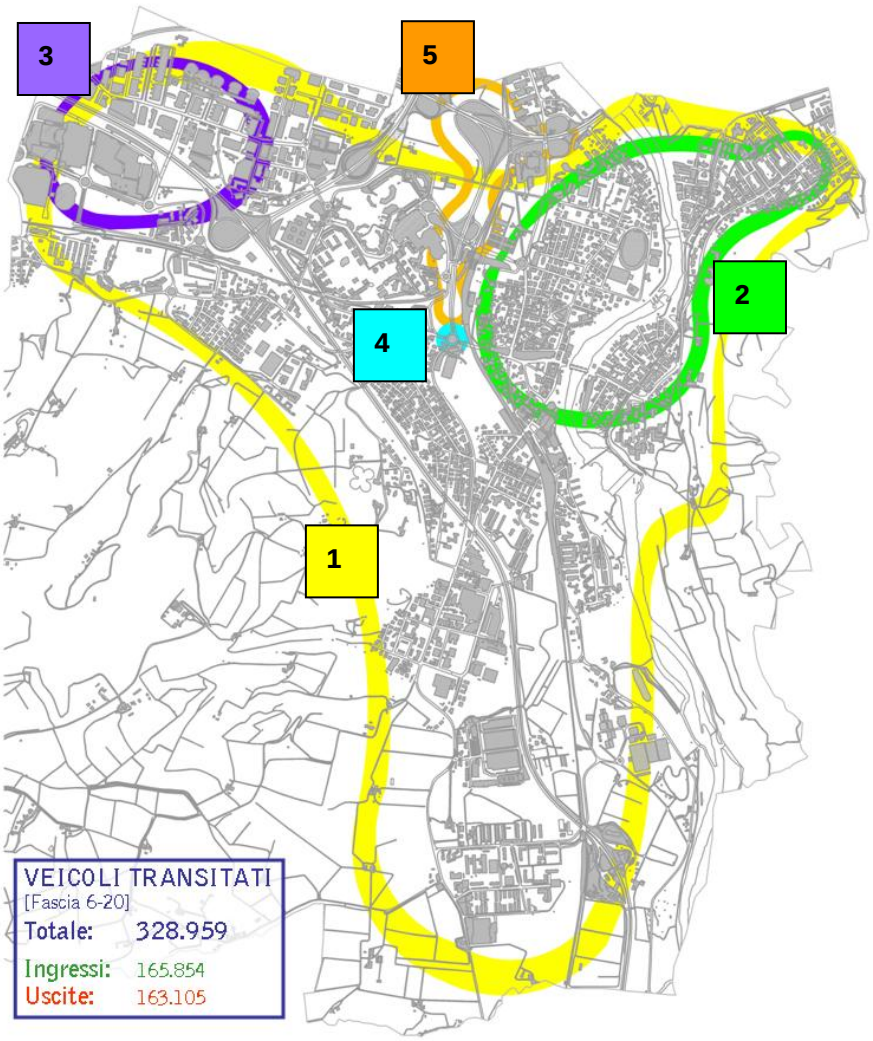


Figura 2-5. Cumulata flussi totali del territorio comunale

Dal grafico si può notare che i flussi tra le 7 e le 19 rimangono poco al di sotto delle ore di punta a dimostrazione di un traffico intenso e regolare per tutto l'arco della giornata.

La **suddivisione del territorio comunale** secondo una zonizzazione che consideri le principali aree critiche consente di verificare il corrispondente comportamento dei flussi di traffico attratto ed originato e l'andamento giornaliero dei flussi. Le aree individuate sono:

1. *Cordone esterno*: sul confine comunale
2. *Cordone dell'area centrale*: attorno al nucleo centrale ad alta intensità abitativa;
3. *Cordone della zona industriale-commerciale*
4. *Rotatoria "Biagi"*: nodo fondamentale della rete viabilistica comunale;
5. *Bretella di collegamento all'asse attrezzato*



2.3.1 CORDONE ESTERNO

Il cordone esterno comprende le sezioni di rilievo collocate sulle principali vie di accesso al comune di Casalecchio ed in particolare sulla Bazzanese e via De Curtis a Ovest, via del Lavoro a Nord-Ovest, via Brigata Bolero e svincolo della bretella dall'Asse attrezzato, via Caravaggio e Porrettana est ad Est in località Croce e via Porrettana Sud da Sud. Nella tabella sottostante (Tabella 7) sono riportati i principali valori di flusso rilevati per le sezioni posizionate sul cordone.

Tabella 7. Sintesi flussi in ingresso e uscita a Casalecchio dal cordone sterno

Sezione	via/Strada	Direzione	Transiti 14h (6-20)			Transiti all'ora di punta		
			Transitati	Leggeri	Pesanti	mattino	mezzodì	pomeriggio
						7:45-8:45	12:30-13:30	17:00-18:00
001A	Via Bazzanese	Uscita	5049	4909	140	416	395	418
002A	Via Bazzanese	Ingresso	5011	4847	164	486	339	425
003A	Via De Curtis	Uscita	8420	8247	173	172	853	883
004A	Via De Curtis (sotto)	Uscita	3134	3099	35	54	299	312
005A	Via De Curtis	Ingresso	7831	7636	195	371	872	871
006A	Via Del Lavoro	Uscita	3671	3553	118	333	301	366
007A	Via Del Lavoro	Ingresso	3905	3746	159	222	352	532
008A	Via 63^ Brigata Bolero	Ingresso	8557	8072	485	611	586	866
009A	Via 63^ Brigata Bolero	Uscita	8435	8391	44	956	588	693
010A	Via Caravaggio	Uscita	9814	9458	356	1095	649	756
011A	Via Caravaggio	Ingresso	6191	5719	472	632	411	549
012A	Via Porrettana Est	Uscita	7533	7086	447	896	434	643
013A	Via Porrettana Est	Ingresso	9447	8720	727	815	699	765
014A	Via Porrettana Sud	Uscita	10592	10108	484	733	813	997
015A	Via Porrettana Sud	Ingresso	10783	10383	400	994	765	716
016A	Asse Attrezzato Nord	Uscita	9882	9565	317	790	678	907
017A	Asse Attrezzato Nord	Uscita	10872	10405	467	750	960	873
018A	Asse Attrezzato Nord	Ingresso	9347	8733	614	848	591	808
019A	Asse Attrezzato Nord	Ingresso	10690	10122	568	994	815	988
TOTALE			149164			12168	11400	13368

Nell'immagine seguente sono schematizzati i principali flussi in ingresso ed in uscita al cordone comunale (Figura 2-6). I principali accessi ed uscite dal comune sono quelli relativi all'Asse attrezzato, che utilizzano la bretella per l'attraversamento nord-sud e quelli in uscita dall'area commerciale su via De Curtis, diretti sempre verso l'Asse attrezzato utilizzando lo svincolo a nord-ovest.

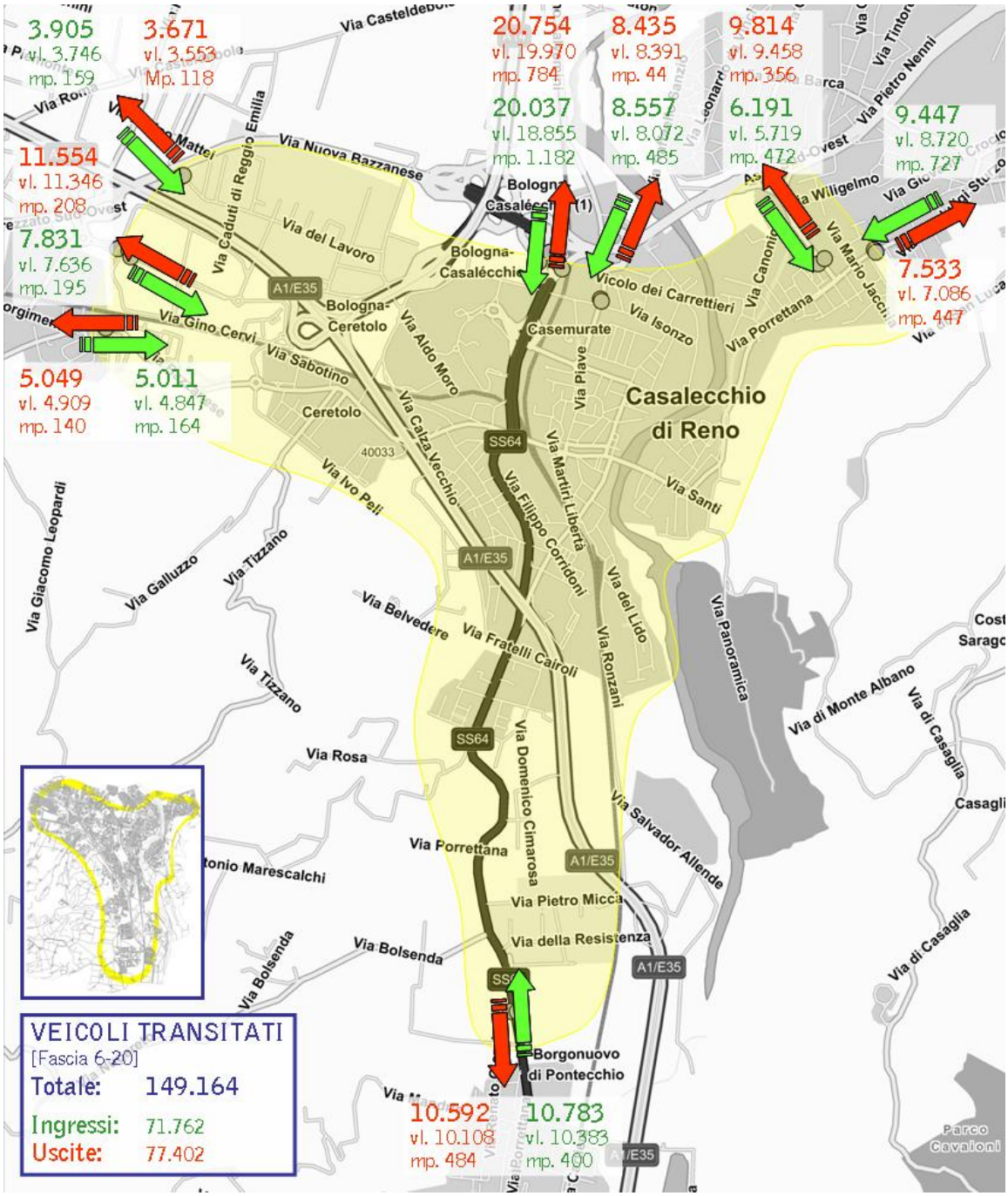


Figura 2-6. Rappresentazione dei flussi in ingresso ed in uscita dall'area comunale per direttrice

I veicoli transitati al cordone esterno sono poco più di 149.000 di cui 72.000 in ingresso e 77.000 in uscita. Le punte di traffico registrate si discostano di poco rispetto ai valori totali del territorio comunale: il mezzodì e la sera sono posticipate di 30 minuti, rispettivamente 13:00-14:00 e 17:00-18:00, mentre all'ora di punta del mattino l'intervallo orario coincide. L'andamento dei flussi

giornaliero segue il trend di quello generale con un andamento costante con un range di scostamento basso tra i picchi dell'ora di punta e i flessi delle morbide.

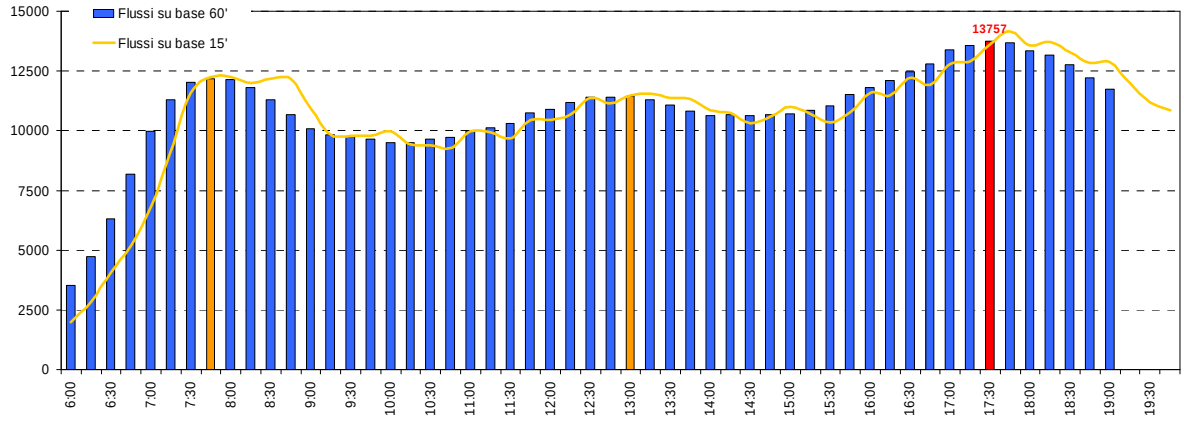


Figura 2-7. Cumulata flussi totali dal cordone esterno

L'andamento dei flussi in ingresso ed in uscita ha lo stesso trend con valori più elevati al mattino e alla sera probabilmente a causa della componente relativa ai flussi di attraversamento.

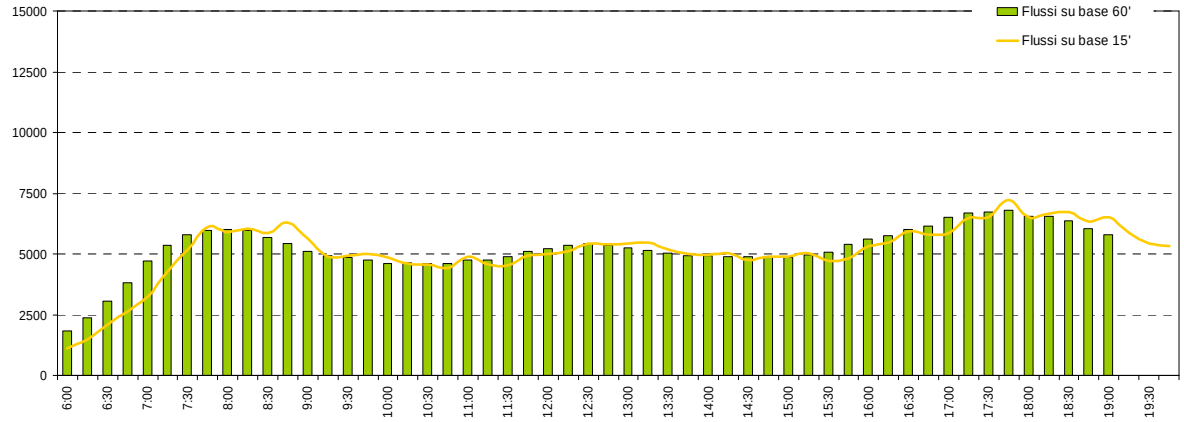


Figura 2-8. Cumulata flussi di ingresso dal cordone esterno

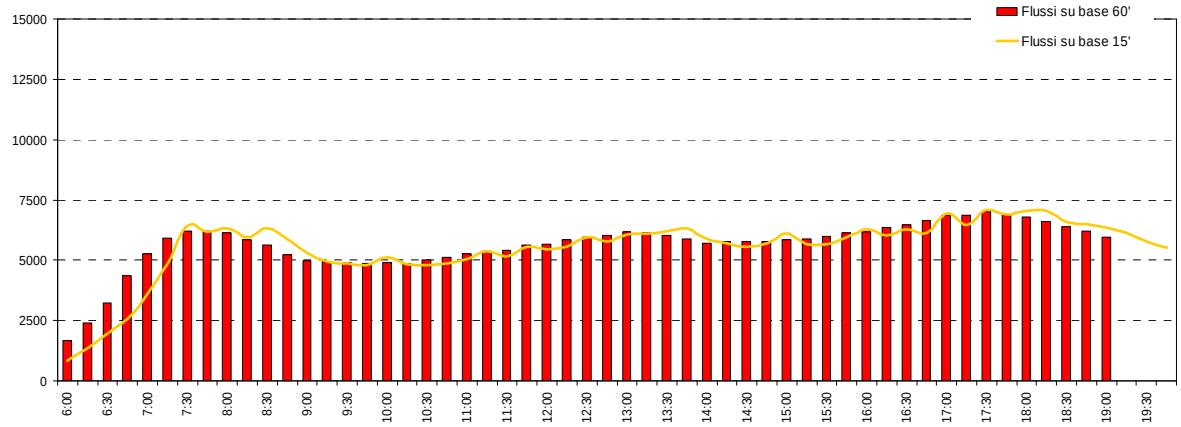


Figura 2-9. Cumulata flussi di uscita dal cordone esterno

2.3.2 AREA CENTRALE

Per area centrale intendiamo l'area prevalentemente a carattere residenziale di impianto storico, compresa tra la ferrovia a ovest ed il confine comunale presso la zona Croce di Casalecchio ad est. L'area, che raccoglie le principali strutture di interesse collettivo come servizi ed uffici amministrativi è interessata da una componente di traffico di attraversamento che da est, ovvero dal territorio del comune di Bologna si sposta verso ovest per raggiungere la Bazzanese o proseguire sempre sulla Porrettana verso sud.

Nell'area centrale i flussi diretti verso la Bazzanese attraversano il ponte sul Reno e proseguono sulla Porrettana fino alla rotonda Biagi. I flussi sulla direttrice sud-est invece possono usufruire di due percorsi: in primis come nel caso precedente transitano sulla Porrettana passando dalla rotatoria "Biagi"; nel secondo caso invece possono evitare la rotatoria, per la direttrice est-sud, svoltando in via Martiri della Libertà, attraversando il passaggio a livello e innestandosi sulla Porrettana usufruendo di via Marconi; per la direttrice sud-est, arrivando da sud possono bypassare la rotonda Biagi percorrendo tutta via Marconi per rientrare sulla Porrettana all'altezza del ponte sul Reno.

Rispetto al totale di veicoli registrati al cordone esterno (149.000 veicoli) i veicoli conteggiati al cordone centrale sono 103.000 ovvero il 69% del volume in ingresso ed in uscita dal territorio comunale. I valori di flusso maggiori si registrano a sud da via Marconi (12.962 veicoli) da est dall'intersezione via Porrettana-via Caravaggio e a nord da via 53° Brigata Bolero.

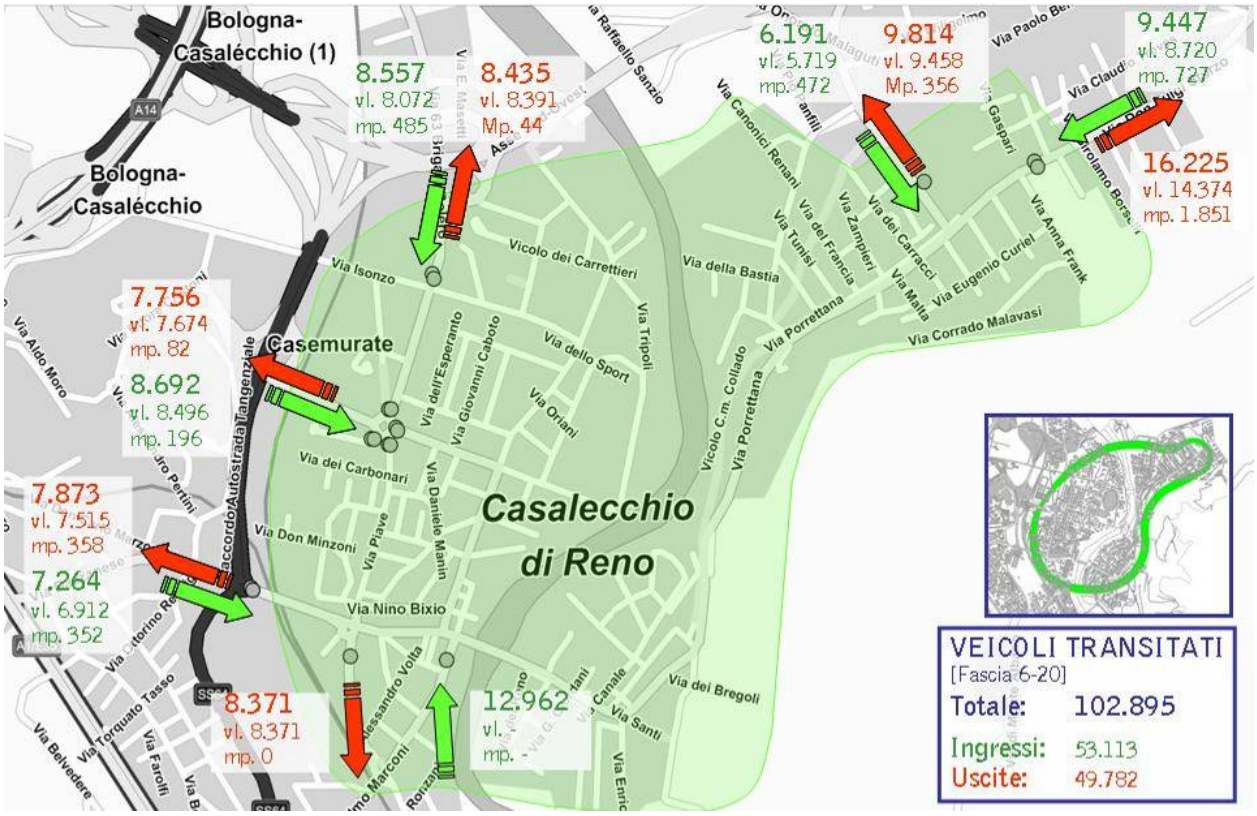


Figura 2-10. Rappresentazione dei flussi veicolari dell'area centrale per direttrice

Tabella 8. Sintesi flussi in ingresso e uscita dall'area centrale a Casalecchio

Sezione	via/Strada	Direzione	Transiti 14h (6-20)			Transiti all'ora di punta		
			Transitati	Leggeri	Pesanti	mattino	mezzodì	pomeriggio
						7:45-8:45	12:30-13:30	17:00-18:00
008A	Via 63^ Brigata Bolero	Ingresso	8557	8072	485	611	586	866
009A	Via 63^ Brigata Bolero	Uscita	8435	8391	44	956	588	693
010A	Via Caravaggio	Uscita	9814	9458	356	1095	649	756
011A	Via Caravaggio	Ingresso	6191	5719	472	632	411	549
012A	Via Porrettana Est	Uscita	7533	7086	447	896	434	643
013A	Via Porrettana Est	Ingresso	9447	8720	727	815	699	765
029A	Rotonda Biagi	Ingresso	7264	6912	352	580	540	583
030A	Rotonda Biagi	Uscita	7873	7515	358	569	627	640
037A	Rotonda Del Cimitero	Ingresso	2517	2486	31	231	164	271
038A	Rotonda Del Cimitero	Uscita	5094	5045	49	544	332	438
043A	Rotonda Del Cimitero	Ingresso	62	58	4	3	2	7
044A	Rotonda Del Cimitero	Uscita	181	180	1	12	11	18
045A	Rotonda Del Cimitero	Ingresso	6113	5952	161	540	460	649
046A	Rotonda Del Cimitero	Uscita	2481	2449	32	443	204	171

Sezione	via/Strada	Direzione	Transiti 14h (6-20)			Transiti all'ora di punta		
			Transitati	Leggeri	Pesanti	mattino	mezzodì	pomeriggio
						7:45-8:45	12:30-13:30	17:00-18:00
1021A	Via Marconi	Ingresso	12962	12962	0	1296.5	868	1179
1018A	Via Martiri	Uscita	8371	8371	0	789.5	645	716
TOTALE			102.895			10.013	7.220	8.944

La cumulata dei veicoli in transito al cordone si attesta sopra i 7.000 veicoli nelle ore di morbida e presenta due punte al mattino ed alla sera rappresentanti il traffico pendolare casa-lavoro.

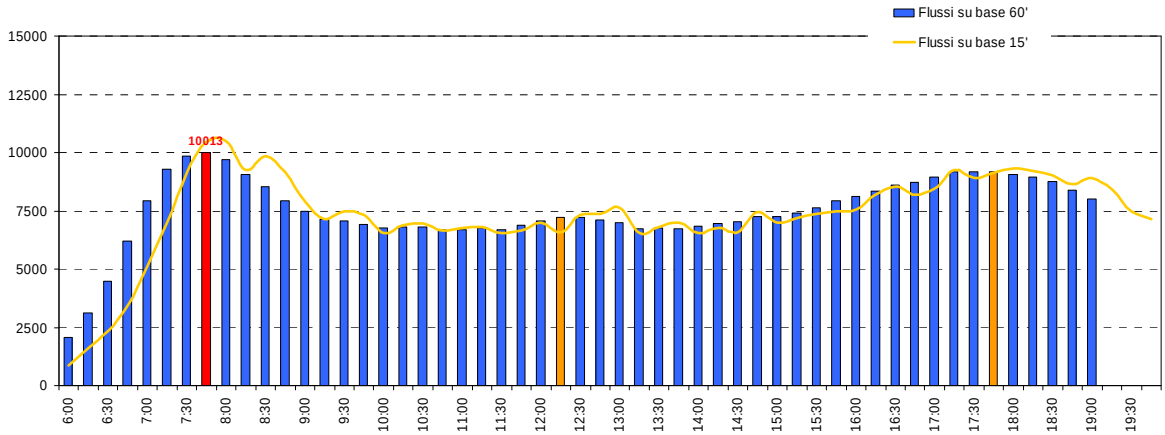


Figura 2-11. Cumulata flussi totali dall'area centrale

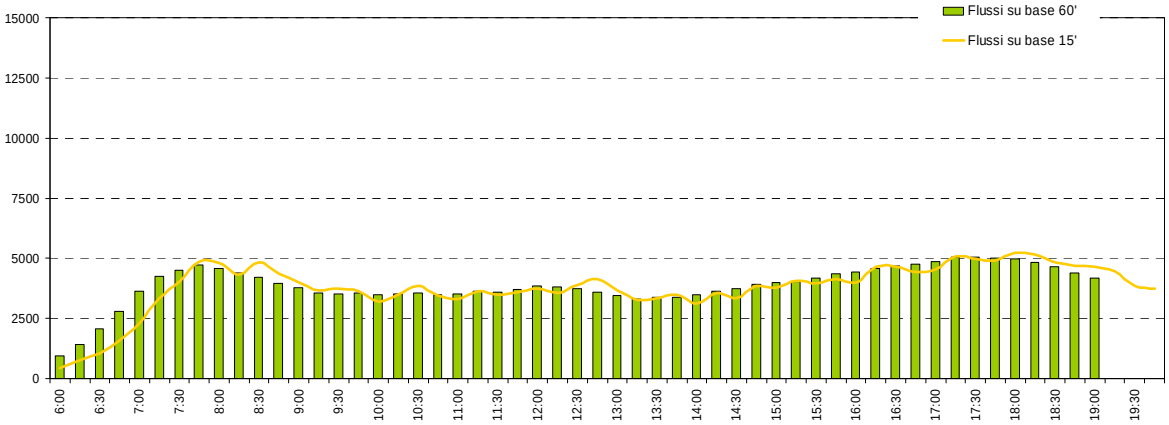


Figura 2-12. Cumulata flussi di ingresso dall'area centrale

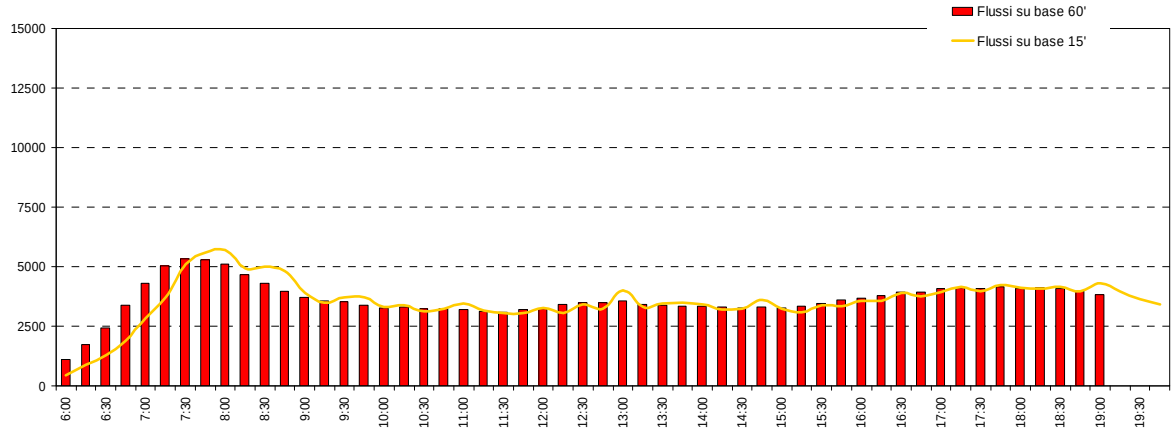


Figura 2-13. Cumulata flussi di uscita dall'area centrale

2.3.3 ZONA INDUSTRIALE-COMMERCIALE

L'area in oggetto è disposta a cavallo dell'autostrada A1 ed è costituita a nord dell'autostrada da una zona con attività di tipo produttivo e a sud da un'area con attività di tipo commerciale e dal Palazzetto che genera ed attrae flussi di traffico solo in occasione di eventi e quindi non considerati nelle giornate tipo settimanali. L'area si sviluppa interamente lungo due assi viari, via del Lavoro sul lato nord e via De Curtis sul lato sud; le due strade sono collegate tra loro tramite un cavalcavia che supera l'autostrada. L'area è collegata alla viabilità primaria direttamente da uno svincolo sull'Asse attrezzato che insiste su via De Curtis e via del Lavoro; quest'ultima costituisce anche un asse secondario di collegamento verso il centro di Casalecchio. A sud-est via De Curtis è collegata alla Bazzanese tramite via Cervi (questa viabilità non è stata sottoposta a rilievo).

Ingresso principale all'area risulta essere via De Curtis che fa registrare 11.550 veicoli in uscita contro i 7.800 in ingresso. Nella figura (Figura 2-14) e nella tabella (Tabella 9) seguenti sono riportati i principali valori di flusso veicolare registrati dal rilievo.

Tabella 9. Sintesi flussi in ingresso e uscita a Casalecchio dalla zona industriale-commerciale

Sezione	via/Strada	Direzione	Transiti 14h (6-20)			Transiti all'ora di punta		
			Transitati	Leggeri	Pesanti	mattino	mezzodì	pomeriggio
						7:45-8:45	12:30-13:30	17:00-18:00
003A	Via De Curtis	Uscita	8420	8247	173	172	853	883
004A	Via De Curtis (sotto)	Uscita	3134	3099	35	54	299	312
005A	Via De Curtis	Ingresso	7831	7636	195	371	872	871
006A	Via Del Lavoro	Uscita	3671	3553	118	333	301	366
007A	Via Del Lavoro	Ingresso	3905	3746	159	222	352	532
024A	Via Del Lavoro	Uscita	6466	6228	238	454	468	748

Sezione	via/Strada	Direzione	Transiti 14h (6-20)			Transiti all'ora di punta		
			Transitati	Leggeri	Pesanti	mattino	mezzodì	pomeriggio
						7:45-8:45	12:30-13:30	17:00-18:00
047A	Intersezione Via Del Lavoro	Ingresso	6241	5938	303	581	536	593
TOTALE			39668			2187	3681	4305

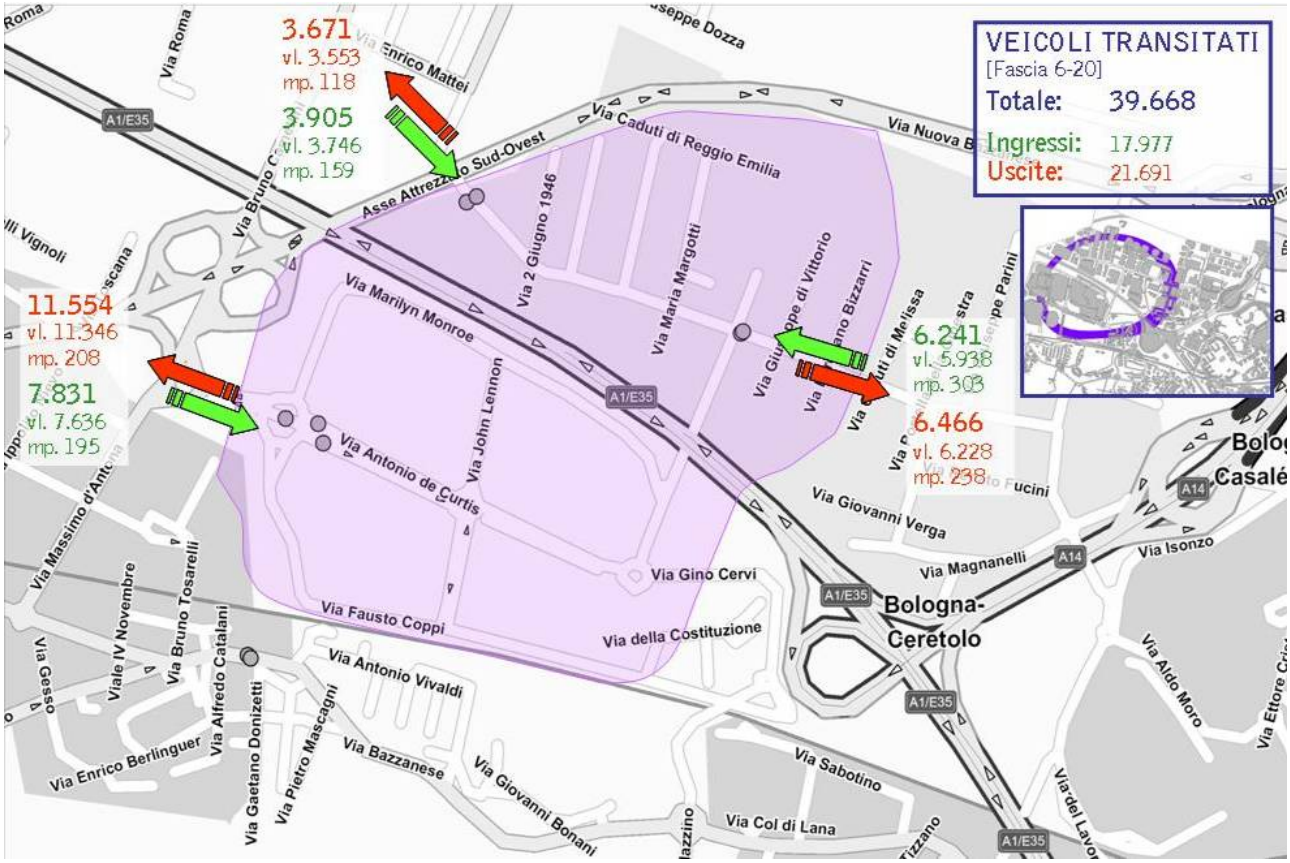


Figura 2-14. Rappresentazione dei flussi veicolari dell'area centrale per direttrice

Il grafico relativo alla cumulata mette in rilievo la natura commerciale dei flussi che incidono sull'area in oggetto. L'andamento della curva infatti mostra che dalle 9:00 in poi i flussi sono in continuo aumento fino a raggiungere il picco massimo con l'ora di punta della sera: il motivo di questo comportamento dei flussi è riconducibile all'orario di apertura delle aziende produttive (uscita alle 17) e principalmente delle attività commerciali (apertura alle 9 e massima frequentazione dopo le 16).

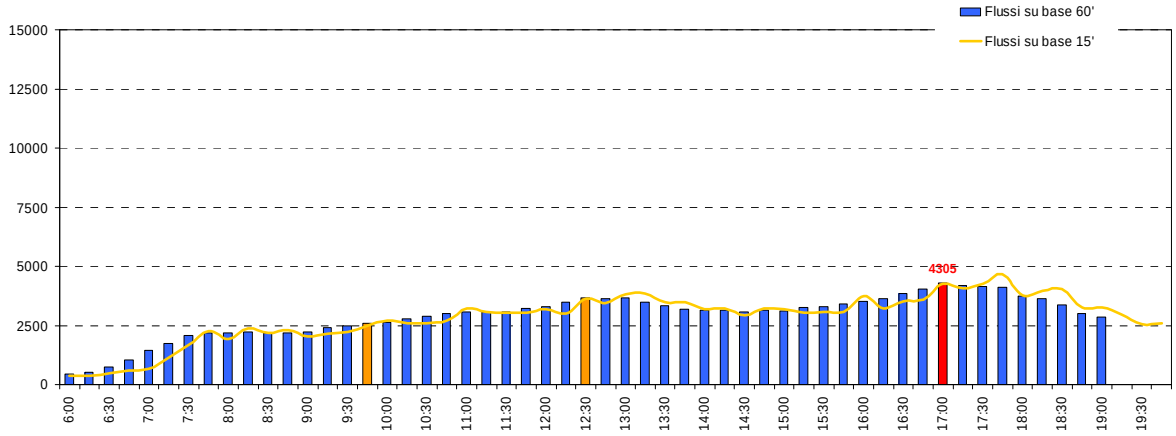


Figura 2-15. Cumulata flussi totali dalla zona industriale-commerciale

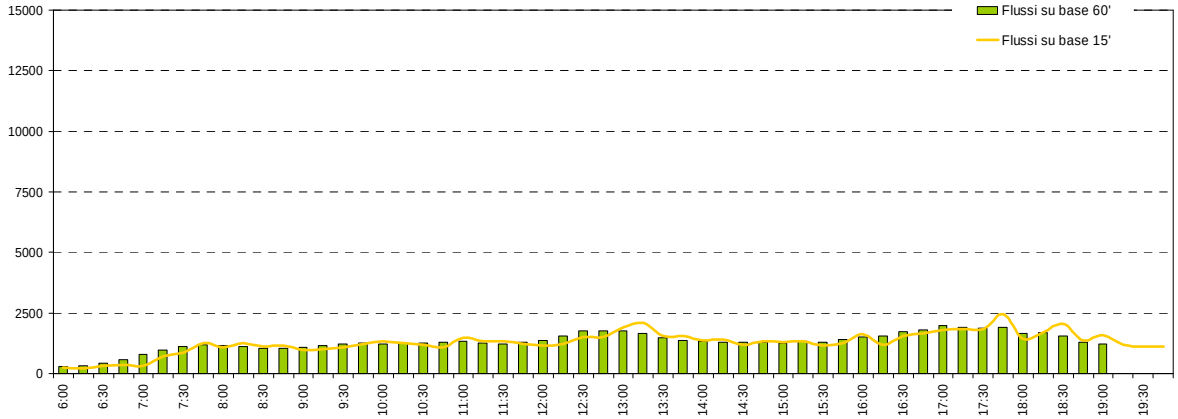


Figura 2-16. Cumulata flussi di ingresso dalla zona industriale-commerciale

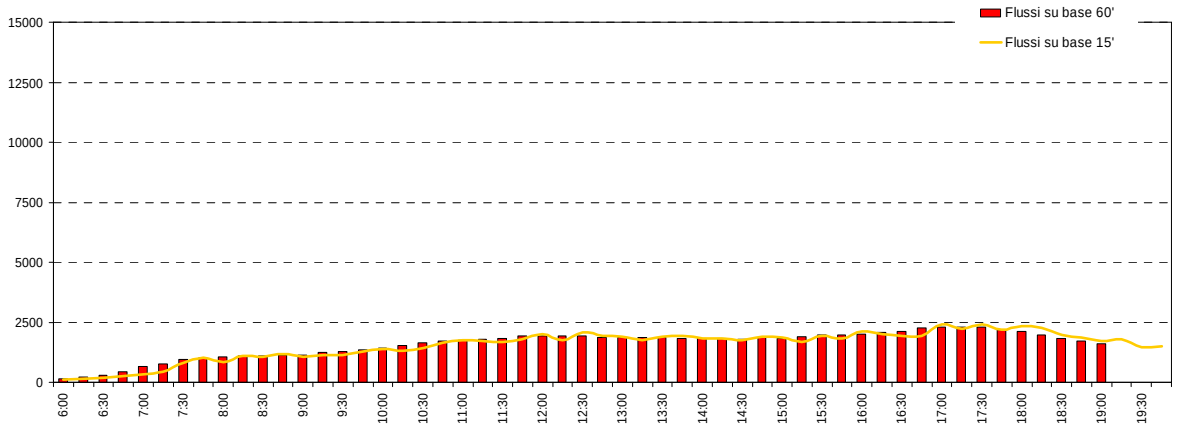


Figura 2-17. Cumulata flussi di uscita dalla zona industriale-commerciale

2.3.4 ROTATORIA "BIAGI"

La rotatoria "Biagi" rappresenta l'intersezione tra la SS64 Porrettana, la SP569 Bazzanese ed il raccordo con l'Asse attrezzato ed è il punto di maggiore criticità dell'assetto viabilistico del territorio comunale. Su questo nodo, dalle 6 alle 20, transitano poco meno di 82.000 veicoli che rappresentano il 55% di tutti i veicoli in ingresso al cordone comunale.

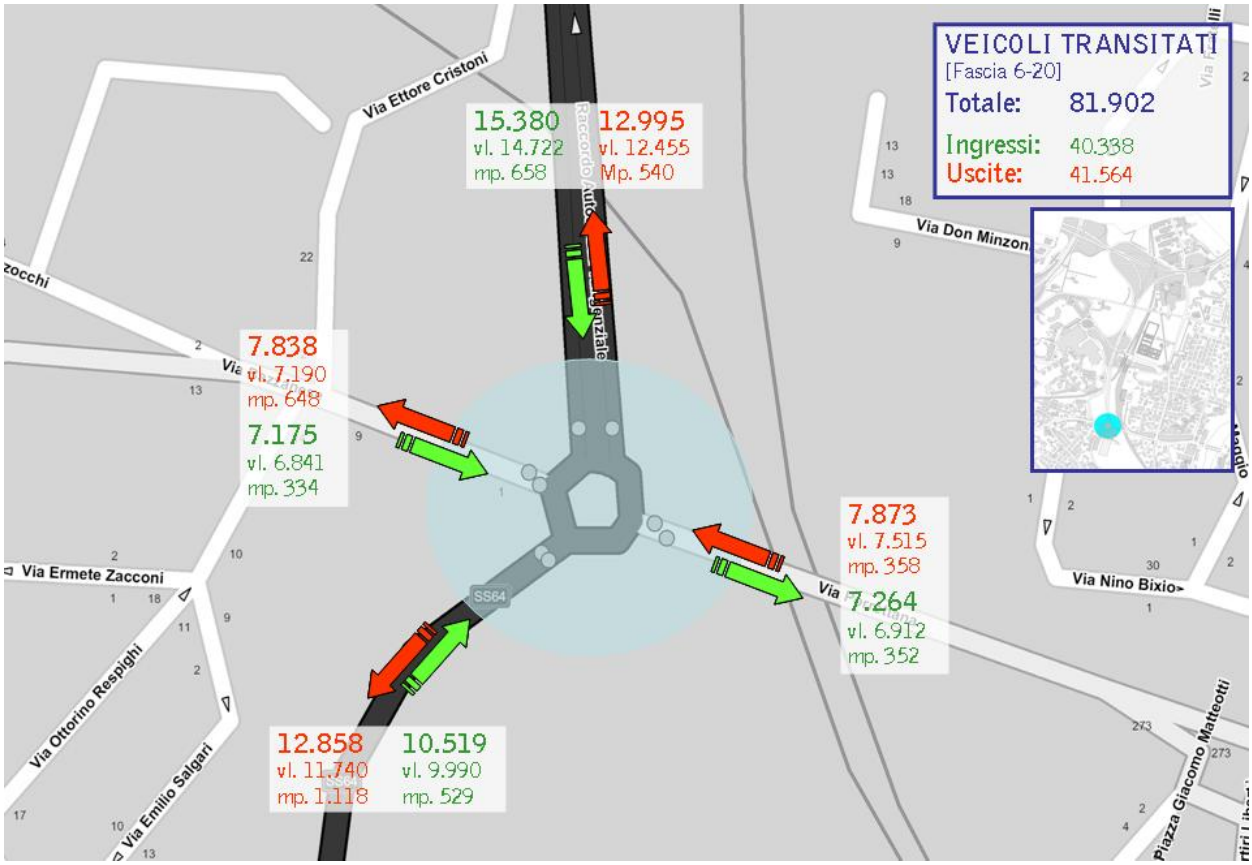


Figura 2-18. Flussi in ingresso ed in uscita dalla rotonda "Biagi"

Tabella 10. Sintesi flussi in transito a Casalecchio dalla rotatoria "Biagi"

Sezione	via/Strada	Direzione	Transiti 14h (6-20)			Transiti all'ora di punta		
			Transitati	Leggeri	Pesanti	mattino	mezzodì	pomeriggio
						7:45-8:45	12:30-13:30	17:00-18:00
029A	Rotonda Biagi	Ingresso	7264	6912	352	580	540	583
030A	Rotonda Biagi	Uscita	7873	7515	358	569	627	640
031A	Rotonda Biagi	Uscita	12995	12455	540	924	1059	1008
032A	Rotonda Biagi	Ingresso	15380	14722	658	1316	1100	1148
033A	Rotonda Biagi	Ingresso	7175	6841	334	572	708	416
034A	Rotonda Biagi	Uscita	7838	7190	648	842	597	484

Sezione	via/Strada	Direzione	Transiti 14h (6-20)			Transiti all'ora di punta		
			Transitati	Leggeri	Pesanti	mattino	mezzodì	pomeriggio
						7:45-8:45	12:30-13:30	17:00-18:00
035A	Rotonda Biagi	Uscita	12858	11740	1118	1152	860	664
036A	Rotonda Biagi	Ingresso	10519	9990	529	701	786	760
TOTALE			81902			6656	6277	5703

Per questa sezione la punta massima si registra al mattino, ma il gap tra il valore massimo e il minimo dell'ora di morbida del mattino è minimo. I valori registrati nelle ore di punta del mezzodì e del pomeriggio sono temporalmente molto vicini.

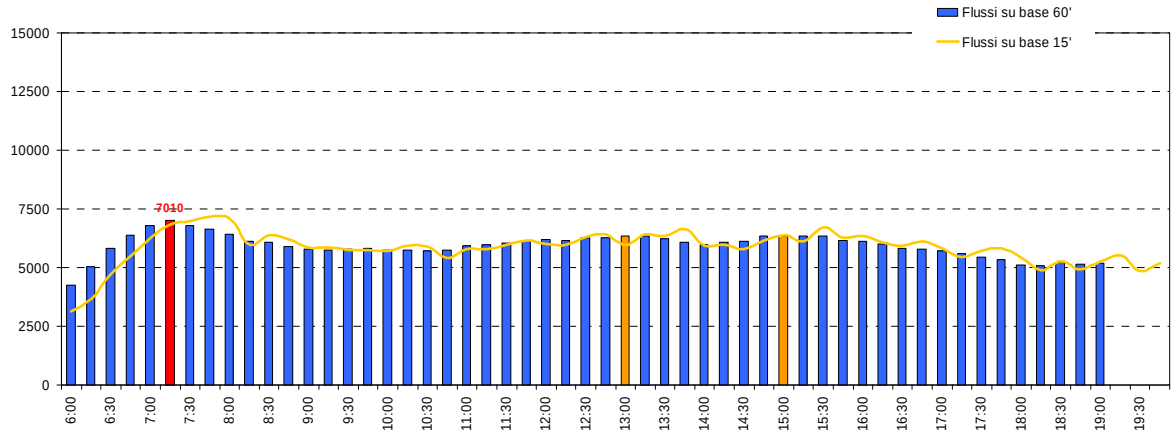


Figura 2-19. Cumulata flussi totali dalla rotatoria "Biagi"

2.3.5 ASSE ATTREZZATO

Il raccordo tra l'Asse attrezzato e la rotatoria "Biagi" è interessato da 85.892 spostamenti che rappresentano 57% degli spostamenti in ingresso al cordone comunale. L'asse di raccordo assorbe la maggior parte degli spostamenti di attraversamento nord-sud del comune ed evita che impegnino il centro urbano. La principale criticità rappresenta la rotatoria "Biagi" che non riesce a far defluire efficacemente i flussi veicolari, a discapito dei veicoli della direttrice sud-est che per evitarlo attraversano il centro utilizzando le centralissime via Marconi e via Martiri.

Tabella 11. Sintesi flussi in transito a Casalecchio dall'Asse attrezzato

Sezione	via/Strada	Direzione	Transiti 14h (6-20)			Transiti all'ora di punta		
			Transitati	Leggeri	Pesanti	mattino	mezzodì	pomeriggio
						7:45-8:45	12:30-13:30	17:00-18:00
016A	Asse Attrezzato Nord	Uscita	9882	9565	317	790	678	907
017A	Asse Attrezzato Nord	Uscita	10872	10405	467	750	960	873
018A	Asse Attrezzato Nord	Ingresso	9347	8733	614	848	591	808
019A	Asse Attrezzato Nord	Ingresso	10690	10122	568	994	815	988
020A	Asse Attrezzato Nord	Ingresso	7977	7474	503	939	469	714
021A	Svincolo Asse Via Berlinguer	Uscita	990	943	47	37	70	105
022A	Svincolo Asse Via Berlinguer	Ingresso	1122	1097	25	60	83	94
023A	Asse Attrezzato Nord	Uscita	6637	6300	337	556	496	678
031A	Rotonda Biagi	Uscita	12995	12455	540	924	1059	1008
032A	Rotonda Biagi	Ingresso	15380	14722	658	1316	1100	1148
TOTALE			85892			7214	6321	7323

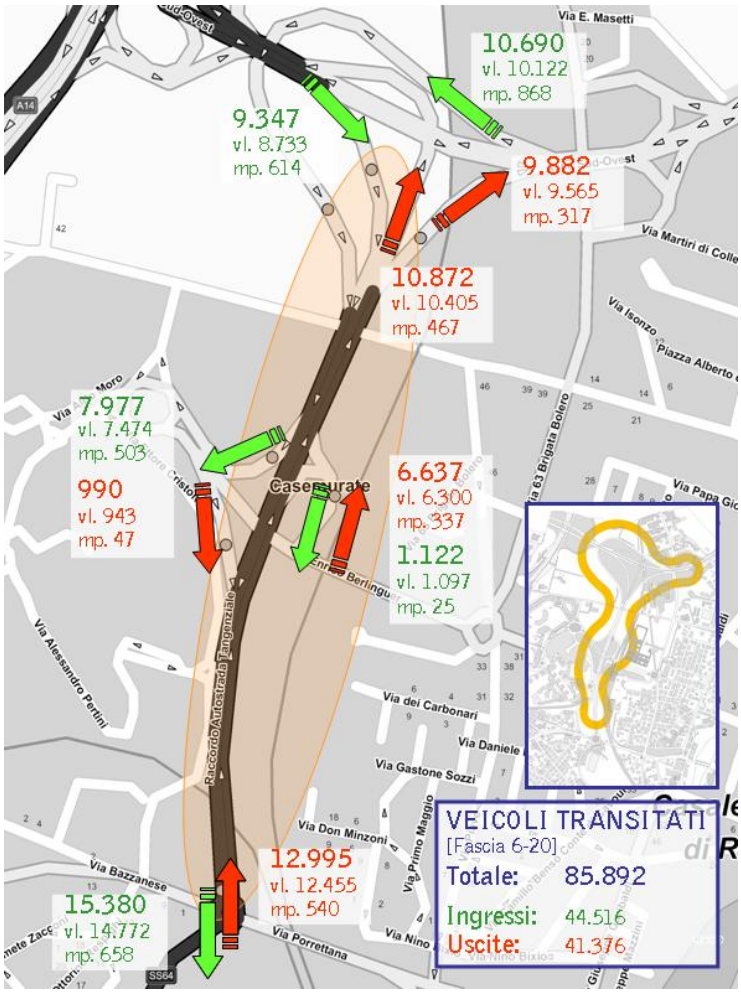


Figura 2-20. Flussi in ingresso ed in uscita dal raccordo tra "asse attrezzato" e rotatoria "Biagi"

Di seguito sono riportati i grafici sull'andamento giornaliero dei flussi veicolari.

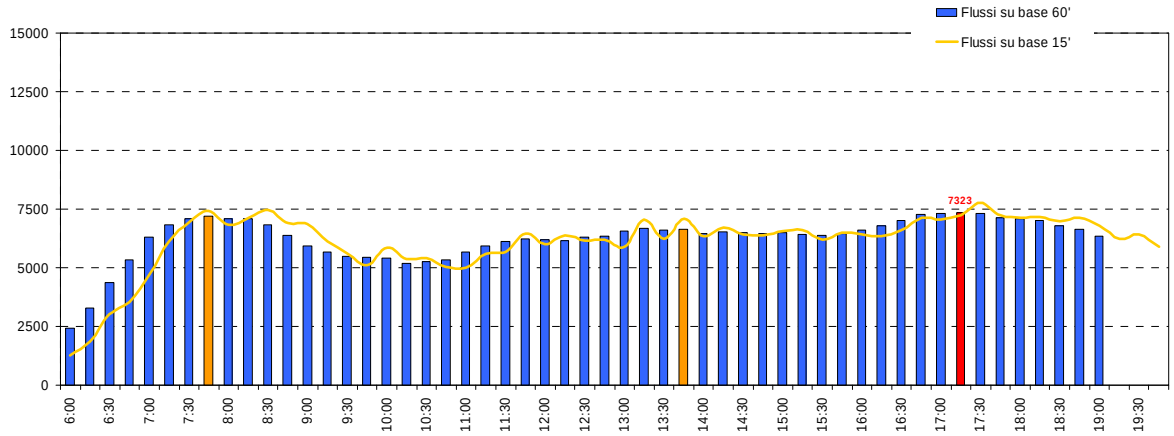


Figura 2-21. Cumulata flussi totali dall'Asse attrezzato

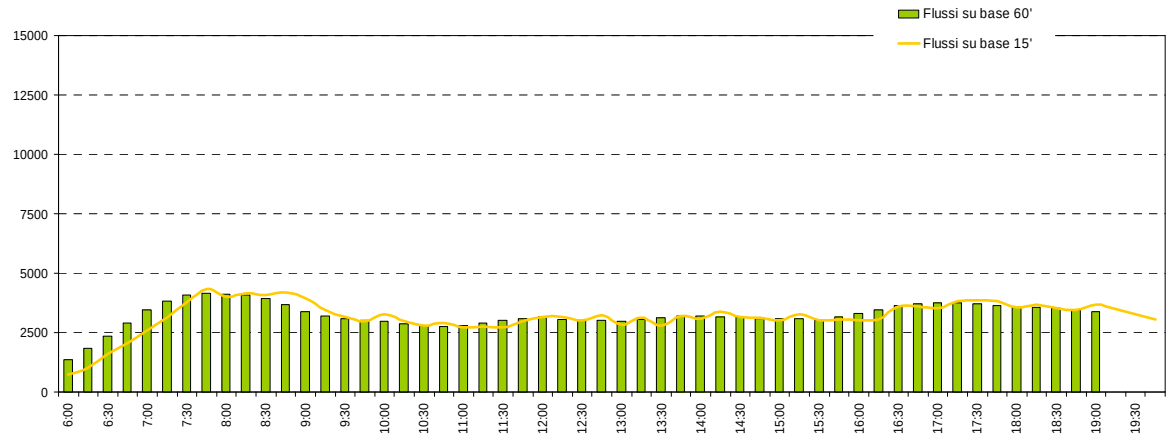


Figura 2-22. Cumulata flussi di ingresso dall'Asse attrezzato

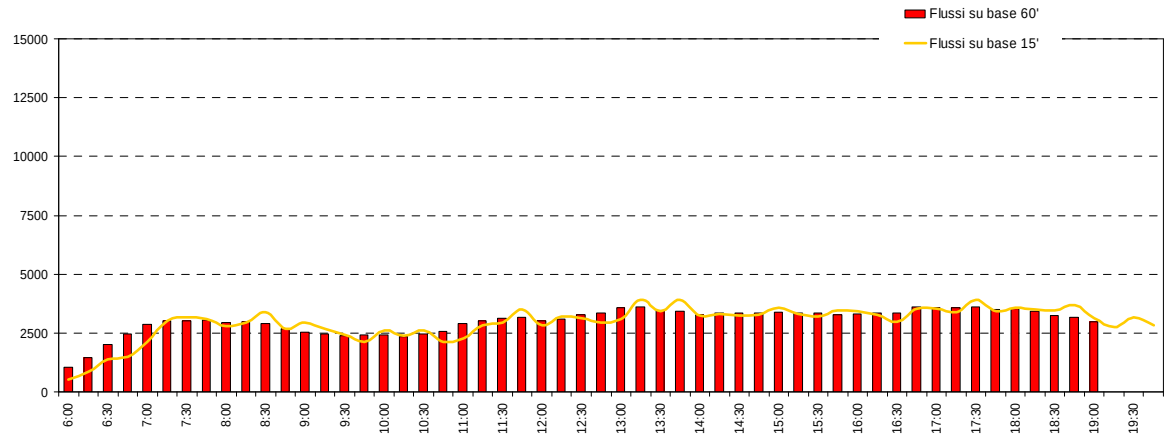


Figura 2-23. Cumulata flussi di uscita dall'Asse attrezzato

3 Rilievi manuali classificati alle intersezioni

Il rilievo manuale alle intersezioni consiste nel "conteggio diretto a vista" dei veicoli che compiono determinate manovre di svolta sui diversi rami di un'intersezione. Questo tipo di rilievo è stato svolto sulla sola intersezione individuata da via Del Lavoro e via Fanin, nella zona industriale di Casalecchio di Reno.

I conteggi sono stati effettuati mercoledì 30 novembre 2005, nell'arco di un periodo della durata di 120 minuti nella fascia di punta del mattino (7:00-9:00), con una scansione temporale a base di 15 minuti riportando – per ogni manovra di svolta – il totale dei veicoli transitati appartenenti ad ognuna delle seguenti categorie di veicoli:

1. Autovetture;
2. Veicolo commerciali leggeri (furgoni, portata utile < 30q.li);
3. Veicoli commerciali (>30 q.li) e Mezzi pesanti;
4. Autobus.



Figura 3-1. Intersezione via del Lavoro



Figura 3-2. Particolare intersezione

3.1 Le elaborazioni sui rilievi manuali classificati

L'intersezione in oggetto conta 12 manovre, 3 per ogni strada in accesso all'intersezione. Le strade in oggetto si intersecano perpendicolarmente, anche se via Fanin è leggermente fuori asse rispetto al cavalcavia. Su via del Lavoro, nonostante le dimensioni dell'asse stradale, le svolte non sono canalizzate e non vi è una corsia di immissione per i veicoli che dal cavalcavia svoltano verso ovest. Il cavalcavia presenta invece due corsie per senso di marcia e quindi avviene una preselezione dei flussi veicolari in base alla manovra di svolta.

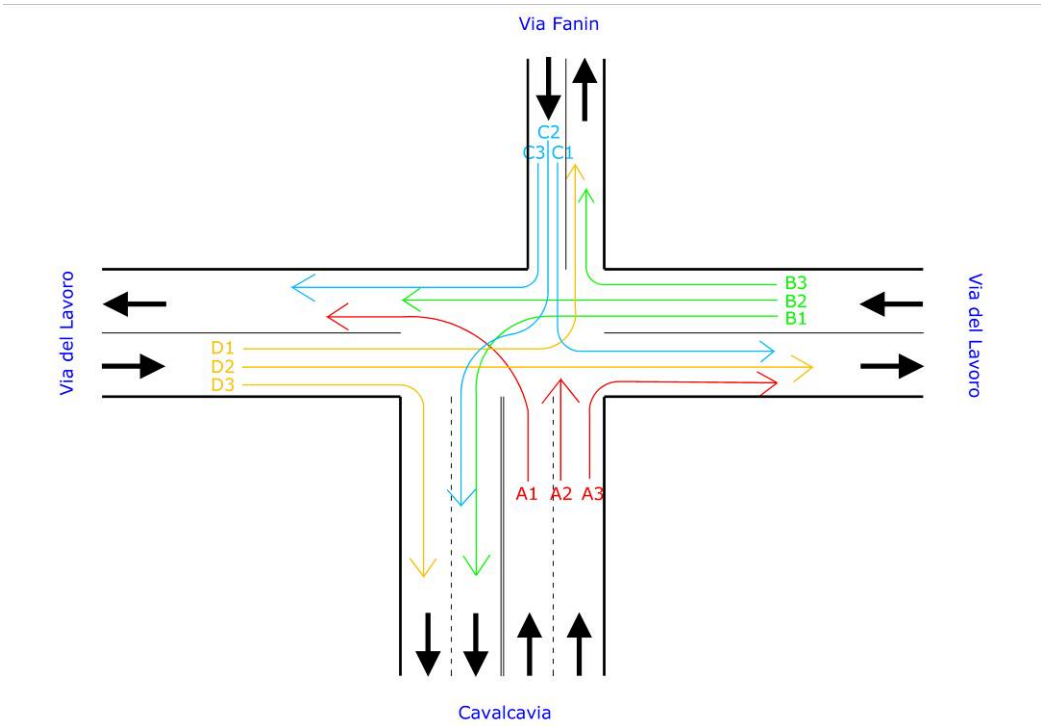


Figura 3-3. Schematizzazione delle manovre all'intersezione via del Lavoro-cavalcavia-via Fanin

Nell'intersezione in oggetto i valori massimi dei flussi veicolari alle manovre si manifesta nell'intervallo compreso tra le 8:15 e le 8:30. I flussi veicolari maggiormente carichi risultano essere quelli sulla direttrice est-ovest ovvero quelli che attraversano via del Lavoro senza svoltare. Le svolte maggiormente cariche (A1 con 83 veicoli e B1 con 68) devono attraversare i flussi sulla viabilità principale e rappresentano la criticità di questa intersezione.

Nella tabella e nella figura sottostanti sono riportati i valori massimi delle manovre maggiormente cariche e schematizzate le principali criticità per manovra all'intersezione.

Valori massimi delle 5 manovre più cariche						
Manovra	Orario	Autovetture	Veicoli commerciali	Mezzi pesanti	Bus	TOTALI
A1	8:15-8:30	72	5	6	1	83
A3	8:30-8:45	22	1	1	0	24
B1	8:15-8:30	53	11	3	1	68
B2	8:15-8:30	100	15	5	1	121
D2	8:30-8:45	54	5	7	0	66

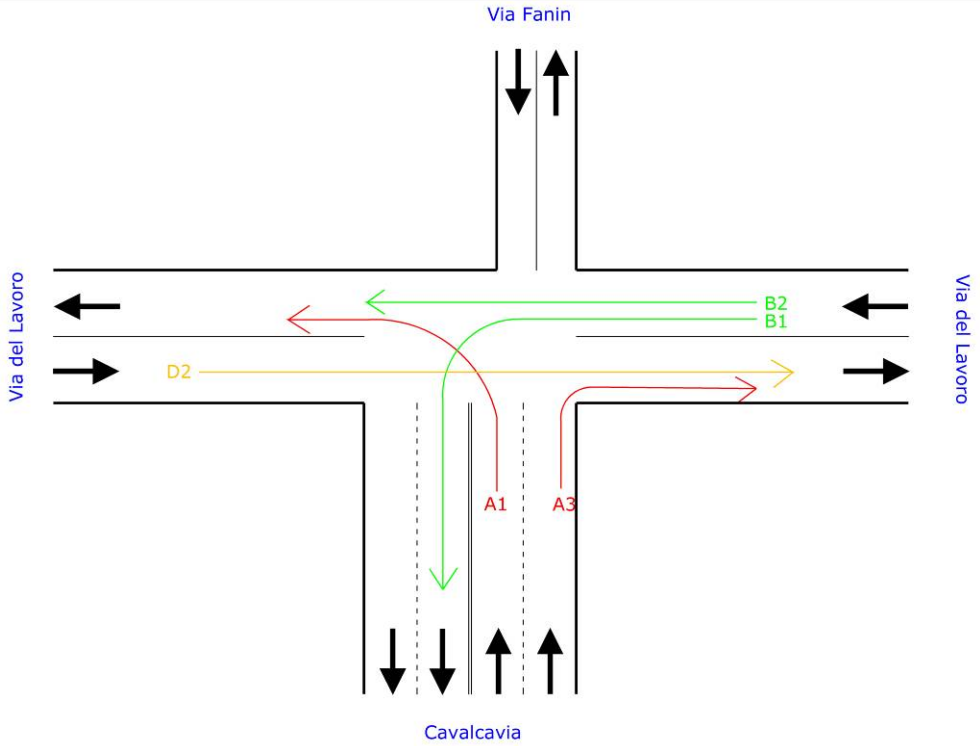
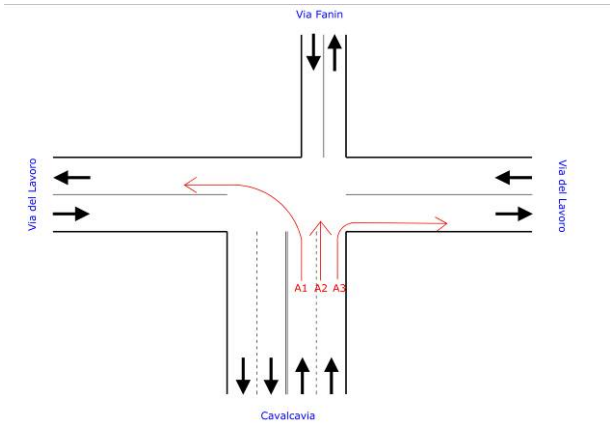


Figura 3-4. principali criticità dell'intersezione di via del Lavoro

I dati relativi ai conteggi delle manovre sono riassunti in schede che riportano i dati e i grafici dei flussi in base 15 minuti per manovre in uscita dallo stesso ramo dell'intersezione.

MANOVRA A



MANOVRA A1 DA: Cavalcavia A:Via del Lavoro

Orario	Autovetture	Veicoli commerciali	Mezzi pesanti	Bus	TOTALI
7:00-7:15	12	0	0	0	12
7:15-7:30	15	2	1	0	18
7:30-7:45	40	3	2	2	47
7:45-8:00	65	5	5	0	75
8:00-8:15	50	6	4	1	60
8:15-8:30	72	5	6	1	83
8:30-8:45	53	4	5	1	62
8:45-9:00	69	1	3	0	73

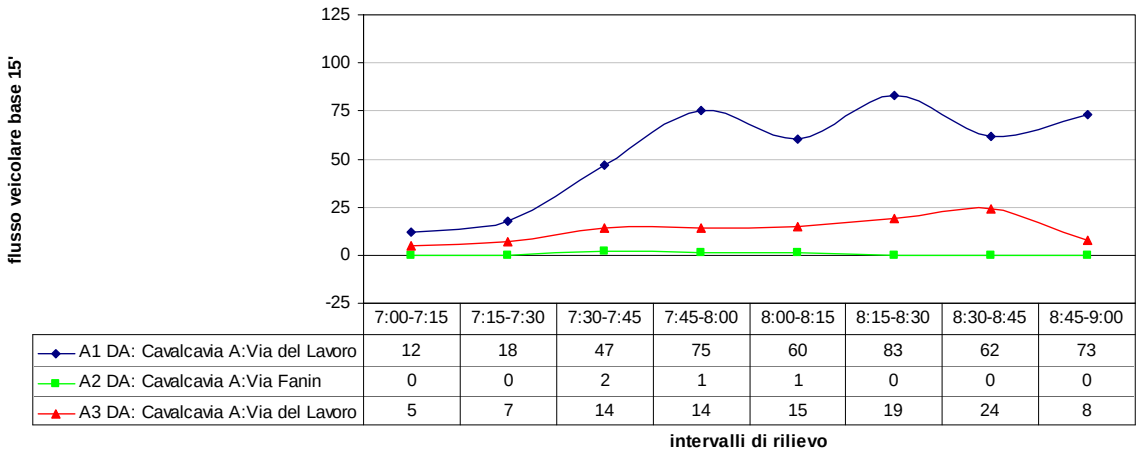
MANOVRA A2 DA: Cavalcavia A:Via Fanin

Orario	Autovetture	Veicoli commerciali	Mezzi pesanti	Bus	TOTALI
7:00-7:15	0	0	0	0	0
7:15-7:30	0	0	0	0	0
7:30-7:45	2	0	0	0	2
7:45-8:00	1	0	0	0	1
8:00-8:15	1	0	0	0	1
8:15-8:30	0	0	0	0	0
8:30-8:45	0	0	0	0	0
8:45-9:00	0	0	0	0	0

MANOVRA A3 DA: Cavalcavia A:Via del Lavoro

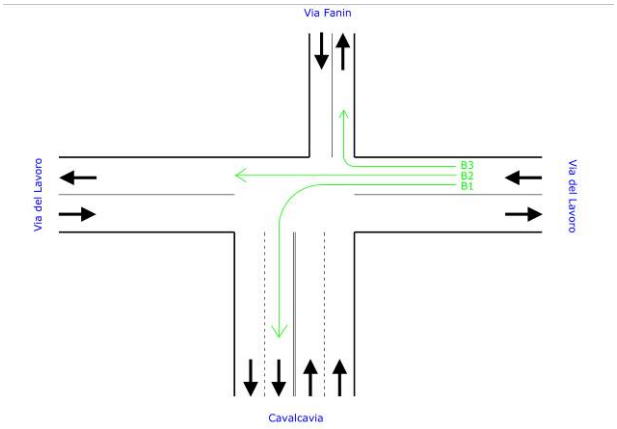
Orario	Autovetture	Veicoli commerciali	Mezzi pesanti	Bus	TOTALI
7:00-7:15	5	0	0	0	5
7:15-7:30	7	0	0	0	7
7:30-7:45	14	0	0	0	14
7:45-8:00	13	0	1	0	14
8:00-8:15	15	0	0	0	15
8:15-8:30	17	1	1	0	19
8:30-8:45	22	1	1	0	24
8:45-9:00	7	0	1	0	8

Flussi rilevati: manovre A1 - A2 - A3



	7:00-7:15	7:15-7:30	7:30-7:45	7:45-8:00	8:00-8:15	8:15-8:30	8:30-8:45	8:45-9:00
A1 DA: Cavalcavia A:Via del Lavoro	12	18	47	75	60	83	62	73
A2 DA: Cavalcavia A:Via Fanin	0	0	2	1	1	0	0	0
A3 DA: Cavalcavia A:Via del Lavoro	5	7	14	14	15	19	24	8

MANOVRA B



MANOVRA B1 DA: Via del Lavoro A: Cavalcavia

Orario	Autovetture	Veicoli commerciali	Mezzi pesanti	Bus	TOTALI
7:00-7:15	6	0	1	0	6
7:15-7:30	6	0	0	1	7
7:30-7:45	11	2	0	0	13
7:45-8:00	20	7	3	1	31
8:00-8:15	26	5	3	0	34
8:15-8:30	53	11	3	1	68
8:30-8:45	13	2	2	2	19
8:45-9:00	33	7	0	1	41

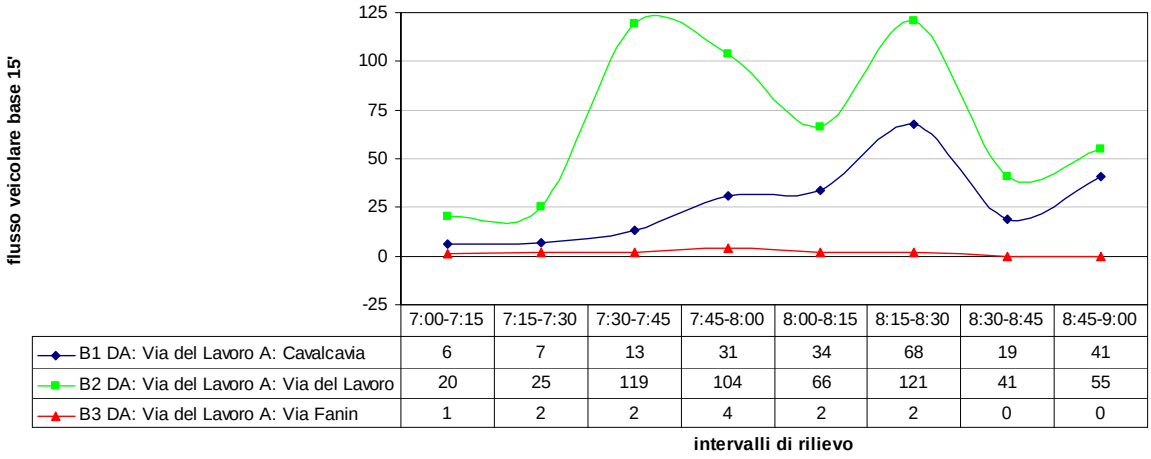
MANOVRA B2 DA: Via del Lavoro A: Via del Lavoro

Orario	Autovetture	Veicoli commerciali	Mezzi pesanti	Bus	TOTALI
7:00-7:15	20	2	2	1	20
7:15-7:30	23	1	1	0	25
7:30-7:45	113	4	1	1	119
7:45-8:00	92	11	0	1	104
8:00-8:15	57	6	3	0	66
8:15-8:30	100	15	5	1	121
8:30-8:45	36	3	1	1	41
8:45-9:00	48	3	4	0	55

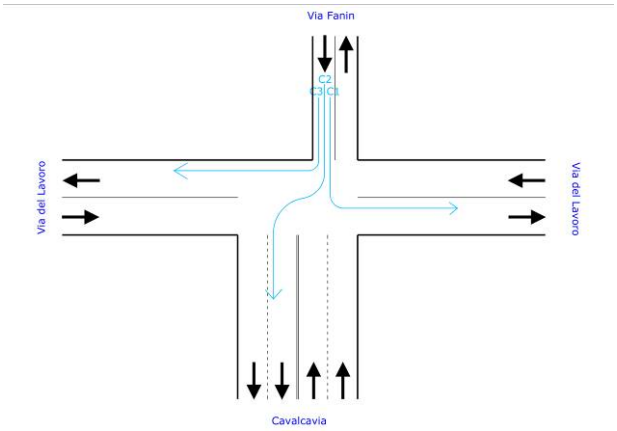
MANOVRA B3 DA: Via del Lavoro A: Via Fanin

Orario	Autovetture	Veicoli commerciali	Mezzi pesanti	Bus	TOTALI
7:00-7:15	1	0	0	0	1
7:15-7:30	2	0	0	0	2
7:30-7:45	2	0	0	0	2
7:45-8:00	2	2	0	0	4
8:00-8:15	2	0	0	0	2
8:15-8:30	1	1	0	0	2
8:30-8:45	0	0	0	0	0
8:45-9:00	0	0	0	0	0

Flussi rilevati: manovre B1 - B2 - B3



MANOVRA C



MANOVRA C1 DA: Via Fanin A:Via del Lavoro

Orario	Autovetture	Veicoli commerciali	Mezzi pesanti	Bus	TOTALI
7:00-7:15	1				1
7:15-7:30					0
7:30-7:45					0
7:45-8:00					0
8:00-8:15		2			2
8:15-8:30		1			1
8:30-8:45					0
8:45-9:00		1			1

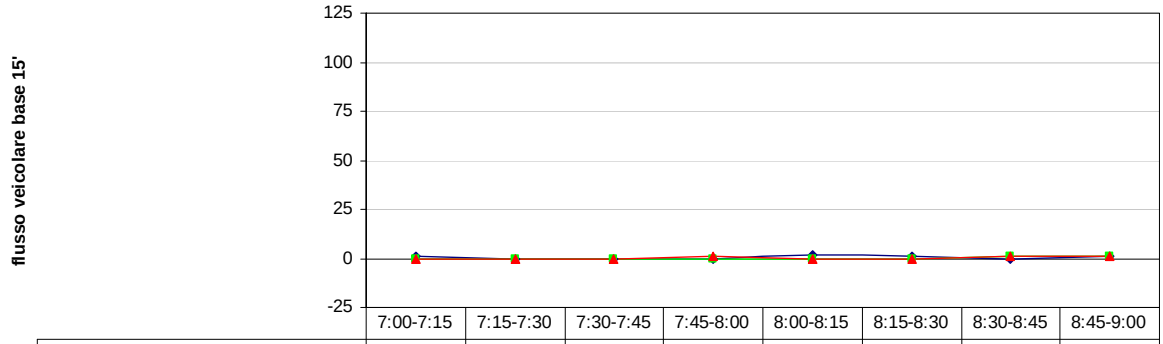
MANOVRA C2 DA: Via Fanin A:Cavalcavia

Orario	Autovetture	Veicoli commerciali	Mezzi pesanti	Bus	TOTALI
7:00-7:15					0
7:15-7:30					0
7:30-7:45					0
7:45-8:00					0
8:00-8:15					0
8:15-8:30					0
8:30-8:45		1			1
8:45-9:00		1			1

MANOVRA C3 DA: Via Fanin A:Via del Lavoro

Orario	Autovetture	Veicoli commerciali	Mezzi pesanti	Bus	TOTALI
7:00-7:15					0
7:15-7:30					0
7:30-7:45					0
7:45-8:00		1			1
8:00-8:15					0
8:15-8:30					0
8:30-8:45		1			1
8:45-9:00		1			1

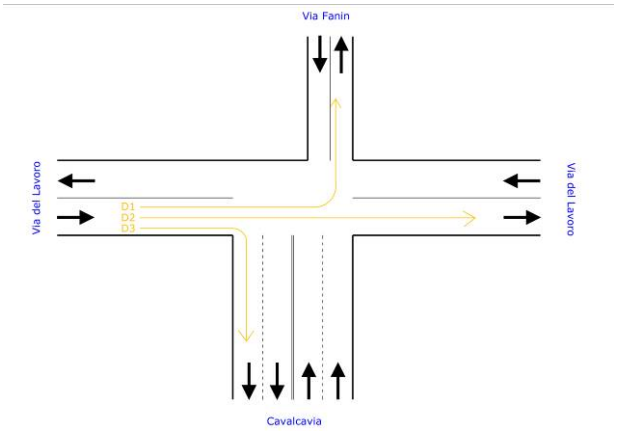
Flussi rilevati: manovre C1 - C2 - C3



	7:00-7:15	7:15-7:30	7:30-7:45	7:45-8:00	8:00-8:15	8:15-8:30	8:30-8:45	8:45-9:00
C1 DA: Via Fanin A:Via del Lavoro	1	0	0	0	2	1	0	1
C2 DA: Via Fanin A:Cavalcavia	0	0	0	0	0	0	1	1
C3 DA: Via Fanin A:Via del Lavoro	0	0	0	1	0	0	1	1

intervalli di rilievo

MANOVRA D



MANOVRA D1 DA: Via del Lavoro A:Cavalcavia

Orario	Autovetture	Veicoli commerciali	Mezzi pesanti	Bus	TOTALI
7:00-7:15	2				2
7:15-7:30	3		1		4
7:30-7:45	5				5
7:45-8:00	4	1			5
8:00-8:15	2		1		3
8:15-8:30	5	3	1		9
8:30-8:45	7				7
8:45-9:00	9		1		10

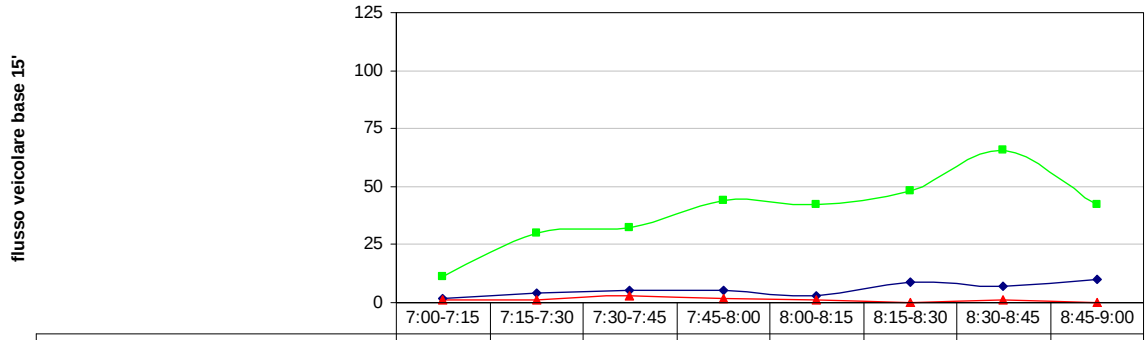
MANOVRA D2 DA: Via del Lavoro A:Via del Lavoro

Orario	Autovetture	Veicoli commerciali	Mezzi pesanti	Bus	TOTALI
7:00-7:15	9	1	1		11
7:15-7:30	19		10	1	30
7:30-7:45	25	1	4	2	32
7:45-8:00	31	9	4		44
8:00-8:15	29	8	5		42
8:15-8:30	41	2	4	1	48
8:30-8:45	54	5	7		66
8:45-9:00	25	11	6		42

MANOVRA D3 DA: Via del Lavoro A:Via Fanin

Orario	Autovetture	Veicoli commerciali	Mezzi pesanti	Bus	TOTALI
7:00-7:15	1	0	0	0	1
7:15-7:30	1	0	0	0	1
7:30-7:45	3	0	0	0	3
7:45-8:00	2	0	0	0	2
8:00-8:15	1	0	0	0	1
8:15-8:30	0	0	0	0	0
8:30-8:45	0	1	0	0	1
8:45-9:00	0	0	0	0	0

Flussi rilevati: manovre D1 - D2 - D3



	7:00-7:15	7:15-7:30	7:30-7:45	7:45-8:00	8:00-8:15	8:15-8:30	8:30-8:45	8:45-9:00
D1 DA: Via del Lavoro A:Cavalcavia	2	4	5	5	3	9	7	10
D2 DA: Via del Lavoro A:Via del Lavoro	11	30	32	44	42	48	66	42
D3 DA: Via del Lavoro A:Via Fanin	1	1	3	2	1	0	1	0

intervalli di rilievo

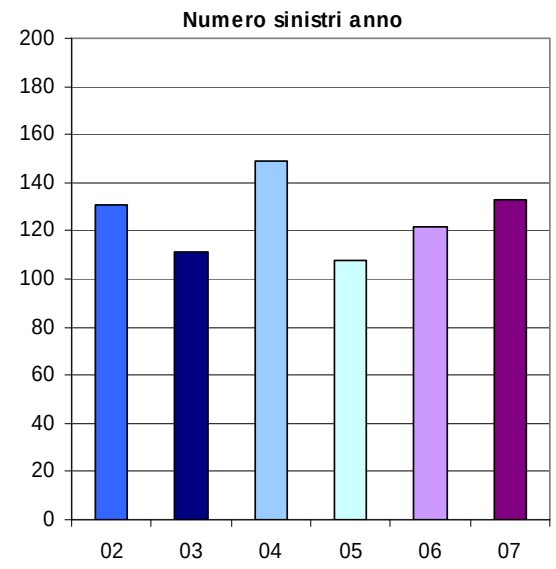
4 Indagine sull'incidentalità

L'indagine sull'incidentalità è stata svolta a partire dal database degli incidenti predisposto a fini ISTAT dagli organi di Pubblica Sicurezza addetti alla sorveglianza ed al servizio di controllo della circolazione stradale della rete viabilistica del comune di Casalecchio di Reno. I file sono organizzati in modo che ogni riga del database corrisponda ad un sinistro verbalizzato, del quale sono descritte informazioni relative alla localizzazione del sinistro, data, numero di feriti e di decessi, natura dell'incidente e caratteristiche del contesto urbano in cui si è verificato il sinistro. Il database Istat non comprende informazioni descrittive quali il numero di veicoli coinvolto, la tipologia del veicolo e le condizioni meteo. L'indagine analizza i database dell'ultimo quinquennio, dal 2002 al 2007.

I sinistri considerati nell'analisi sono quelli localizzati sulle strade comunali, sulle provinciali e statali, sull'asse attrezzato mentre sono esclusi gli incidenti rilevati sull'autostrada e sulla tangenziale in quanto non interessanti l'ambito del Piano.

4.1 Sintesi delle elaborazioni

L'andamento dei sinistri nel Comune di Casalecchio dal 2002 al 2007 vede l'alternanza di picchi e flessi, ma nel complesso il loro numero è sempre maggiore di 100 incidenti/anno con una media del periodo di 124 incidenti/anno ovvero circa un incidente ogni 3 giorni. Il picco maggiore si è registrato nel 2004 con 149 sinistri, mentre il valore minore si ha l'anno successivo con 108 incidenti. Il trend complessivo calcolato tra il 2002 ed il 2007 fa registrare una sostanziale stabilità del numero di incidenti/anno (da 131 a 133) con un incremento pari all'1,5%. Nell'ultimo triennio, al contrario, il trend è sempre positivo e fa registrare un incremento medio annuo pari al 9,4% fino a riallinearsi al numero di incidenti del 2002. Nei grafici seguenti sono riportati i trend annuali (Figura 4-1) e mensili del numero di incidenti e dei feriti (Figura 4-2 e Figura 4-3).



Anno	Numero sinistri
2002	131
2003	111
2004	149
2005	108
2006	122
2007	133

Anno	Incremento
2002-2003	-18.0%
2003-2004	25.5%
2004-2005	-38.0%
2005-2006	11.5%
2006-2007	8.3%

Figura 4-1. Andamento del numero di incidenti dal 2002-2007

I mesi in cui si verifica il maggior numero di incidenti sono quelli estivi e quelli invernali.

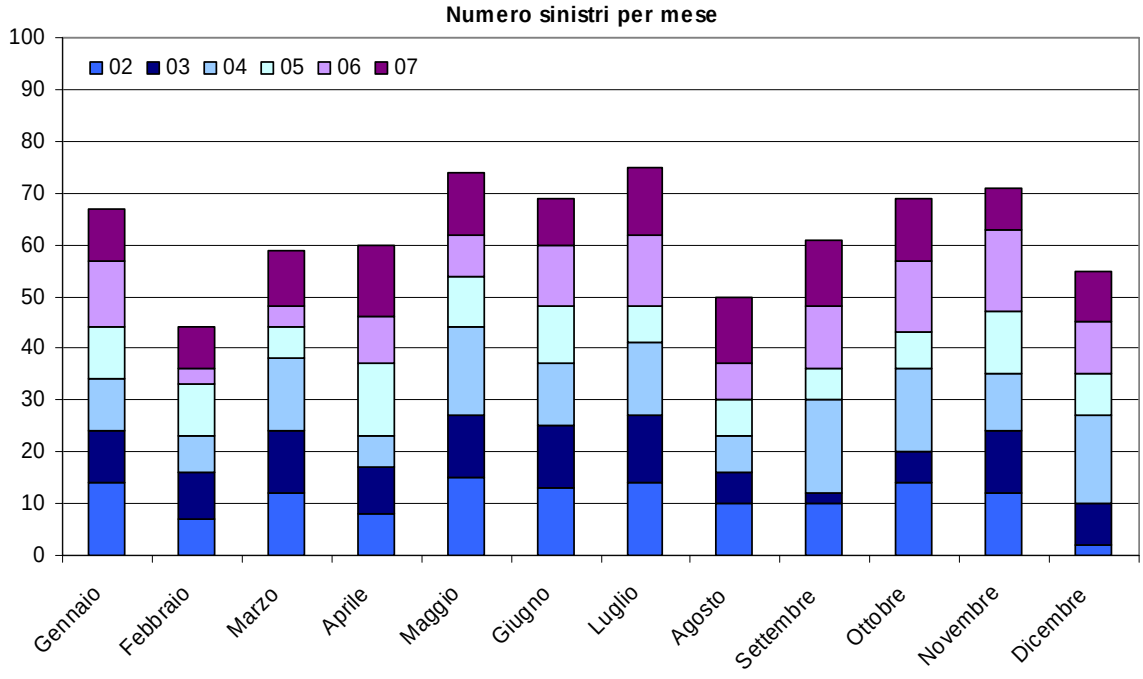


Figura 4-2. Andamento dei sinistri per mese

Il numero di incidenti maggiore si registra nei mesi di Maggio, Luglio e Novembre, mentre i mesi di Febbraio e Agosto sono quelli in cui il numero dei sinistri è il più basso.

Il picco di sinistri maggiore si è verificato nel settembre del 2004 con 18 incidenti.

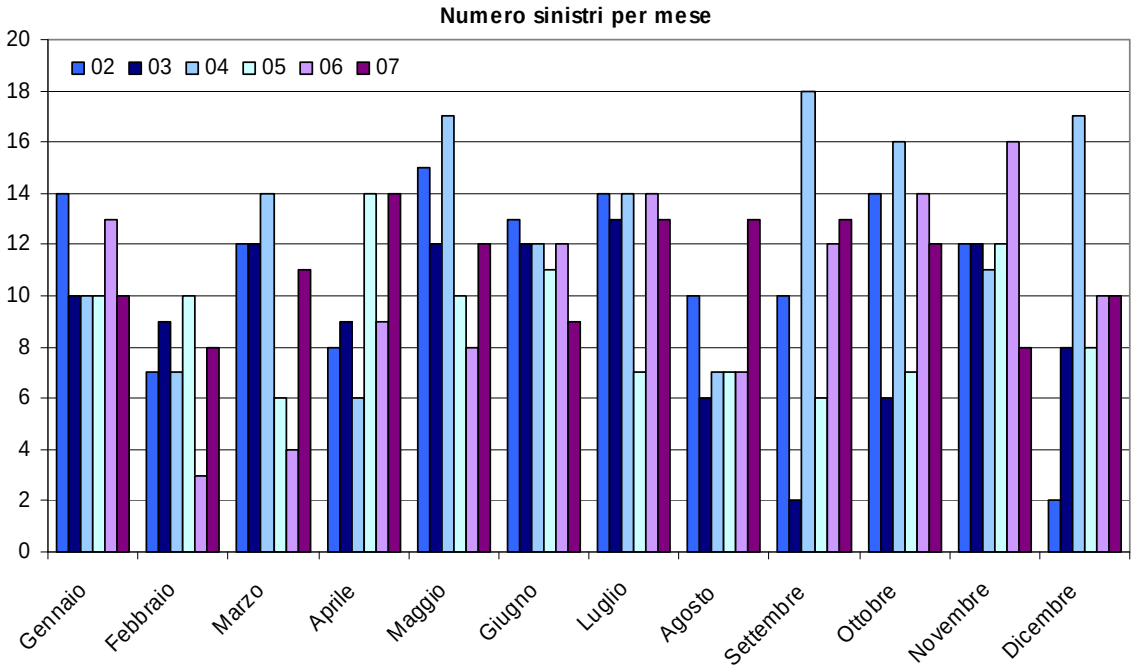


Figura 4-3. Andamento dei sinistri per mese ed anno

4.1.1 INDICI DI RIFERIMENTO

Un ulteriore approfondimento sull'analisi dell'incidentalità è possibile grazie ad alcuni indicatori presenti in letteratura e frequentemente utilizzati per rappresentare la gravità in termini di valori assoluti. Gli indicatori comunemente utilizzati prendono generalmente come riferimento i dati relativi al **numero di incidenti (I),** al **numeri di feriti (FE)** ed al **numero di decessi (MO)**; la tabella successiva riporta i principali valori rilevati nel Comune di Casalecchio suddivisi per anno (Tabella 12).

Tabella 12. Gravità degli incidenti per il periodo 2002-2007

Anno	Numero sinistri	Numero feriti	Numero Morti	N°incidenti/N°feriti
2002	131	168	0	1.28
2003	111	135	3	1.22
2004	149	193	3	1.30
2005	108	146	1	1.35
2006	122	145	3	1.19
2007	133	169	2	1.27

Un primo indicatore detto "Indice di mortalità" o più precisamente "**Rapporto di mortalità stradale" (RM)** mette in relazione il numero di decessi con il numero di sinistri per 100 (Figura 4-5b). Dai dati si riscontra che nel 2005, l'anno con il maggior numero di incidenti, l'indice esprime il valore più basso: questo è dovuto al fatto il numero dei decessi è pari a 1 e quindi inferiore a quello degli altri anni. Nel 2002 non ci sono decessi e quindi l'indicatore è pari a zero.

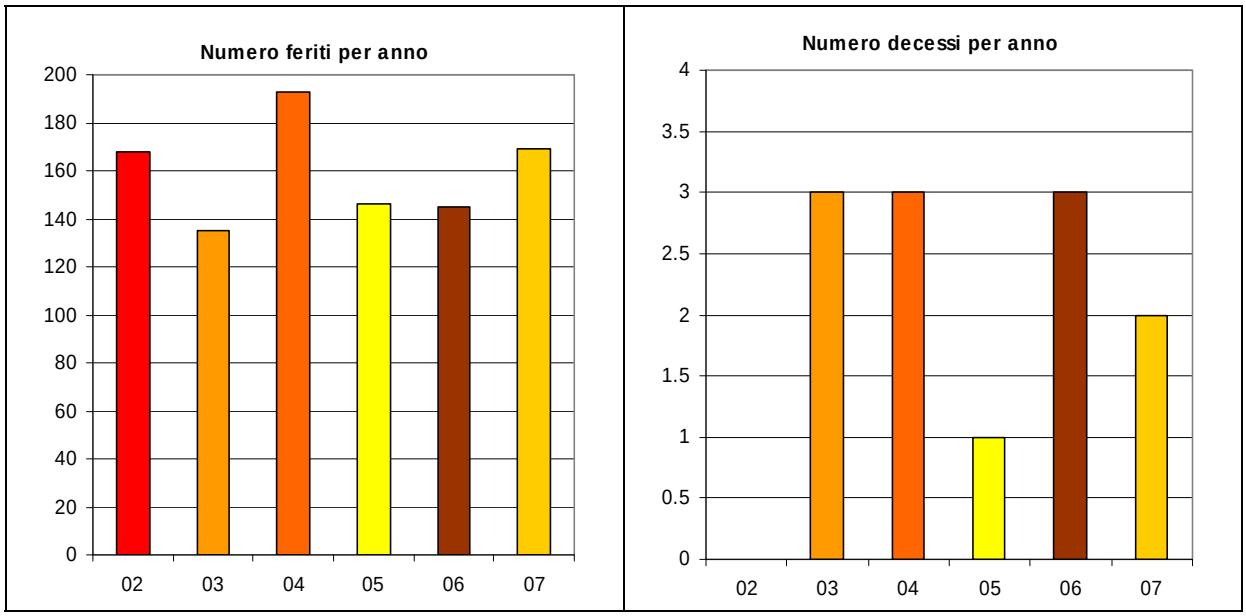
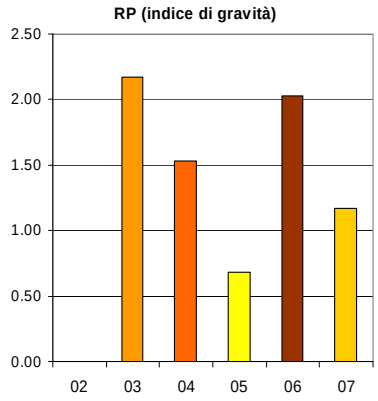
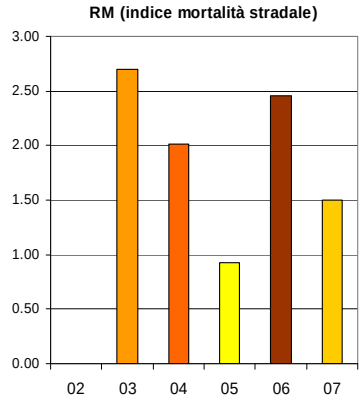


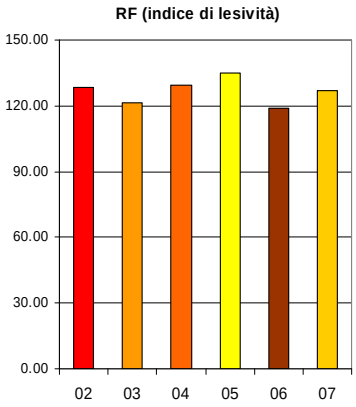
Figura 4-4. Andamento del numero di feriti e dei decessi dal 2002-2007

L'"Indice di gravità" o **"Rapporto di Gravità" (RP)** esprime invece la pericolosità media del sinistro e mette in relazione il numero di morti con il totale delle persone infortunate. Il rapporto RP esprime quindi la probabilità di morte di un individuo ferito coinvolto nell'incidente. Da fonte I-stat, "*RP esprime un indicatore di pericolosità, più fine, rispetto a RM, in quanto, a parità di soggetti coinvolti in sinistri, cresce al crescere del numero di morti e dunque l'esito letale della forma di sinistro considerata*".

Dal grafico (Figura 4-5a) non emerge un trend o una relazione tra il valore calcolato per il periodo 2002-2007. Si nota che nel 2005, l'anno con il maggior numero di incidenti, l'indice è il più basso: questo è dovuto al fatto il numero dei decessi è pari a 1 e quindi inferiore a quello degli altri anni. Nel 2002 non ci sono decessi e quindi l'indicatore è pari a zero.







RP - Rapporto di gravità

RP=(MO/(MO+FE))*100

dove:

MO= N° morti

FE= N° feriti

Indice RP

RM - Rapporto mortalità strad.

RM=(MO/I)*100

dove:

MO= N° morti

I= N° sinistri

Indice RM

RF - Rapporto di lesività

RF=(FE/I)*100

dove:

FE= N° feriti

I= N° sinistri

Indice RF

Figura 4-5. Indicatori di gravità degli incidenti

Il **"Rapporto di lesività"**, ovvero il rapporto tra feriti e numero di sinistri, ha un trend costante con il valore RF che, oscillando tra 121 e 131, presenta uno scostamento inferiore al 10%.

Tabella 13. Indicatori anni 2006-2007 a livello provinciale e regionale

Comune di Casalecchio	I	Fe	Mo	RP	RM	RF
2002	131	168	0	0.00	0.00	128.24
2003	111	135	3	2.17	2.70	121.62
2004	149	193	3	1.53	2.01	129.53
2005	108	146	1	0.68	0.93	135.19
2006	122	145	3	2.03	2.46	118.85
2007	133	169	2	1.17	1.50	127.07

Se si confrontano gli indicatori degli anni 2006 e 2007 rispetto ai valori della Provincia di Bologna e della Regione Emilia Romagna si può notare che nel 2007 i valori di RP, RM e RF di Casalecchio sono inferiori rispetto a quelli regionali e provinciale mentre nel 2006 l'unico valore inferiore è quello del Rapporto di Lesività.

Tabella 14. Indicatori anni 2006-2007 a livello provinciale e regionale

Provincia Bologna	I	FE	MO	RP	RM	RF
2006	5270	7350	112	1.50	2.13	139.47
2007	5198	7294	103	1.39	1.98	140.32
Emilia-Romagna	I	FE	MO	RP	RM	RF
2006	17292	23747	369	1.53	2.13	137.33
2007	16825	22903	368	1.58	2.19	136.12

Fonte: Regione Emilia-Romagna, Gabinetto del Presidente della Giunta - Servizio Controllo Strategico e Statistica "Quaderni di statistica - Gli incidenti stradali in Emilia-Romagna (2006)".

4.1.2 CARATTERISTICHE TIPOLOGICHE DEI SINISTRI

Dal database formulato per l'ISTAT dagli organi di pubblica sicurezza sono rintracciabili anche i valori relativi al tipo di incidente e all'ambito in cui si è verificato.

Come si evince dal grafico seguente (Figura 4-6) i tipi di incidenti più frequenti sono lo "scontro" ed il "tamponamento": insieme rappresentano più del 75% degli incidenti registrati. Per alcune categorie il dato è probabilmente sottostimato in quanto per questi tipi di sinistro le forze dell'ordine intervengono nel caso in cui vi siano dei feriti o nel caso che l'incidente provochi gravi problemi alla circolazione stradale.

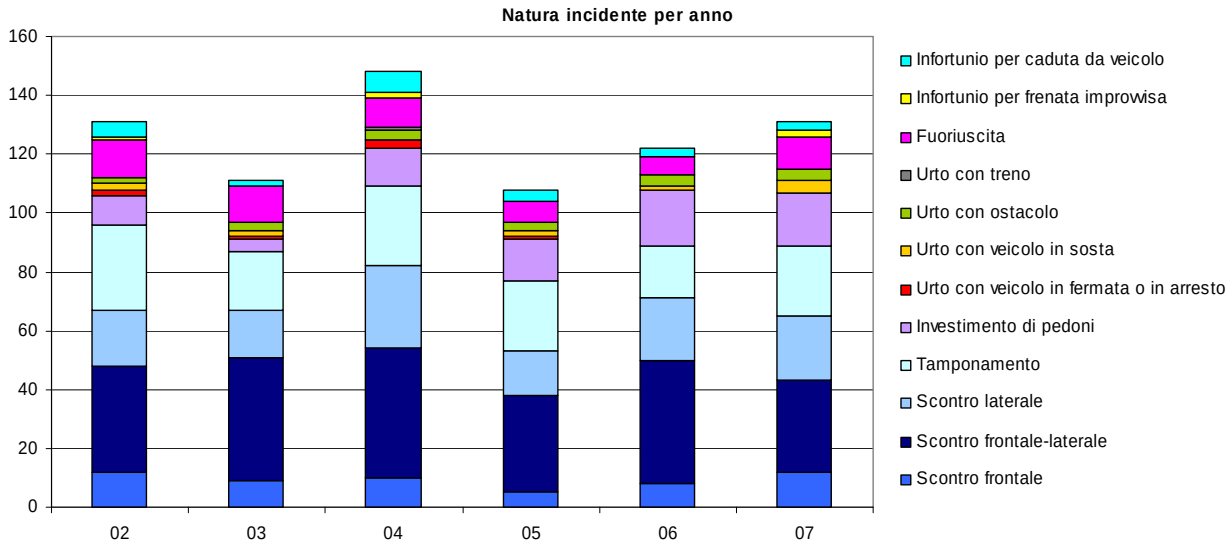


Figura 4-6. Tipologia sinistro per anno sul territorio di Casalecchio

Un dato allarmante è rappresento dal trend relativo all'investimento di pedoni, che nel periodo 2003-2007 si quadruplica (Figura 4-7). L'investimento di pedoni rappresenta circa il 10% del totale complessivo dei sinistri registrati (78 su 751 considerando la totalità degli incidenti).

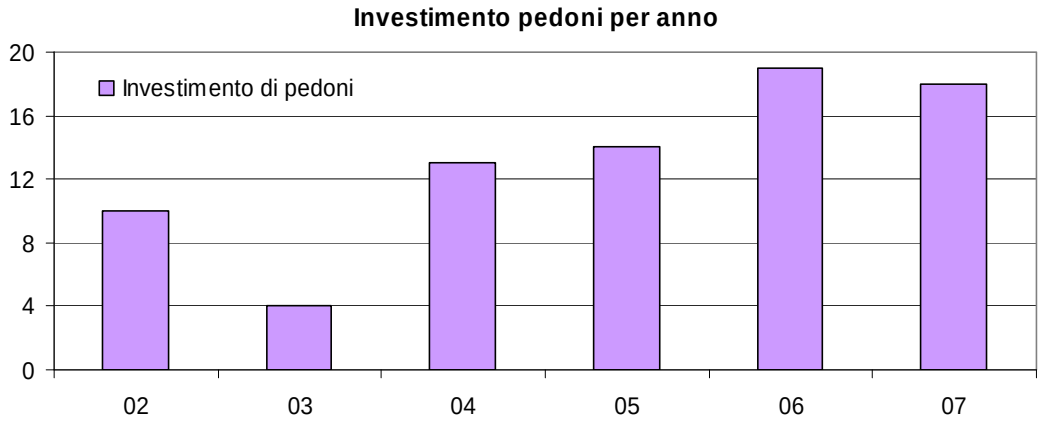


Figura 4-7. Andamento del valore dei pedoni investiti negli anni dal 2002 al 2007

La maggior parte degli incidenti avviene su strada urbana e se si considera anche il valore dei sinistri sulle provinciali e sulle statali entro l'abitato il valore è ancora maggiore (Figura 4-8).

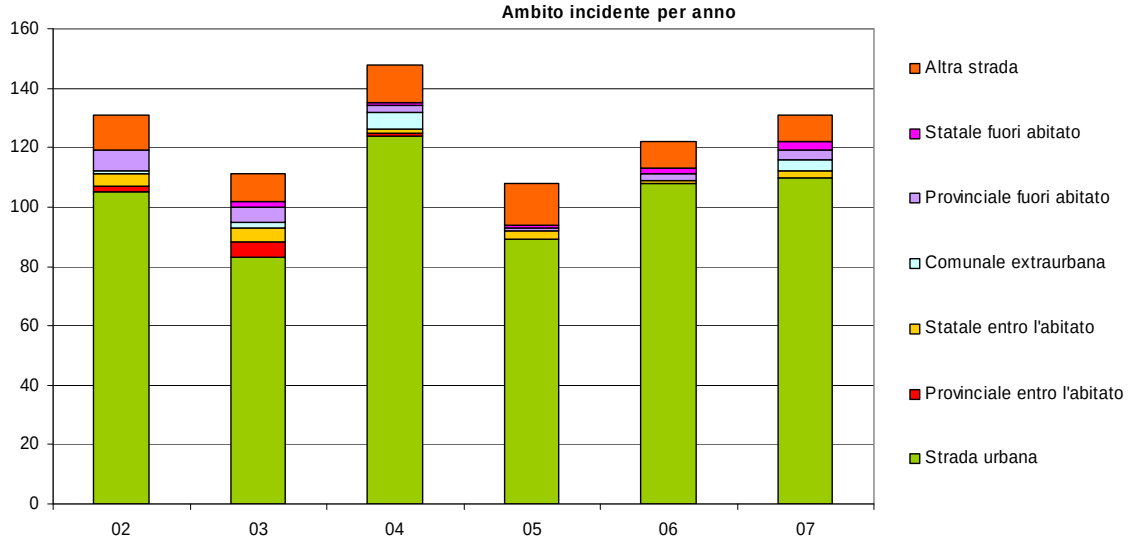


Figura 4-8. Andamento dei sinistri per tipologia di strada nell'intervallo dal 2002 al 2007

4.2 Localizzazione dei sinistri

Il database dei sinistri consente la localizzazione di tutti gli incidenti avvenuti sul territorio comunale del Comune di Casalecchio di Reno. La strada su cui avviene la maggior parte degli incidenti è la statale Porrettana, seguita dalla Bazzanese, dal raccordo con l'asse attrezzato, da via Marconi e da via del Lavoro. Nell'immagine successiva (Figura 4-9) sono riportate tutte le strade su cui si sono verificati almeno due incidenti tra 2002 e 2007.

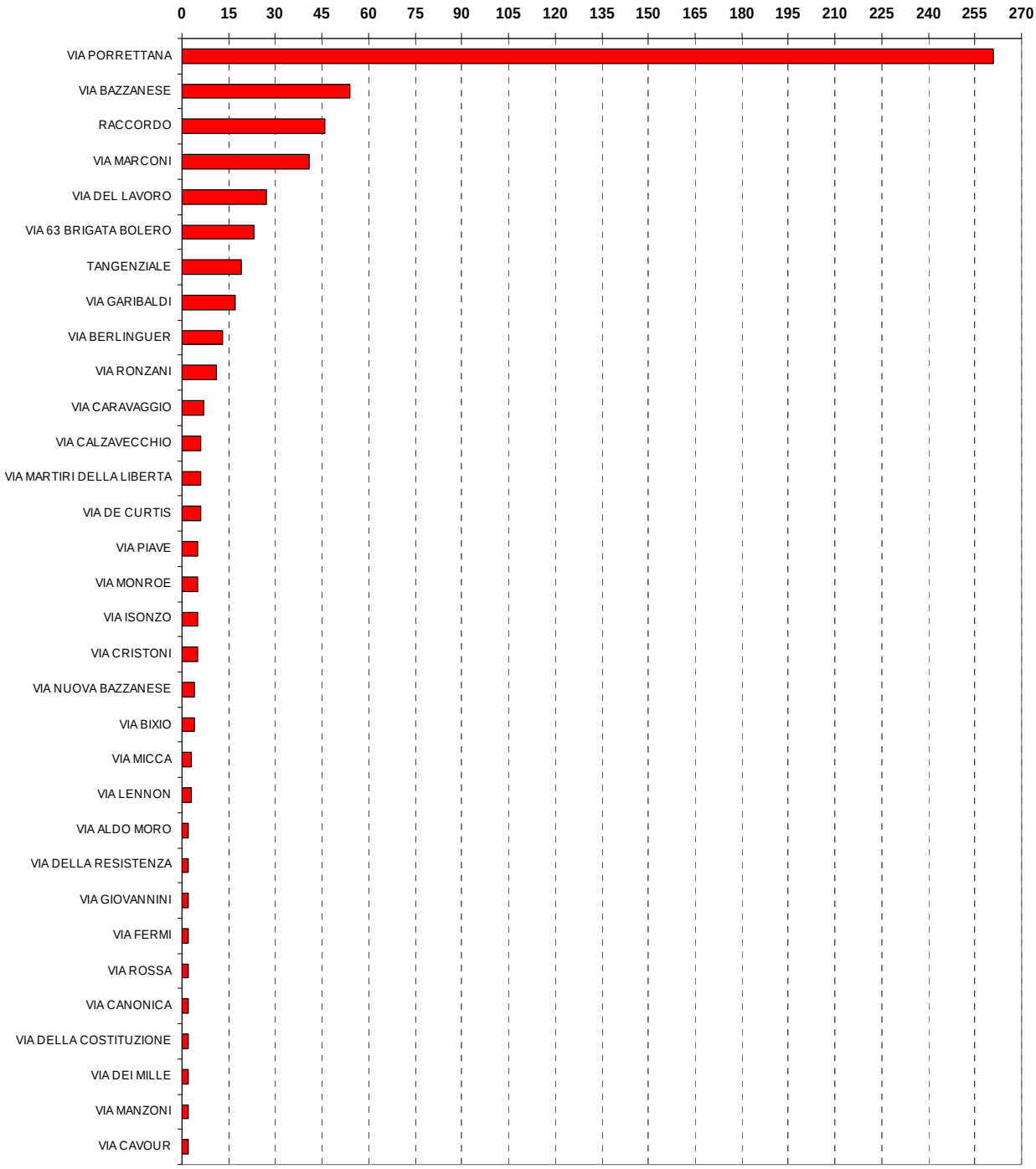


Figura 4-9. Strade su cui si sono verificati almeno due incidenti nel periodo 2002-2007

Va rilevato che sulla SS64 Porrettana il numero dei sinistri è quasi cinque volte più elevato rispetto a via Bazzanese, la seconda in ordine di numero di incidenti; questo può dipendere sia dal'elevata quantità di flussi veicolari che interessano la statale, sia dalla lunghezza della strada

all'interno del territorio comunale (circa 6km). Nel paragrafo 4.3.3 è presente un approfondimento sulla SS64 considerata non per l'intera estensione ma per tratti di strada omogenei.

La statale Porrettana, è una delle strade più pericolose del territorio comunale con rapporto di lesività tra i più alti (RF=127.59) di poco inferiore alle medie provinciali e regionali, ma con un rapporto di gravità (RP) e di mortalità (RM) più elevati dei riferimenti elaborati dal servizio regionale.

Tabella 15. Statistiche e indicatori delle strade con più alto numero di incidenti

Luogo	Incidenti	Feriti	Morti	RP (rapp di gravità)	RM (rapp mortalità strad.)	RF (rapp di lesività)
VIA PORRETTANA	261	333	6	1.77	2.30	127.59
VIA BAZZANESE	54	58	0	0.00	0.00	107.41
RACCORDO	46	75	2	2.60	4.35	163.04
VIA MARCONI	41	46	0	0.00	0.00	112.20
VIA DEL LAVORO	27	32	1	3.03	3.70	118.52
VIA 63 BRIGATA BOLERO	23	28	1	3.45	4.35	121.74
TANGENZIALE	19	36	0	0.00	0.00	189.47
VIA GARIBALDI	17	18	0	0.00	0.00	105.88
VIA BERLINGUER	13	21	0	0.00	0.00	161.54
VIA RONZANI	11	13	0	0.00	0.00	118.18
VIA CARAVAGGIO	7	8	0	0.00	0.00	114.29
VIA CALZAVECCHIO	6	6	0	0.00	0.00	100.00
VIA MARTIRI DELLA LIBERTA	6	7	0	0.00	0.00	116.67
VIA DE CURTIS	6	8	0	0.00	0.00	133.33
VIA PIAVE	5	6	0	0.00	0.00	120.00
VIA MONROE	5	6	0	0.00	0.00	120.00
VIA ISONZO	5	6	0	0.00	0.00	120.00
VIA CRISTONI	5	5	0	0.00	0.00	100.00
VIA NUOVA BAZZANESE	4	6	0	0.00	0.00	150.00
VIA BIXIO	4	4	0	0.00	0.00	100.00
VIA MICCA	3	3	0	0.00	0.00	100.00
VIA LENNON	3	4	0	0.00	0.00	133.33
VIA ALDO MORO	2	2	0	0.00	0.00	100.00
VIA DELLA RESISTENZA	2	2	0	0.00	0.00	100.00
VIA GIOVANNINI	2	2	0	0.00	0.00	100.00
VIA FERMI	2	2	0	0.00	0.00	100.00
VIA ROSSA	2	2	0	0.00	0.00	100.00
VIA CANONICA	2	2	0	0.00	0.00	100.00
VIA DELLA COSTITUZIONE	2	4	0	0.00	0.00	200.00
VIA DEI MILLE	2	2	0	0.00	0.00	100.00
VIA MANZONI	2	3	0	0.00	0.00	150.00
VIA CAVOUR	2	2	0	0.00	0.00	100.00

Tabella 16. Indicatori anni 2006-2007 a livello provinciale e regionale

Provincia Bologna	I	FE	MO	RP	RM	RF
2006	5270	7350	112	1.50	2.13	139.47
2007	5198	7294	103	1.39	1.98	140.32
Emilia-Romagna	I	FE	MO	RP	RM	RF
2006	17292	23747	369	1.53	2.13	137.33
2007	16825	22903	368	1.58	2.19	136.12

Fonte: Regione Emilia-Romagna, Gabinetto del Presidente della Giunta - Servizio Controllo Strategico e Statistica "*Quaderni di statistica - Gli incidenti stradali in Emilia-Romagna (2006)*".

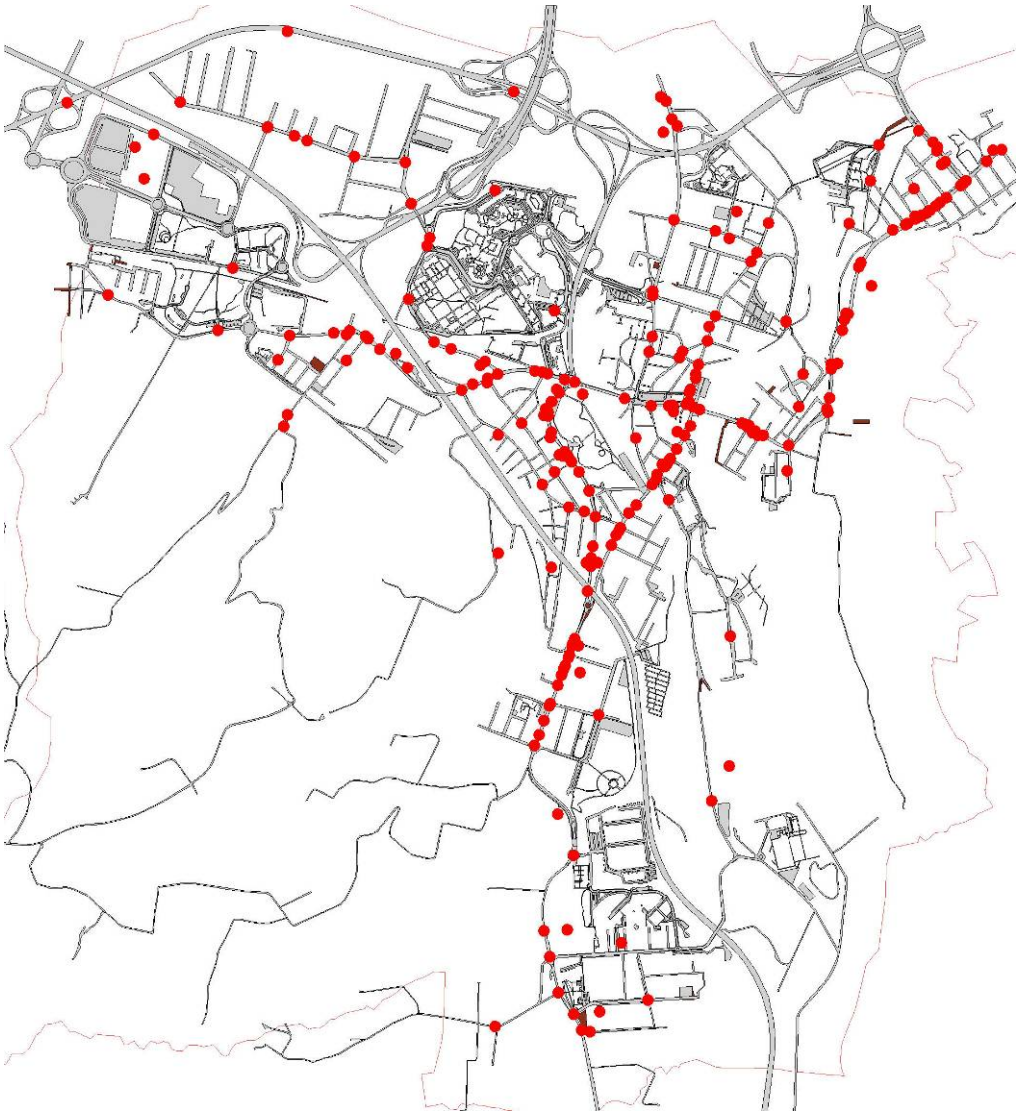


Figura 4-10. Localizzazione incidenti sul territorio del Comune di Casalecchio

Il raccordo tra l'asse attrezzato e la rotonda "Biagi" è la strada con indicatori di gravità più elevati, sull'intero tratto si sono verificati 46 incidenti con 75 feriti e due decessi, seguita da via 63° Brigata Bolero dove su 23 incidenti si sono registrati 28 feriti ed un decesso.

Nell'immagine successiva è riportata la classifica delle strade per numero di incidenti considerando quelle che nel periodo 2002-2007 presentano un numero di incidenti superiore a 5.

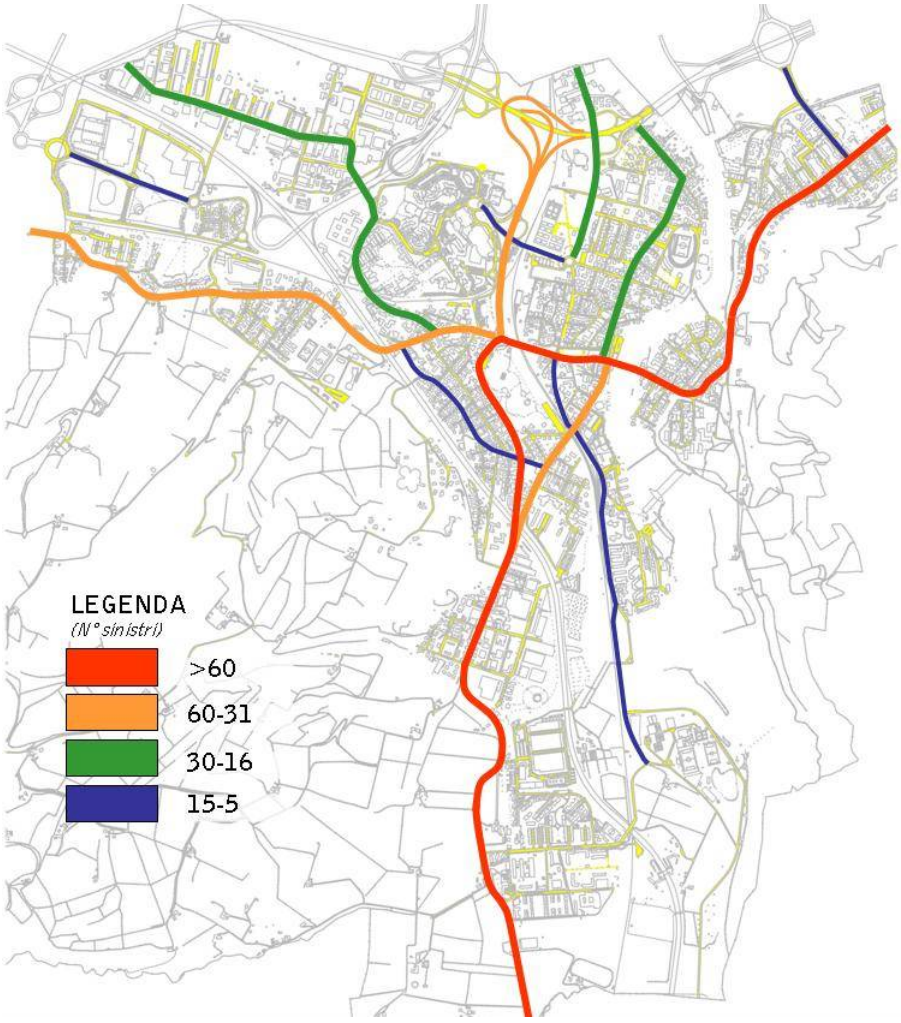
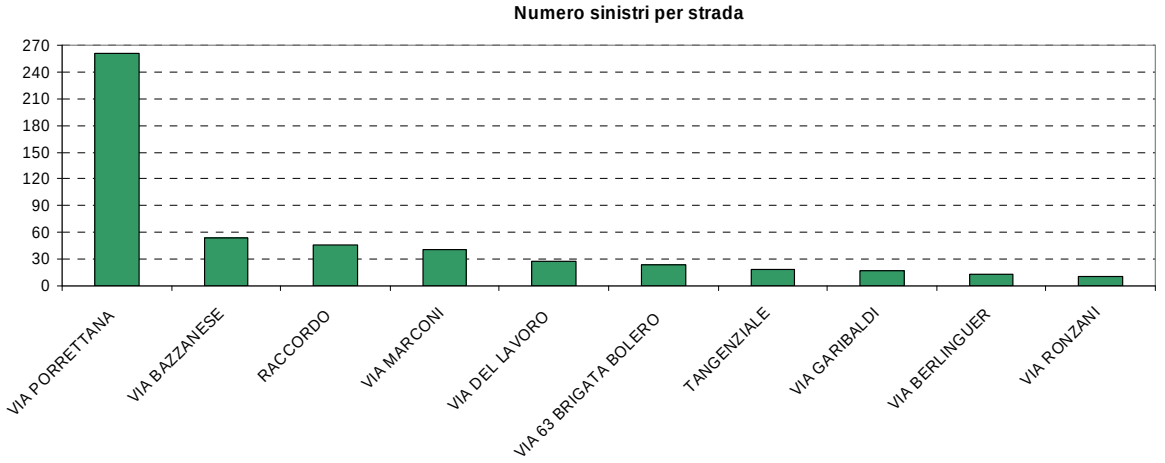
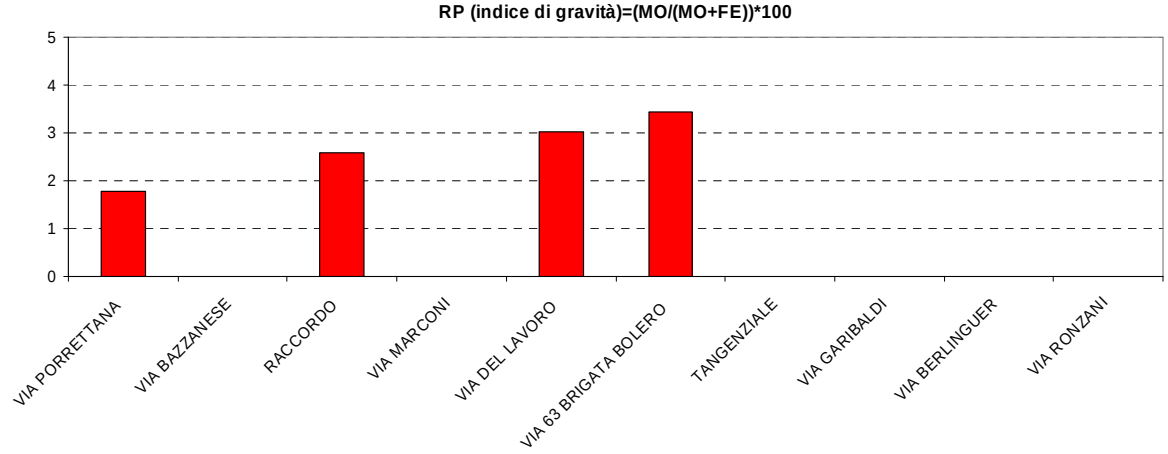


Figura 4-11. Localizzazione del numero di incidenti per strada

Sulle prime 10 strade per numero di sinistri si sono verificati 512 incidenti ovvero l'84% dei sinistri del periodo di riferimento.





L'andamento degli incidenti per strada, rappresentato nei grafici seguenti (Figura 4-12 e Figura 4-13), indica per tutte le strade un deciso flesso nel 2005, che per la SS64 Porrettana si traduce con il dimezzamento degli incidenti stradali. A partire dal 2006 si registra tuttavia una ripresa con attestamento ai valori del 2004. Questo andamento è registrabile per tutte le prime 10 strade a campione ad esclusione di via Brigata Bolero e di via Berlinguer: su queste si è verificata una punta nel numero dei sinistri in un solo intervallo di tempo (causa un evento isolato che ha coinvolto più auto contemporaneamente).

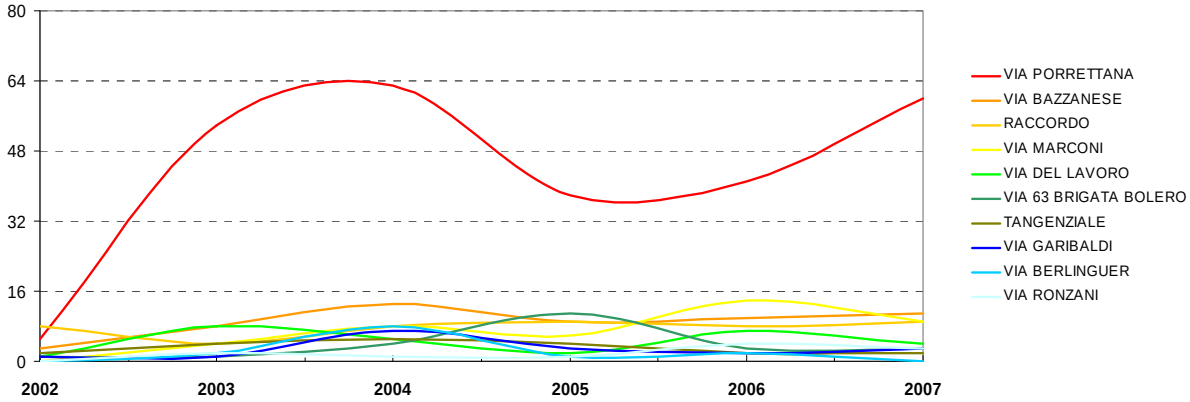


Figura 4-12. Andamento del numero di incidenti nel periodo 2002-2007

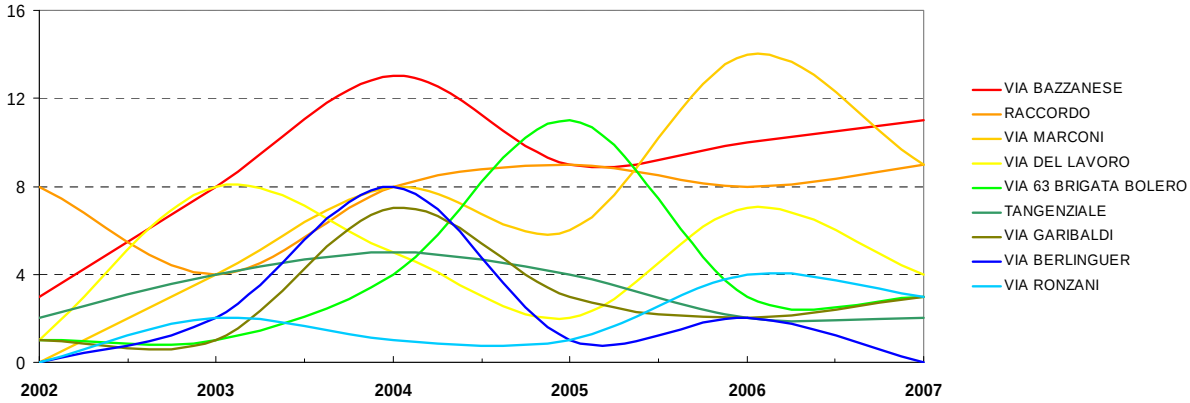


Figura 4-13. Andamento del numero degli incidenti SS64 esclusa

4.3 Individuazione delle criticità puntuali della rete stradale

Nei paragrafi successivi l'analisi è approfondita a livello di intersezioni e tratti stradali, rispettivamente "NODI" ed "ARCHI", con lo scopo di individuare le criticità puntali nel tessuto viabilistico del Comune di Casalecchio di Reno.

4.3.1 INCIDENTI ALLE INTERSEZIONI (NODI)

Se si considera la totalità degli incidenti avvenuti alla intersezioni di ogni via, si nota che alle intersezioni della SS64 Porrettana si concentra la maggioranza degli incidenti (114 sinistri) ed è se-

guita a grande distanza dalla Bazzanese e da via Marconi con rispettivamente 33 e 24 sinistri (Figura 4-14).

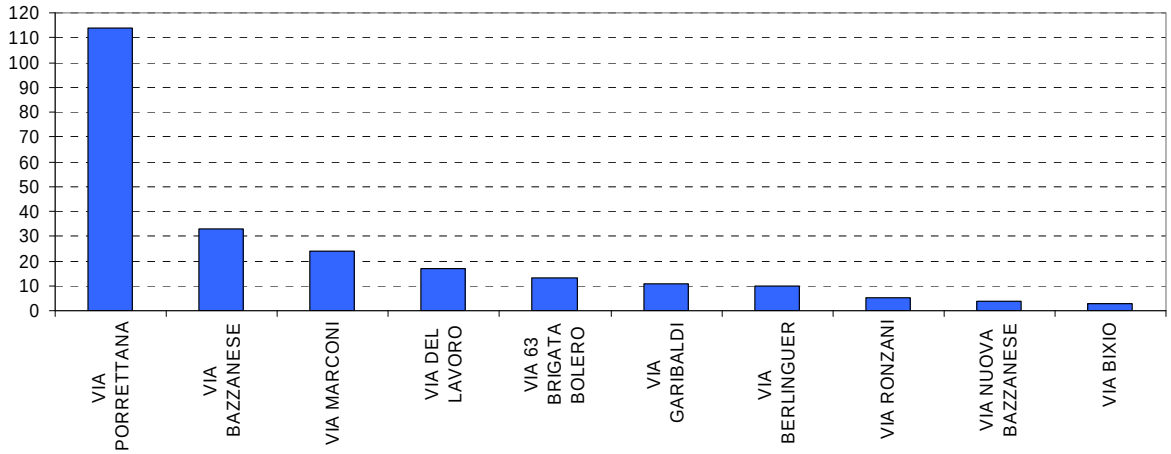


Figura 4-14. Numero di sinistri alle intersezioni per strada nel triennio 2002-2007

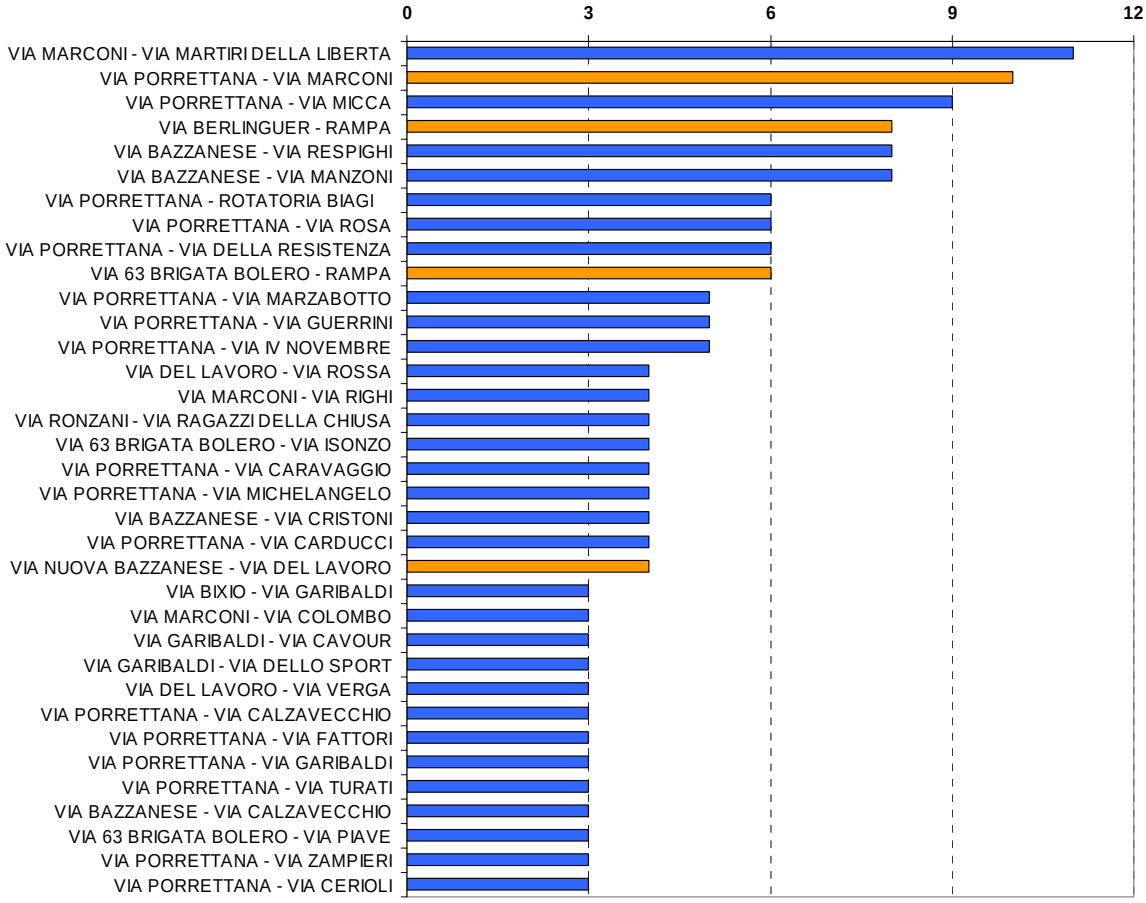


Figura 4-15. Numero di sinistri alle intersezioni nel triennio 2002-2007

Le intersezioni che hanno registrato il più alto numero di sinistri sono classificate nel grafico precedente (Figura 4-15). Le intersezioni su cui si verifica il più alto numero di incidenti sono quelle situate sulla SS64 Porrettana e su via Marconi.

In arancio sono indicate le intersezioni che hanno un indice di gravità RF superiore a 136.12 (valore regionale 2007) ovvero dove il rapporto di lesività (FE/I*100) è elevato. Nella figura sottostante sono rappresentate le 15 intersezioni con più alto numero di incidenti registrati nel periodo di studio.

Le intersezioni dove si registra il maggior numero di sinistri sono quelle localizzate sulla SS64 Porrettana (Tabella 17); la più pericolosa con 11 incidenti è quella tra la Porrettana e via Marconi, ma altrettanto critica è quella tra la Porrettana e via Micca con 9 sinistri. Sempre sulla 64 si registrano 6 sinistri alla rotatoria Biagi, con via Rosa e con via della Resistenza per passare ai 5 con via Marzabotto, via Guerrini e via IV Novembre.

Tabella 17. Graduatoria intersezioni per numero di incidenti nel quinquennio 2002-2007

Intersezione	Incidenti	Feriti	Morti	RP	RM	RF
VIA MARCONI - VIA MARTIRI DELLA LIBERTA	11	12	0	0.00	0.00	109.09
VIA PORRETTANA - VIA MARCONI	10	14	0	0.00	0.00	140.00
VIA PORRETTANA - VIA MICCA	9	10	0	0.00	0.00	111.11
VIA BERLINGUER - RAMPA	8	12	0	0.00	0.00	150.00
VIA BAZZANESE - VIA RESPIGHI	8	8	0	0.00	0.00	100.00
VIA BAZZANESE - VIA MANZONI	8	8	0	0.00	0.00	100.00
VIA PORRETTANA - ROTATORIA BIAGI	6	8	0	0.00	0.00	133.33
VIA PORRETTANA - VIA ROSA	6	6	0	0.00	0.00	100.00
VIA PORRETTANA - VIA DELLA RESISTENZA	6	7	0	0.00	0.00	116.67
VIA 63 BRIGATA BOLERO - RAMPA	6	10	0	0.00	0.00	166.67
VIA PORRETTANA - VIA MARZABOTTO	5	5	0	0.00	0.00	100.00
VIA PORRETTANA - VIA GUERRINI	5	5	0	0.00	0.00	100.00
VIA PORRETTANA - VIA IV NOVEMBRE	5	6	0	0.00	0.00	120.00
VIA DEL LAVORO - VIA ROSSA	4	5	0	0.00	0.00	125.00
VIA MARCONI - VIA RIGHI	4	4	0	0.00	0.00	100.00
VIA RONZANI - VIA RAGAZZI DELLA CHIUSA	4	4	0	0.00	0.00	100.00
VIA 63 BRIGATA BOLERO - VIA ISONZO	4	5	0	0.00	0.00	125.00
VIA PORRETTANA - VIA CARAVAGGIO	4	5	0	0.00	0.00	125.00
VIA PORRETTANA - VIA MICHELANGELO	4	5	0	0.00	0.00	125.00
VIA BAZZANESE - VIA CRISTONI	4	5	0	0.00	0.00	125.00
VIA PORRETTANA - VIA CARDUCCI	4	4	0	0.00	0.00	100.00
VIA NUOVA BAZZANESE - VIA DEL LAVORO	4	6	0	0.00	0.00	150.00

Un altro gruppo di intersezioni con alto numero di incidenti è individuato su via Marconi che oltre al già citato incrocio con la Porrettana registra 10 incidenti all'incrocio con via Martiri della Libertà. Una terza criticità è costituita dalla Bazzanese in particolare con via Respighi e via Manzoni dove si registrano 8 sinistri per intersezione e tra viale De Gasperi, via Grosso, via Risorgimento ed il cavalcavia sulla ferrovia con 7 incidenti di cui uno mortale.

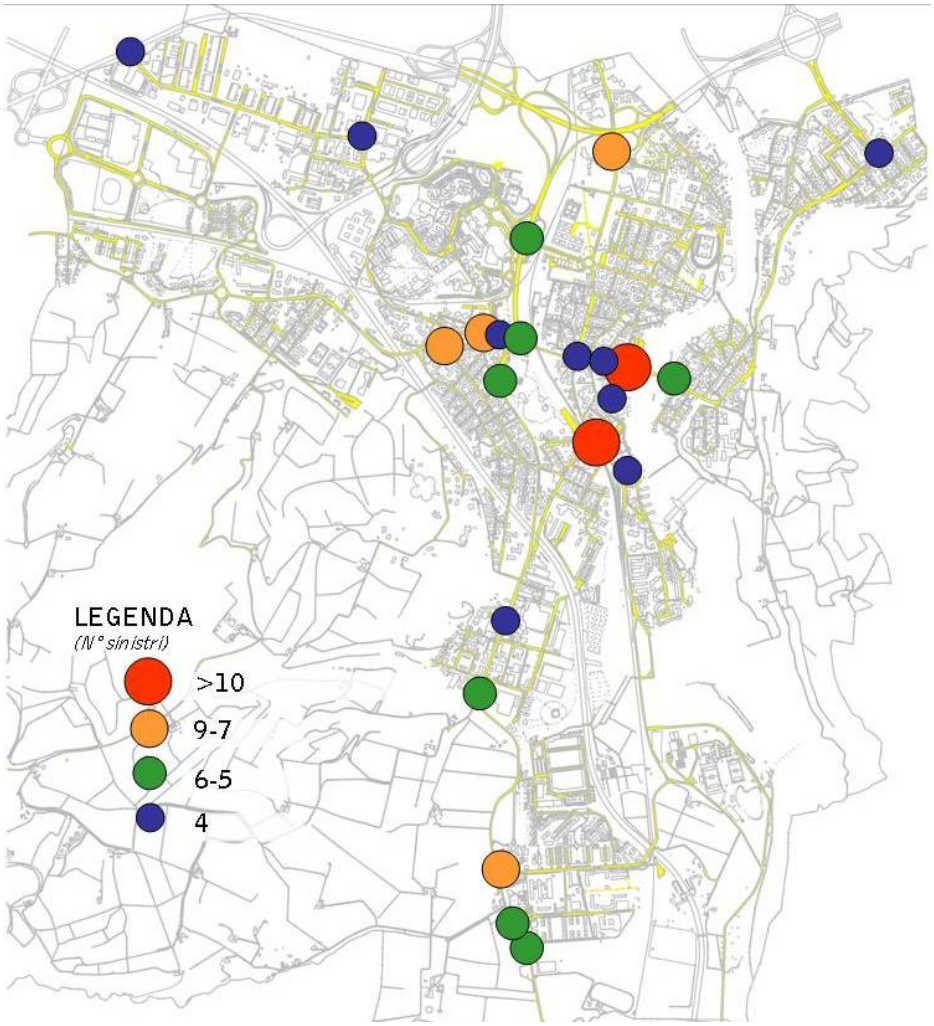


Figura 4-16. Localizzazione dei NODI più critici nel triennio 2005-2007

4.3.2 INCIDENTI SUGLI ARCHI STRADALI (ARCHI)

Le strade su cui si localizza il maggior numero di sinistri coincidono con gli archi maggiormente interessati dai flussi veicolari. La classifica delle prime 24 strade su cui sono stati registrati i sinistri relativi al triennio 2002-2007, è riportata nel grafico sottostante (Figura 4-17); il numero degli incidenti è riferito all'intera lunghezza della strada.

Come nel caso dei "nodi", sulla Porrettana si verifica la maggior parte dei sinistri, circa il 40% del totale (147 su 369) ed il divario tre la prima e la seconda strada in classifica, il raccordo tra l'asse attrezzato e la rotonda "Biagi", è giustificato principalmente dalla lunghezza della SS64.

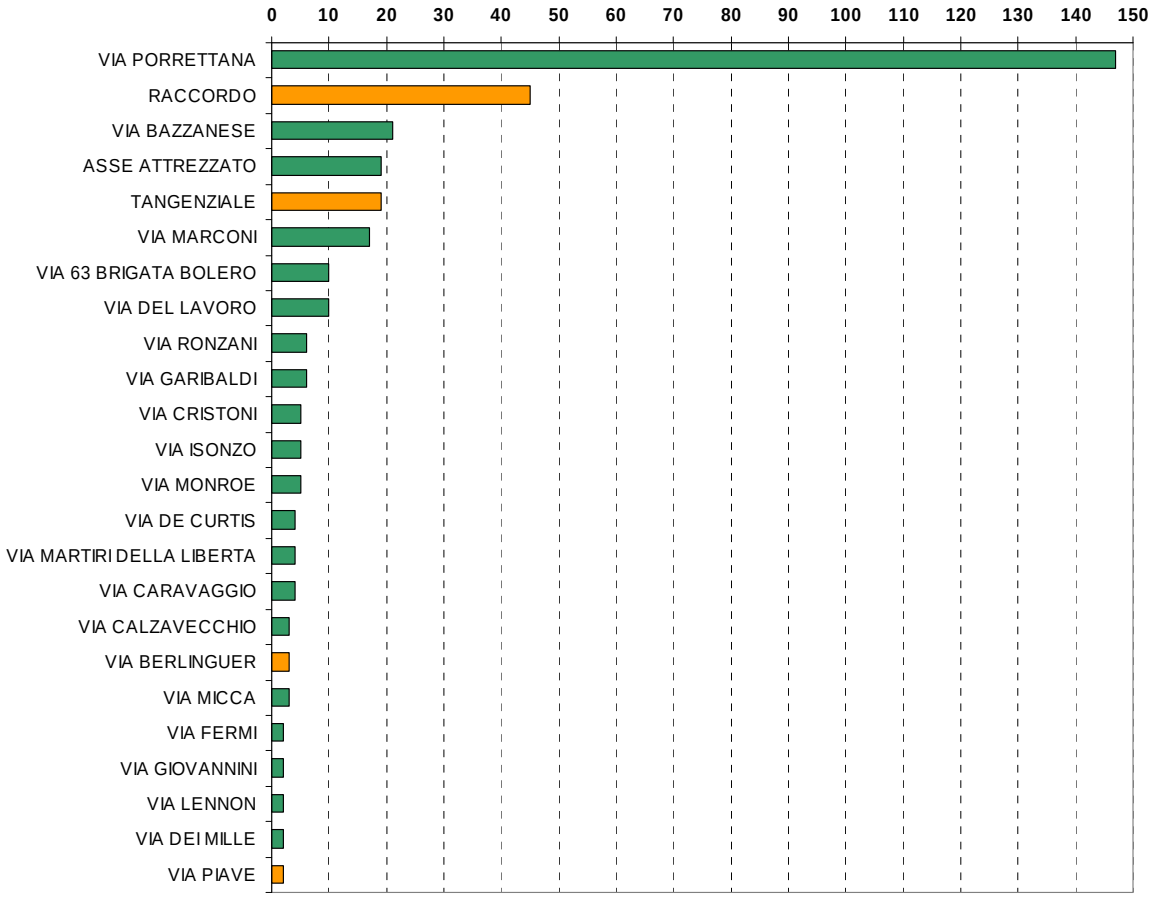


Figura 4-17. Classifica degli ARCHI più critici nel triennio 2005-2007

Se si considera il rapporto di lesività (RF=FE/I*100) il raccordo risulta più pericoloso della Porrettana in quanto per gli archi in oggetto l'indice RF della Porrettana è di poco superiore di quello regionale (136,76 contro 136,12) mentre sul raccordo RF è pari 164,44 e quindi ben superiore. Nel grafico in arancio sono indicate le intersezioni che hanno un indice di gravità RF superiore al valore regionale per l'anno 2007 ovvero dove il rapporto di lesività è elevato. Nella figura sottostante (Figura 4-18) sono localizzati gli archi dove si sono verificati almeno 3 incidenti registrati nel periodo di studio 2002-2007.

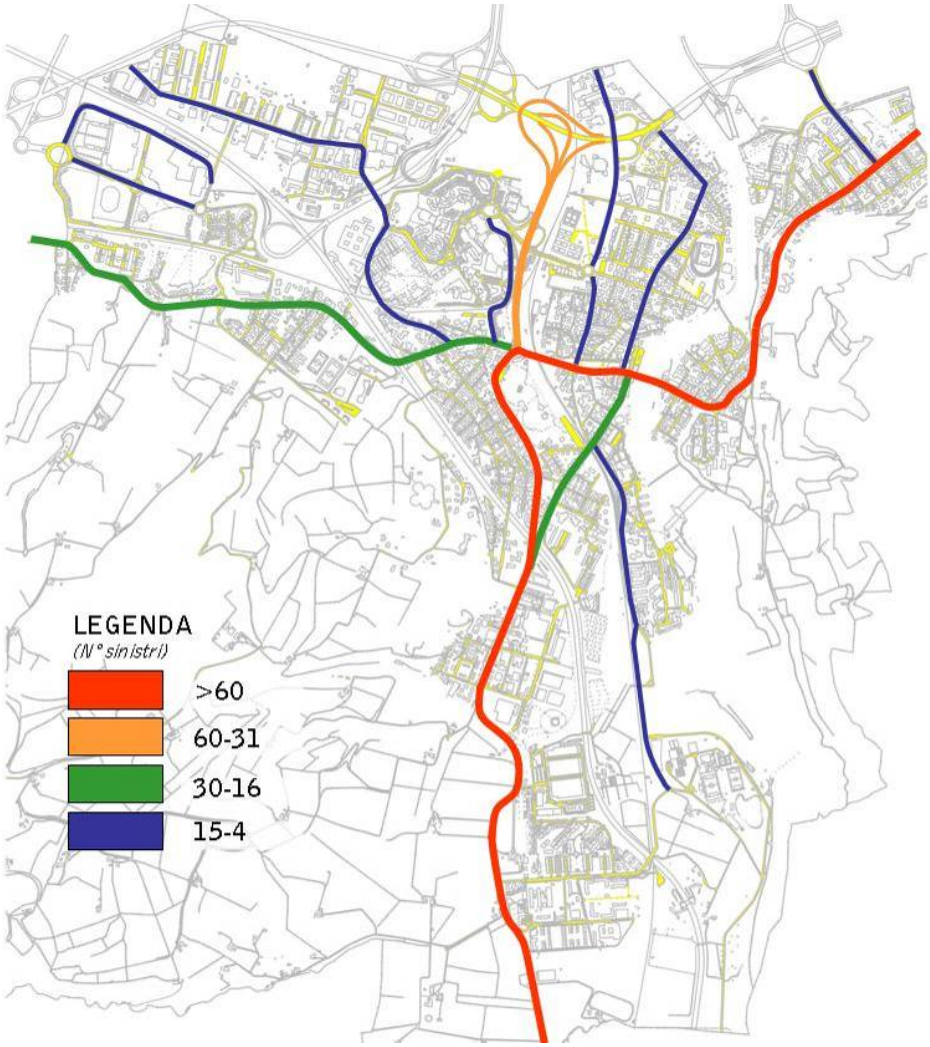


Figura 4-18. Localizzazione degli ARCHI più critici nel triennio 2005-2007

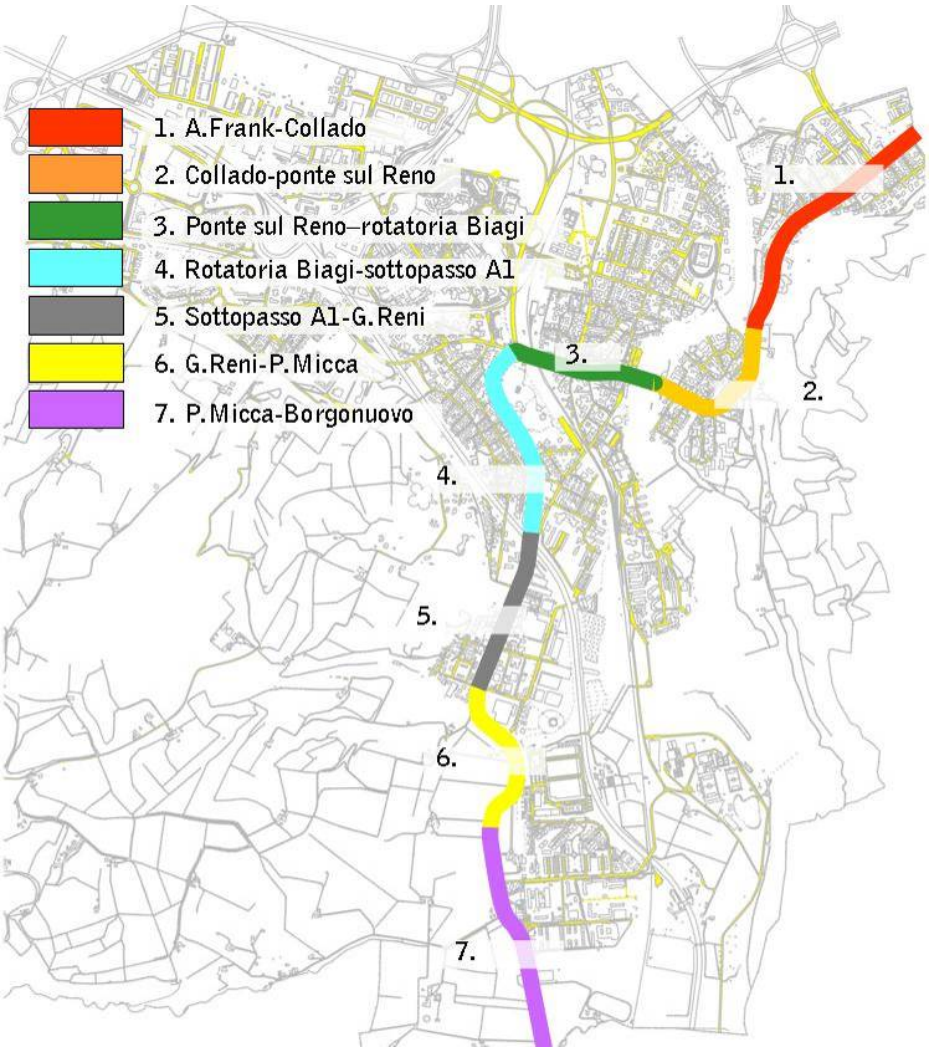
4.3.3 APPROFONDIMENTO: INCIDENTALITÀ SULLA SS64 PORRETTANA

La strada statale Porrettana si sviluppa nel territorio del Comune di Casalecchio di Reno per poco meno di 6km. La lunghezza di questa arteria e la non omogeneità dei tratti e delle caratteristiche geometriche della carreggiata, rendono necessario un approfondimento dei valori relativi all'incidentalità considerando la strada suddivisa per tratti con caratteristiche omogenee.

L'analisi prevede la suddivisione della SS64 in 7 tratte omogenee riportate nella seguente tabella:

Tabella 18. SS64 Porrettana suddivisione in tratte omogenee

ID Tratta	Da via	a via	Ambito territoriale
1	Via A.Frank	Via Collado	entro l'abitato
2	Via Collado	ponte sul Reno	entro l'abitato
3	ponte sul Reno	rotatoria "Biagi"	entro l'abitato
4	rotatoria "Biagi"	sottopasso A1	entro l'abitato
5	sottopasso A1	Via G.Reni	entro l'abitato
6	Via G.Reni	Via P.Micca	fuori abitato
7	Via P.Micca	Località Borgonuovo	fuori abitato



Sulla SS64 Porrettana tra il 2002 ed il 2007 si sono verificati 250 incidenti con 318 feriti e 6 decessi. Le tratte più pericolose sono la 1, la 5 e la 6 che registrano per gli indici RP ed RM dei valori di molto al di sopra dei livelli regionali. Nella tabella successiva (Tabella 19) sono riportati i principali valori relativi all'incidentalità per ogni tratta della Porrettana.

Tabella 19. SS64 Porrettana: indicatori per tratta

Luogo	Incidenti	Feriti	Morti	RP (rapp.gravità)	RM (rapp. mortalità)	RF (rapp. lesività)
1 - A.Frank-Collado	51	61	3	4.69	5.88	119.61
2 - Collado-ponte sul Reno	27	32	0	0.00	0.00	118.52
3 - ponte sul Reno-Biagi	29	36	0	0.00	0.00	124.14
4 - Biagi-sottopasso A1	63	87	1	1.14	1.59	138.10
5 - Sottopasso A1-G.Reni	42	56	2	3.45	4.76	133.33
6 - G.Reni-P.Micca	12	14	0	0.00	0.00	116.67
7 - P.Micca-Borgonuovo	26	32	0	0.00	0.00	123.08
Totale	250	318	6	1.85	2.40	127.20

Il tratto dove si verifica il maggior numero di incidenti (63) è il numero 4, tra la rotonda "Biagi" e il sottopasso della A1; il tratto con andamento curvilineo è caratterizzato dal susseguirsi di numerose immissioni da accessi privati e da strade laterali a servizio del quartiere localizzato sul lato ovest della statale. Il fronte stradale è inoltre interessato da numerose attività commerciali provviste di stalli di sosta privati lato strada. Le numerose intersezioni, le svolte in sinistra e l'attraversamento pedonale sono probabilmente, insieme agli accodamenti in approccio alla rotatoria Biagi le principali cause dell'alto numero di incidenti

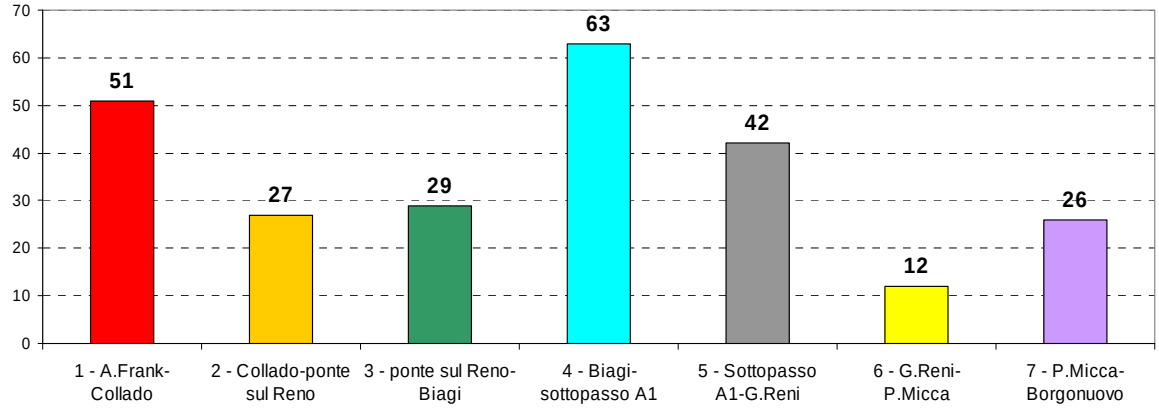


Figura 4-19. SS64: numero incidenti per tratta

Un altro tratto di Porrettana interessato da un alto numero di sinistri è il numero 1 in località Croce di Casalecchio. In questo tratto la statale attraversa un'area residenziale ad elevata densità abitativa ed è caratterizza da numerose intersezioni e svolte in sinistra.

Di ogni tratta è possibile individuare quali sono le principali criticità per arco e nodo registrate nel periodo 2002-2007. La tabella (Tabella 20) e le figure seguenti (Figura 4-20 e Figura 4-21) rappresentano gli archi ed i nodi di ogni tratta della Porrettana su cui è stato rilevato il maggior numero di sinistri.

Tabella 20. SS64 Porrettana: principali criticità per tratta

Tratto	Luogo (Arco-Nodo)	Incidenti	Feriti	Morti	RP (rapp gravità)	RM rapp. mortalità)	RF (rapp. lesività)
1	VIA PORRETTANA	31	37	3	7.50	9.68	119.35
1	VIA PORRETTANA - VIA CARAVAGGIO	4	5	0	0.00	0.00	125.00
1	VIA PORRETTANA - VIA ZAMPIERI	3	3	0	0.00	0.00	100.00
1	VIA PORRETTANA - VIA MUSOLESI	2	2	0	0.00	0.00	100.00
1	VIA PORRETTANA - VIA CORSICA	2	2	0	0.00	0.00	100.00
1	VIA PORRETTANA - VIA MALTA	2	2	0	0.00	0.00	100.00
1	VIA PORRETTANA - VIA A.FRANK	1	1	0	0.00	0.00	100.00
1	VIA PORRETTANA - VIA IRMA BANDIERA	1	1	0	0.00	0.00	100.00
1	VIA PORRETTANA - VIA JACCHIA	1	4	0	0.00	0.00	400.00
1	VIA PORRETTANA - VIA DEL FRANCIA	1	1	0	0.00	0.00	100.00
1	VIA PORRETTANA - VIA DEI CARRACCI	1	1	0	0.00	0.00	100.00
1	VIA PORRETTANA - VIA TUNISI	1	1	0	0.00	0.00	100.00
1	VIA PORRETTANA - VIA CALARI	1	1	0	0.00	0.00	100.00
2	VIA PORRETTANA	16	20	0	0.00	0.00	125.00
2	VIA PORRETTANA - VIA IV NOVEMBRE	5	6	0	0.00	0.00	120.00
2	VIA PORRETTANA - VIA CERIOLI	3	3	0	0.00	0.00	100.00
2	VIA PORRETTANA - VIA PANORAMICA	2	2	0	0.00	0.00	100.00
2	VIA PORRETTANA - VIA FERMI	1	1	0	0.00	0.00	100.00
3	VIA PORRETTANA	13	16	0	0.00	0.00	123.08
3	VIA PORRETTANA - VIA CARDUCCI	4	4	0	0.00	0.00	100.00
3	VIA PORRETTANA - ROTATORIA BIAGI	3	4	0	0.00	0.00	133.33
3	VIA PORRETTANA - VIA GARIBALDI	3	4	0	0.00	0.00	133.33
3	VIA PORRETTANA - VIA TURATI	3	4	0	0.00	0.00	133.33
3	VIA PORRETTANA - VIA MAZZINI	1	1	0	0.00	0.00	100.00
3	VIA PORRETTANA - VIA MARCONI	10	14	0	0.00	0.00	140.00
3	VIA PORRETTANA - VIA PIAVE	1	2	0	0.00	0.00	200.00
3	VIA PORRETTANA - VIA PETRARCA	1	1	0	0.00	0.00	100.00
4	VIA PORRETTANA	48	69	1	1.43	2.08	143.75
4	VIA PORRETTANA - VIA GUERRINI	5	5	0	0.00	0.00	100.00
4	VIA PORRETTANA - ROTATORIA BIAGI	3	4	0	0.00	0.00	133.33
4	VIA PORRETTANA - VIA CALZAVECCHIO	3	4	0	0.00	0.00	133.33
4	VIA PORRETTANA - VIA DE AMICIS	2	2	0	0.00	0.00	100.00
4	VIA PORRETTANA - VIA PANZACCHI	2	3	0	0.00	0.00	150.00
5	VIA PORRETTANA	18	28	1	3.45	5.56	155.56
5	VIA PORRETTANA - VIA MICHELANGELO	4	5	0	0.00	0.00	125.00
5	VIA PORRETTANA - VIA FATTORI	3	3	0	0.00	0.00	100.00
5	VIA PORRETTANA - VIA CIMABUE	2	2	0	0.00	0.00	100.00
5	VIA PORRETTANA - VIA DA VINCI	2	2	0	0.00	0.00	100.00
5	VIA PORRETTANA - VIA TINTORETTO	2	1	1	50.00	50.00	50.00
5	VIA PORRETTANA - VIA PELLICO	1	1	0	0.00	0.00	100.00
6	VIA PORRETTANA - VIA ROSA	6	6	0	0.00	0.00	100.00

Tratto	Luogo (Arco-Nodo)	Incidenti	Feriti	Morti	RP (rapp gravità)	RM rapp. mortalità)	RF (rapp. lesività)
6	VIA PORRETTANA	5	7	0	0.00	0.00	140.00
6	VIA PORRETTANA - VIA DUSE	1	1	0	0.00	0.00	100.00
7	VIA PORRETTANA - VIA MICCA	9	10	0	0.00	0.00	111.11
7	VIA PORRETTANA - VIA DELLA RESIST.	6	7	0	0.00	0.00	116.67
7	VIA PORRETTANA	5	9	0	0.00	0.00	180.00
7	VIA PORRETTANA - VIA MARZABOTTO	5	5	0	0.00	0.00	100.00
7	VIA PORRETTANA - VIA BOLSENDA	1	1	0	0.00	0.00	100.00
Totale complessivo		250	318	6	1.85	2.40	127.20

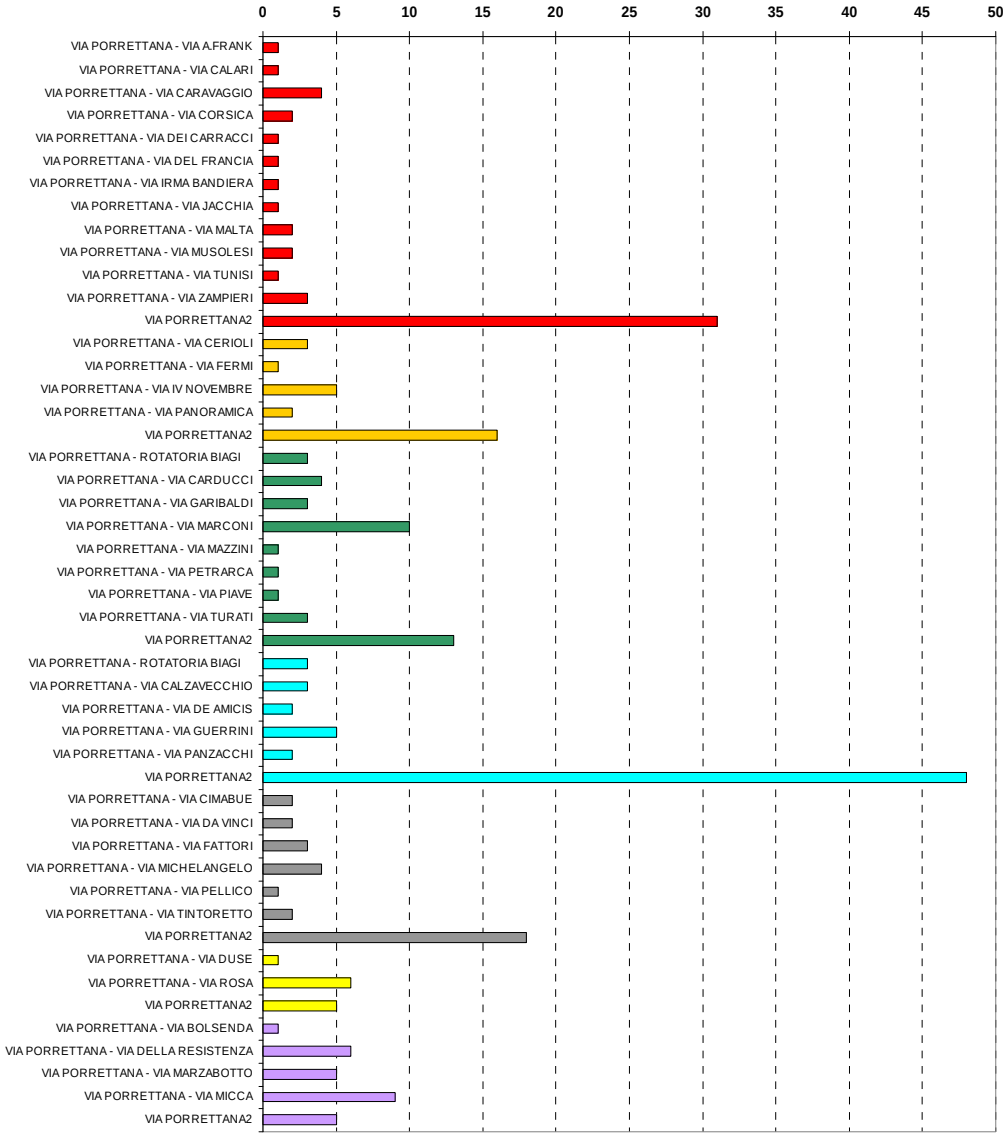


Figura 4-20. SS64: numero sinistri su archi e nodi per tratto di strada

Gli archi della Porrettana su cui è concentrato il maggior numero di sinistri sono quelli del tratto 4. rotonda Biagi-sottopasso A1 e di Croce di Casalecchio (1. A.Frank-Collado). Le intersezioni più pericolose sono tra la Porrettana e via Marconi, nel tratto 3, e via Micca nel tratto 7.

La SS64 nelle tratte più a sud tra via Guido Reni e Borgonuovo ha caratteristiche da strada extraurbana attraversando aree con densità abitativa bassa, ma è interessata da alcune aree produttive che sono collegate alla viabilità principale tramite intersezioni a "T" a raso. In questi tratti le velocità sono più alte e gli incidenti alle intersezioni registrano i valori più elevati

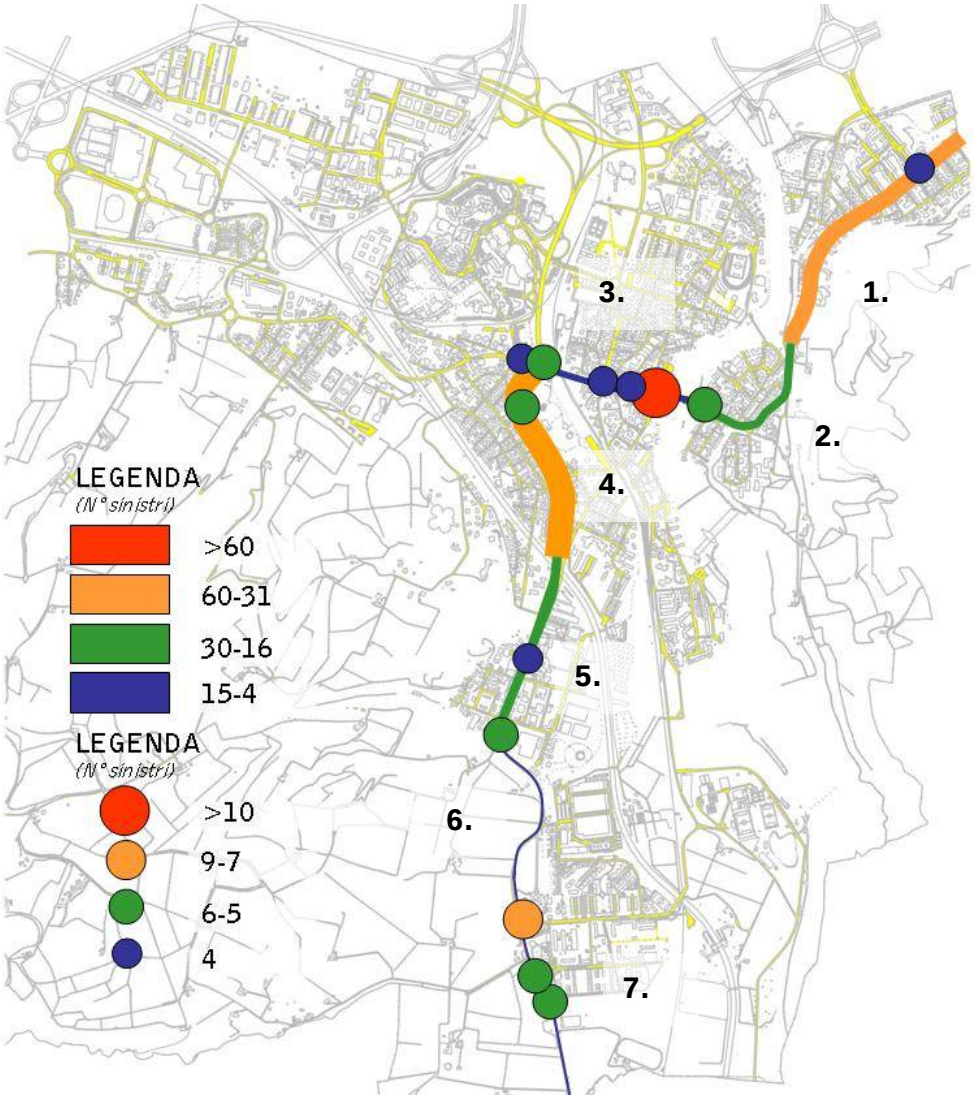
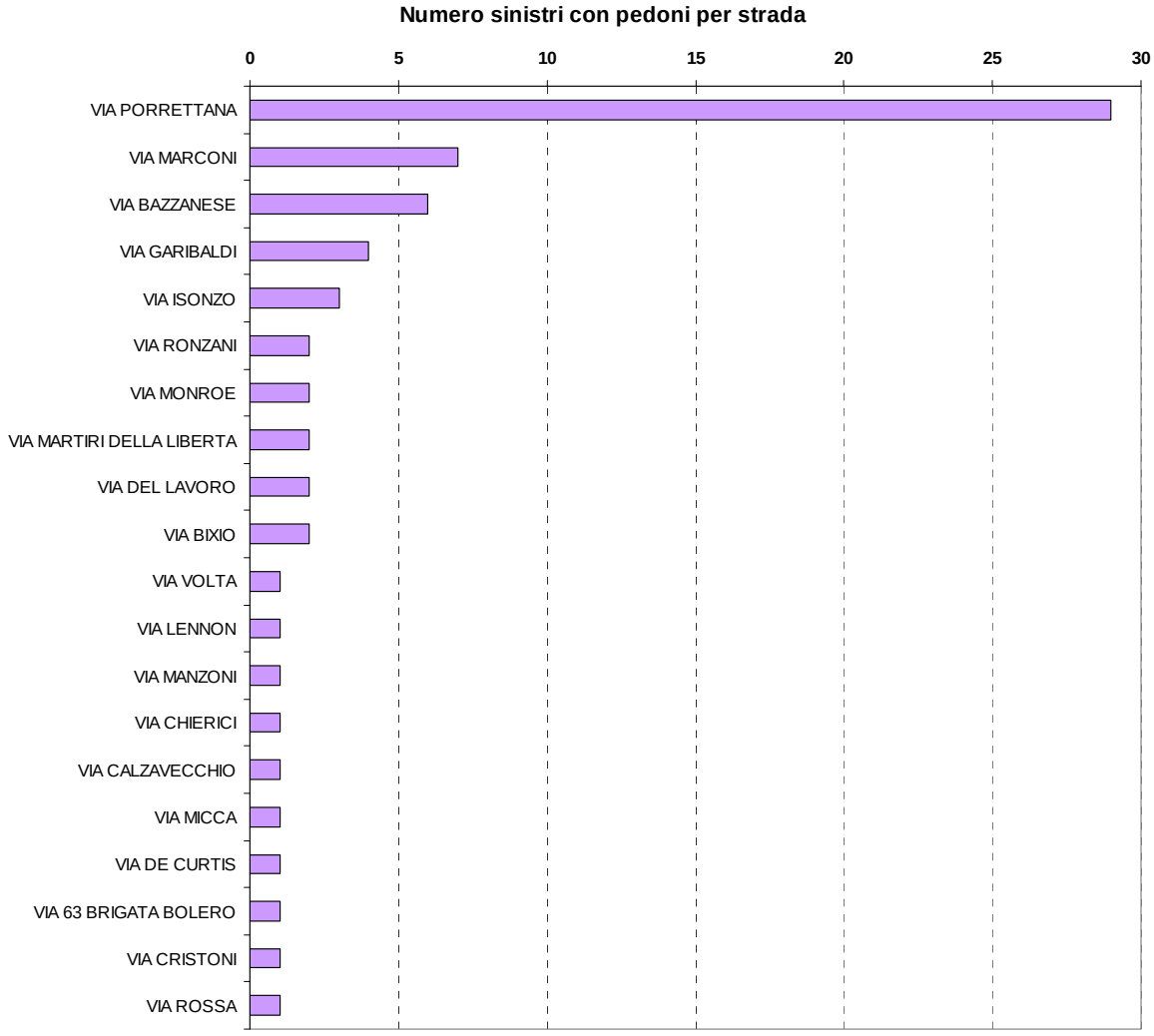


Figura 4-21. SS64: localizzazione dei sinistri su archi e nodi per tratto di strada

4.3.4 APPROFONDIMENTO: INCIDENTALITÀ PEDONALE

L'elevato numero di sinistri di tipologia 05 "Investimento pedoni", pari a circa il 10% del totale degli incidenti registrati, rappresenta una criticità per il territorio comunale del Comune di Casalecchio di Reno. Il database utilizzato riporta l'esatta localizzazione di 69 dei 78 sinistri con coinvolgimento di pedoni rilevati, da cui si desume che le strade su cui si è verificato almeno un sinistro con pedoni sono in totale 20, con la maggior parte degli incidenti localizzati sulla SS64.

La Statale Porrettana attraversando zone ad alta densità abitativa è soggetta ad un elevato numero di incidenti con pedoni: è qui localizzato il 42% dei sinistri che coinvolgono pedoni, dato che corrisponde al 4,5% di tutti gli incidenti registrati per l'intero periodo di studio.



Altre strade su cui si sono verificati investimenti sono via Marconi (con il 10,1% degli investimenti), via Bazzanese (con l'8,7%), via Garibaldi (con il 5,8%), via Isonzo (con il 4,3%) e a seguire altre 15 strade che nel loro insieme rappresentano il 29% del totale.

Via/ strada	Numero sinistri con pedoni
VIA PORRETTANA	29
VIA MARCONI	7
VIA BAZZANESE	6
VIA GARIBALDI	4
VIA ISONZO	3
VIA RONZANI	2
VIA MONROE	2
VIA MARTIRI DELLA LIBERTA	2
VIA DEL LAVORO	2
VIA BIXIO	2
VIA VOLTA	1
VIA LENNON	1
VIA MANZONI	1
VIA CHIERICI	1
VIA CALZAVECCHIO	1
VIA MICCA	1
VIA DE CURTIS	1
VIA 63 BRIGATA BOLERO	1
VIA CRISTONI	1
VIA ROSSA	1
Totale complessivo	**69**

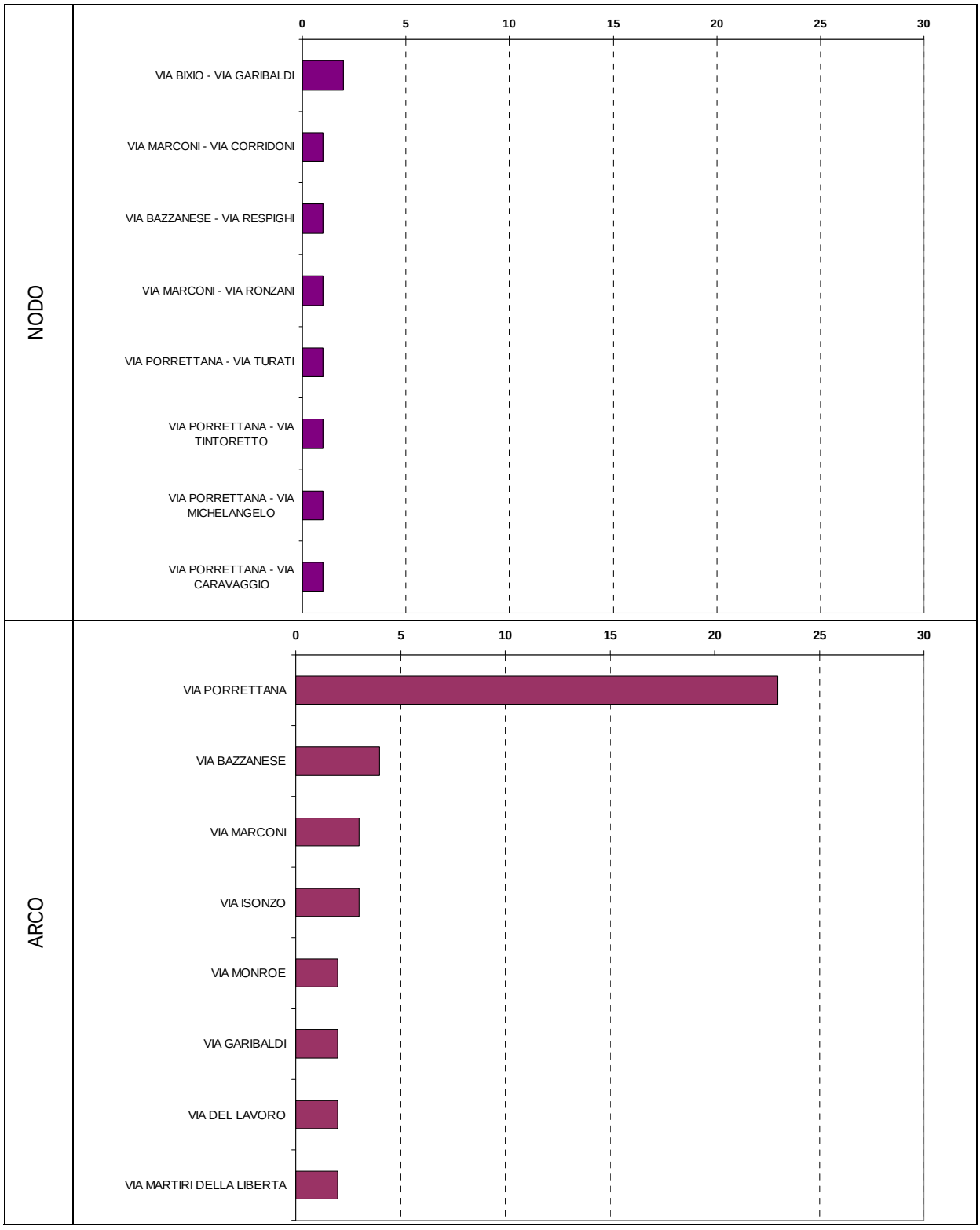
Suddividendo i sinistri per NODI ed ARCHI si nota che alle intersezioni è localizzato il 27,5% dei sinistri contro un 72,5% sugli archi. Sulle intersezioni della Porrettana si sono verificati 6 investimenti rispettivamente alle intersezioni con via Turati, via Tintoretto, via Michelangelo, via Garibaldi, via Caravaggio ed alla "rotatoria Biagi".

L'intersezione tra via Bixio e via Garibaldi è quella che ha fatto registrare più investimenti (2) entrambi avvenuti nel 2006. Su via Garibaldi sono stati registrati, oltre ai due precedenti, altri 3 investimenti pedonali alle intersezioni con via Porrettana, via Cavour e via Fratelli Bandiera.

Terza in ordine di sinistri alle intersezioni è via Marconi che conta 4 investimenti alle intersezioni con via Corridoni, via Ronzani, via Colombo e via della Chiusa. Nel grafico seguente sono riportati i primi 8 Nodi con investimenti pedonali in ordine di gravità.

Considerando gli investimenti pedonali localizzati sugli ARCHI sulla SS64 sono localizzati 23 investimenti.

Tabella 21. Localizzazione per NODO ed ARCO degli investimenti di pedoni



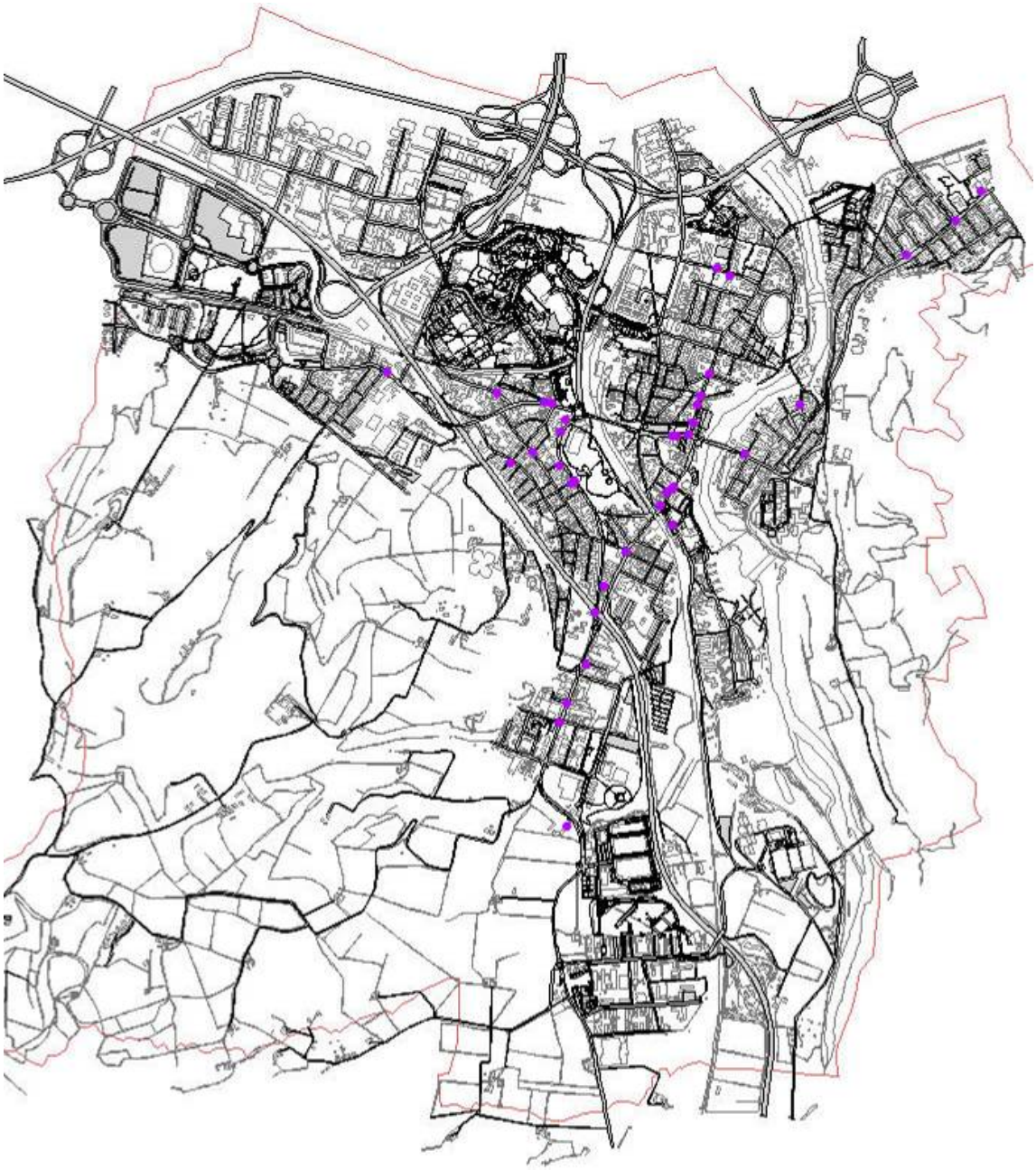


Figura 22. Localizzazione investimenti di pedoni sul territorio del Comune di Casalecchio

Gli investimenti pedonali sulla SS64

Sulla Porrettana il tratto dove si è verificato il maggior numero di investimenti è quello compreso tra la "rotatoria Biagi" ed il sottopasso dell'autostrada, seguito da quello compreso tra il ponte sul Reno e la "rotatoria Biagi". Questi due tratti della statale sono caratterizzati da un'alta densità abitativa ed in particolare il primo, più a carattere commerciale, è interessato da molte attività

commerciali che interessano direttamente il fronte stradale, mentre il secondo tratto rappresenta la centralità di Casalecchio, con il centro polifunzionale a nord e l'area pedonale a Sud. Su entrambi i tratti sono inoltre presenti importanti parcheggi concentrati e le fermate del TPL che generano ulteriori spostamenti pedonali.

Tabella 22. Distribuzione degli investimenti pedonali sulla SS64 Porrettana per tratta

Tratto SS64	VIA PORRETTANA	VIA PORRETTANA - ROTATORIA BIAGI	VIA PORRETTANA - VIA CARAVAGGIO	VIA PORRETTANA - VIA GARIBALDI	VIA PORRETTANA - VIA MICHELANGELO	VIA PORRETTANA - VIA TINTORETTO	VIA PORRETTANA - VIA TURATI	Totale complessivo
1 - A.Frank-Collado	4		1					5
2 - Collado-ponte sul Reno	1							**1**
3 - ponte sul Reno-Biagi	3			1			1	**5**
4 - Biagi-sottopasso A1	11	1						**12**
5 - Sottopasso A1-G.Reni	2				1	1		**4**
6 - G.Reni-P.Micca	1							**1**
7 - P.Micca-Borgonuovo	1							**1**
Totale	**23**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**29**

4.4 Criticità emergenti

Le criticità emergenti dall'indagine sull'incidentalità riguardano le principali arterie di comunicazione della rete stradale del territorio comunale di Casalecchio di Reno. In particolare il maggior numero di sinistri su archi stradali ed intersezioni si registra sulle viabilità critiche per la mobilità urbana, ovvero in misura prevalente sulla SS64 Porrettana e sul raccordo tra l'asse attrezzato e la rotonda "Biagi".

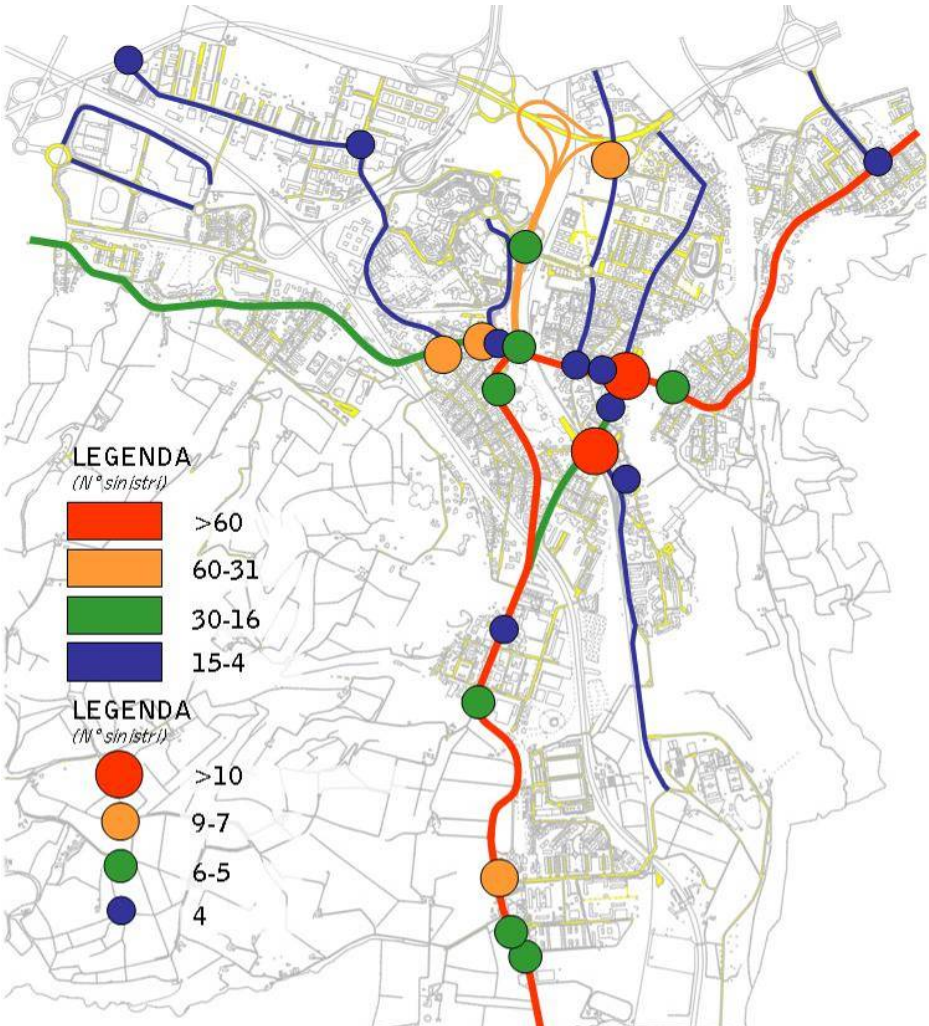


Figura 4-23. Localizzazione delle criticità su "ARCHI" e "NODI" della rete viaria di Casalecchio

La Strada Statale Porrettana è il principale asse di accesso alla Valle del Reno, oltre all'Autostrada del Sole, e rappresenta la strada di maggiore attrazione dei flussi di attraversamento del Comune di Casalecchio. Un altro asse importante nell'assetto viabilistico del territorio comunale è rappresentato dalla Bazzanese, ovvero la vecchia Strada Provinciale parzialmente sostituita dalla Nuova Bazzanese ma ancora utilizzata. Il raccordo con l'asse attrezzato assorbe sia i carchi diretti alla SS64 che quelli destinati ed originati da Casalecchio. Una parte dei flussi provenienti da Bologna e destinati alla Valle del Reno ed alla Bazzanese utilizza la Porrettana scendendo da Croce di Casalecchio ed attraversando il centro urbano fino alla rotonda "Biagi" che rappresenta il fulcro della viabilità di attraversamento del Comune di Casalecchio.

Gli incidenti localizzati sulla Porrettana, sulla Bazzanese e sul raccordo ammontano a 361 (nel periodo 2002-2007) e rappresentano il 59% del totale degli incidenti registrati sull'intero territorio comunale.

Sulla Porrettana sono localizzati 261 incidenti (il 42% del totale comunale) ed i tratti stradali più pericolosi come concentrazione di incidenti e come gravità degli stessi sono il tratto tra la rotonda "Biagi" e il sottopasso della A1, quello successivo, dal sottopasso a via Reni ed il tratto alla Croce di Casalecchio.

Le intersezioni più pericolose sono quella tra via Marconi e la Porrettana nell'area centrale, tra via Marconi e via Martiri ed il complesso di intersezioni sulla Bazzanese nel tratto tra la rotonda "Biagi" e via Calzavecchio. Un ulteriore criticità è costituita dall'intersezione tra lo svincolo dell'asse attrezzato e via 63° Brigata Bolero a nord dell'area centrale che ha registrato un significativo numero di sinistri.

A sud di Casalecchio sulla Porrettana meritano attenzione le intersezioni a "T" di via Micca, via della Resistenza e via Marzabotto le cui svolte in sinistra andrebbero protette maggiormente.

La messa in sicurezza della mobilità pedonale deve essere garantita specialmente nelle tratte dove si verifica il maggior numero investimenti pedonali che costituisce circa il10% del totale dei sinistri rilevati. Le vie che necessitano un intervento di messa in sicurezza della mobilità lenta sono principalmente la Porrettana nel tratto compreso tra il ponte sul Reno e il cavalcavia dell'A1 a su della "rotonda Biagi", via Garibaldi e via Marconi.

5 Indagine cordonale

I movimenti in "origine" e "destinazione" dal territorio comunale di Casalecchio di Reno sono stati monitorati mediante un'indagine al cordone che ha interessato le principali direttrici di traffico di scambio con i comuni limitrofi. L'indagine cordonale prevede una rapida intervista ai conducenti di un campione significativo di tutte le auto in transito sulla sezione stradale. Attraverso questa metodologia di indagine ed una opportuna elaborazione dei dati ricavati è possibile ricostruire l'origine e la destinazione (O/D) dei flussi a partire da un campione di conducenti intervistati pari a circa il 10% dei veicoli transitati.

Le sezioni cordonali sono state individuate sul perimetro dell'area comunale (cordone esterno), come da tabella e immagine seguenti. Le interviste sono state svolte tra il 29 novembre e il 15 dicembre 2005 al mattino tra le 7:00 e le 9:00 dei giorni feriali tipo, ogni intervista ha una durata di circa 60".

Le sezioni di rilievo individuate sono 8 bidirezionali per un totale di **16 sezioni monodirezionali**. Presso ogni sezione di rilievo sono state effettuate interviste ai conducenti con ausilio della Polizia Municipale. Il questionario è stato strutturato in modo da raccogliere informazioni di tipo O/D (a livello di via e numero civico), motivo, frequenza, numero di persone a bordo.

Tabella 23. Indagini Cordonali: Elenco e localizzazione delle sezioni.

SEZIONE	VIA	DESCRIZIONE	Data Rilievo
101 Ingresso	Via Bazzanese Ovest	Piazzola di fronte Negozio "Architetture Lolli"	15/12/05
101 Uscita	Via Bazzanese Ovest	Piazzola cancello immediatamente dopo intersezione via Frescobaldi	15/12/05
102 Ingresso	Via De Curtis	Piazzola sotto sovrappasso pedonale altezza "Palamalaguti"	13/12/05
102 Uscita	Via De Curtis	Piazzola sotto sovrappasso pedonale altezza "Palamalaguti"	13/12/05
103 Ingresso	Via Del Lavoro	Piazzola lato negozio altezza via 2 Giugno 1946	29/11/05
103 Uscita	Via Del Lavoro	Corsia di fronte negozio altezza via 2 Giugno 1947	29/11/05
104 Ingresso	63esima Brigata Bolero	Banchina tra via Isonzo e semaforo	05/12/05
104 Uscita	63esima Brigata Bolero	Banchina tra via Isonzo e semaforo	05/12/05
105 Ingresso	Via Caravaggio	Piazzola sosta sopra ponte al confine comunale con Bologna	14/12/05
105 Uscita	Via Caravaggio	Piazzola sosta sopra ponte al confine comunale con Bologna	14/12/05

SEZIONE	VIA	DESCRIZIONE	Data Rilievo
106 Ingresso	Via Porrettana EST	Banchina di fronte "Banca di Bologna"	06/12/05
106 Uscita	Via Porrettana EST	Banchina di fronte "Banca di Bologna"	06/12/05
107 Ingresso	Porrettana Sud	Piazzola a Sud dell'intersezione con via Marzabotto	12/12/05
107 Uscita	Porrettana Sud	Banchina di fronte al distributore	12/12/05
108 Ingresso	Rotatoria Berlinguer	Due Piazzole prima e dopo l'innesto del raccordo a via Berlinguer	02/12/05
108 Uscita	Rotatoria Berlinguer	Banchina tra la rotatoria e la rampa di ingresso sul raccordo	02/12/05

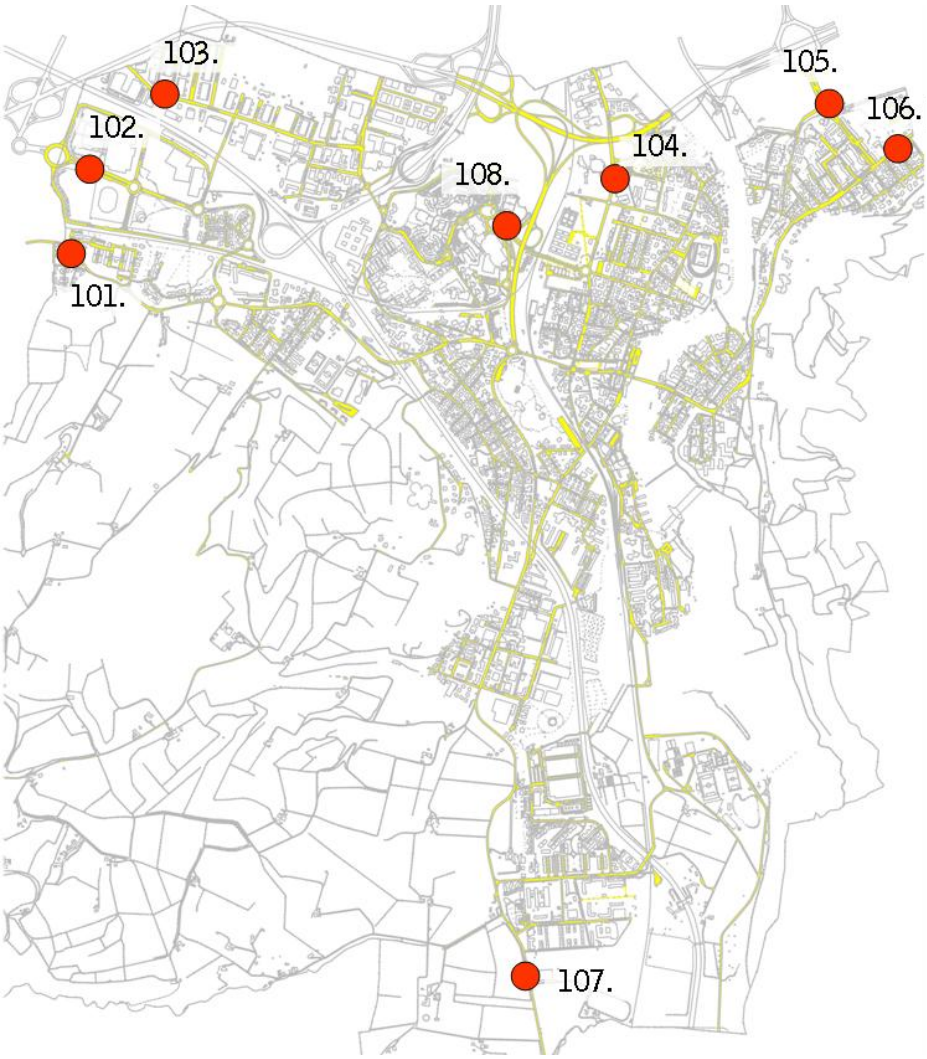


Figura 5-1. Localizzazione sezioni indagini cordonali Casalecchio di Reno

Di seguito sono calcolati i valori relativi al campionamento riferiti ai flussi rilevati nelle corrispondenti sezioni di traffico (per direzione) nella fascia oraria in oggetto (7:00-9:00). Per stimare

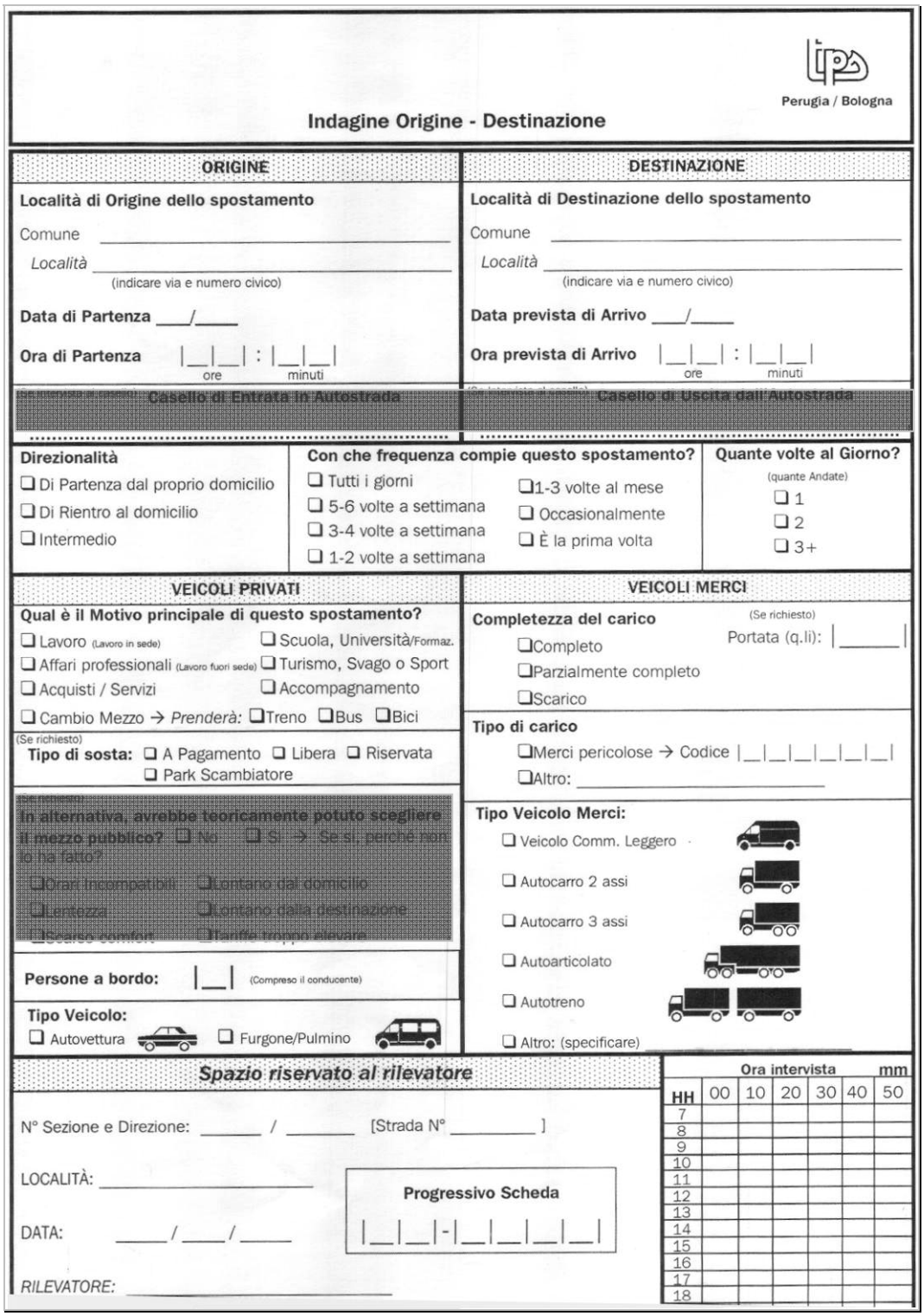
l'entità del campione di veicoli da intervistare, le indagini sono state precedute dal rilievo continuativo dei flussi veicolari diurni durante 14 ore tra le 6.00 e le 20.00.

Tabella 24. Indagini cordonali: Tasso di campionamento per sezione

ID	Localizzazione	Sez/Direzione	Totale Intervistati	Sez NC97	Totale veicoli transitati (7-9)	Campionamento
101	Via Bazzanese Ovest	101 Ingresso	94	002A	868	11%
		101 Uscita	85	001A	800	11%
102	Via De Curtis	102 Ingresso	69	005A	690	10%
		102 Uscita	82	003A+004A	390	21%
103	Via Del Lavoro	103 Ingresso	117	007A	356	33%
		103 Uscita	204	006A	572	36%
104	63esima Brigata Bolero	104 Ingresso	160	008A	1012	16%
		104 Uscita	173	009A	1746	10%
105	Via Caravaggio	105 Ingresso	118	011A	1060	11%
		105 Uscita	172	010A	1949	9%
106	Via Porrettana EST	106 Ingresso	142	013A	1481	10%
		106 Uscita	102	012A	1638	6%
107	Porrettana Sud	107 Ingresso	107	015A	2022	5%
		107 Uscita	117	014A	1366	9%
108	Rotatoria Berlinguer	109 Ingresso	205	020A+022A	1631	13%
		109 Uscita	190	021A+023A	1059	18%

Le indagini cordonali sono state eseguite da più squadre di rilevatori, su piazzole appositamente individuate per ciascuna sezione di rilievo. Lo svolgimento delle indagini è stato possibile grazie all'ausilio degli agenti del corpo di Polizia Municipale del Comune di Casalecchio di Reno, che hanno operato l'arresto (casuale e continuativo) di veicoli per lo svolgimento delle interviste.

Ai conducenti dei veicoli è stato somministrato un questionario (Figura 5-2), suddiviso in due sezioni principali: una relativa ad origine e destinazione dello spostamento, l'altra mirata a ricostruirne motivazioni e frequenza. Rispetto al questionario standard riportato in figura, che costituisce un modello di base da utilizzare in situazioni tra loro differenti sono state omesse alcune domande (casello di entrata/uscita, mezzo pubblico alternativo).



Perugia / Bologna

Indagine Origine - Destinazione

ORIGINE	DESTINAZIONE
Località di Origine dello spostamento	**Località di Destinazione dello spostamento**
Comune _____	Comune _____
Località _____ (indicare via e numero civico)	*Località* _____ (indicare via e numero civico)
Data di Partenza ___/___	**Data prevista di Arrivo** ___/___
Ora di Partenza |__|__| : |__|__| (ore / minuti)	**Ora prevista di Arrivo** |__|__| : |__|__| (ore / minuti)
(Se intervista al casello) **Casello di Entrata in Autostrada**	(Se intervista al casello) **Casello di Uscita dall'Autostrada**

Direzionalità
- ❑ Di Partenza dal proprio domicilio
- ❑ Di Rientro al domicilio
- ❑ Intermedio

Con che frequenza compie questo spostamento?
- ❑ Tutti i giorni
- ❑ 5-6 volte a settimana
- ❑ 3-4 volte a settimana
- ❑ 1-2 volte a settimana
- ❑ 1-3 volte al mese
- ❑ Occasionalmente
- ❑ È la prima volta

Quante volte al Giorno? (quante Andate)
- ❑ 1
- ❑ 2
- ❑ 3+

VEICOLI PRIVATI

Qual è il Motivo principale di questo spostamento?
- ❑ Lavoro (Lavoro in sede)
- ❑ Affari professionali (Lavoro fuori sede)
- ❑ Acquisti / Servizi
- ❑ Cambio Mezzo → *Prenderà:* ❑Treno ❑Bus ❑Bici
- ❑ Scuola, Università/Formaz.
- ❑ Turismo, Svago o Sport
- ❑ Accompagnamento

(Se richiesto) **Tipo di sosta:** ❑ A Pagamento ❑ Libera ❑ Riservata ❑ Park Scambiatore

(Se richiesto) **In alternativa, avrebbe teoricamente potuto scegliere il mezzo pubblico?** ❑ No ❑ Sì → Se sì, perché non lo ha fatto?
- ❑Orari incompatibili
- ❑Lentezza
- ❑Scarso comfort
- ❑Lontano dal domicilio
- ❑Lontano dalla destinazione
- ❑Tariffe troppo elevate

Persone a bordo: |__| (Compreso il conducente)

Tipo Veicolo:
- ❑ Autovettura
- ❑ Furgone/Pulmino

VEICOLI MERCI

Completezza del carico (Se richiesto) Portata (q.li): |_____|
- ❑Completo
- ❑Parzialmente completo
- ❑Scarico

Tipo di carico
- ❑Merci pericolose → Codice |__|__|__|__|__|__|
- ❑Altro: _____

Tipo Veicolo Merci:
- ❑ Veicolo Comm. Leggero
- ❑ Autocarro 2 assi
- ❑ Autocarro 3 assi
- ❑ Autoarticolato
- ❑ Autotreno
- ❑ Altro: (specificare) _____

Spazio riservato al rilevatore

N° Sezione e Direzione: _____ / _____ [Strada N° _____]

LOCALITÀ: _____

DATA: ____/____/____

Progressivo Scheda |__|__|-|__|__|__|__|

RILEVATORE: _____

Ora intervista — mm

HH	00	10	20	30	40	50
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						

Figura 5-2. Fac-simile questionario indagini cordonali

Nelle giornate di rilievo sono stati raccolti complessivamente **2.137 questionari** O/D (con una media di 267 questionari a sezione, pari a 67 questionari/ora per direzione) per un campione medio pari al **14,3%** dei veicoli transitati (inizialmente era stato pianificato un campionamento-obiettivo del 10% medio).

Di tutte le interviste effettuate ben il 63% (1.348) ha come origine o destinazione Casalecchio, il 23% (500) sono spostamenti di attraversamento ed il rimanente 13% (289) è costituito da spostamenti interni.

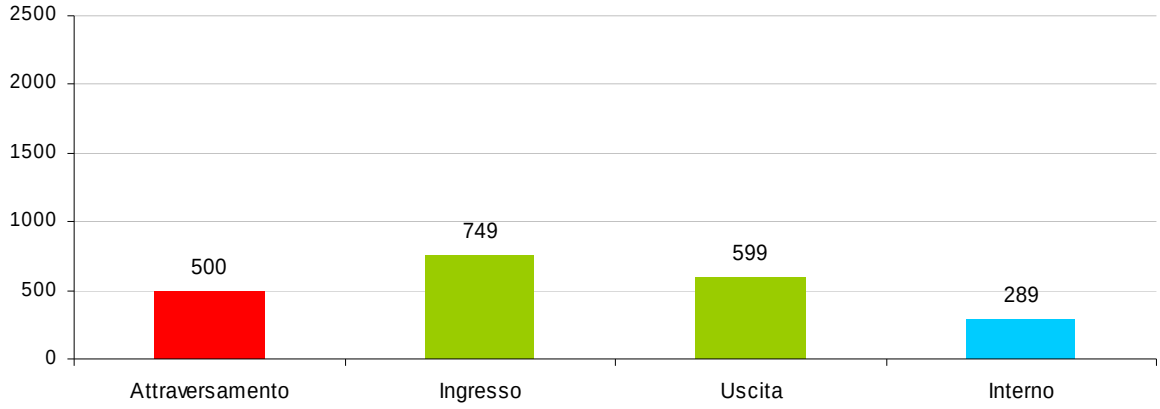


Figura 5-3. Tipo di spostamento

5.1 Caratteristiche dei flussi al cordone

Le indagini cordonali hanno fornito informazioni riguardanti lo scopo degli spostamenti, la frequenza, le categorie di utenti, il numero di persone a bordo.

Lo scopo principale degli spostamenti, considerando l'intervallo di tempo analizzato, è recarsi al lavoro (77%) del totale, ripartito tra spostamento verso il posto fisso (69%) e "affari professionali" (8%).

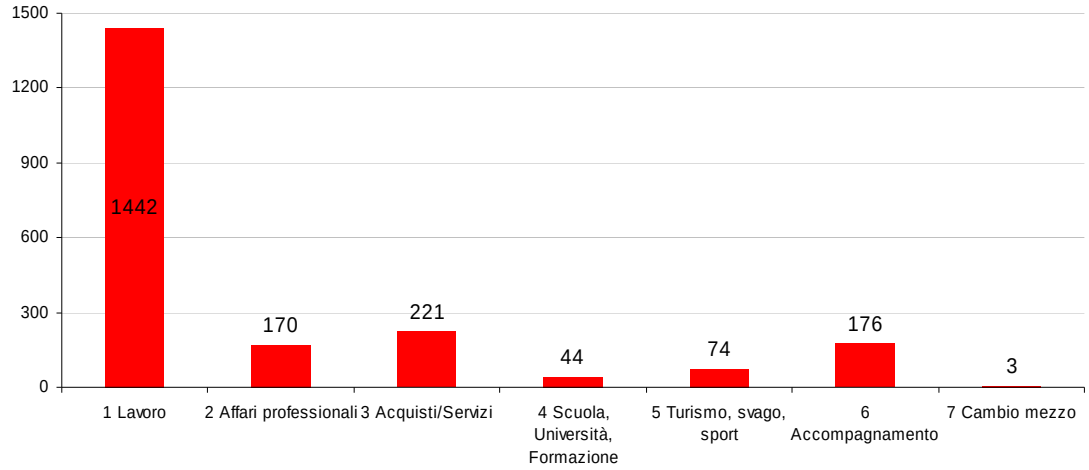


Figura 5-4. Motivo dello spostamento

La frequenza degli spostamenti, vista l'elevata percentuale della componente lavorativa, ha confermato come la maggior parte di essi si svolga in maniera sistematica in quanto le percentuali maggiori si sono avute sempre per frequenze superiori alle 5-6 volte la settimana (63% di media).

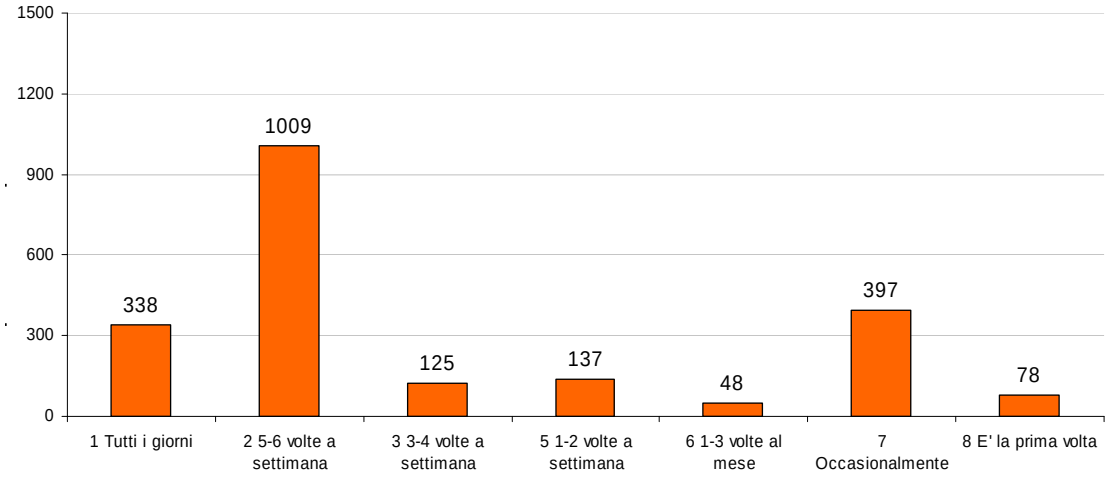


Figura 5-5. Frequenza dello spostamento

Un altro dato ricavato con l'elaborazione delle interviste è il tasso di occupazione medio dei veicoli (rapporto passeggeri/auto), da cui risulta che il coefficiente medio è di **1,23 pax/auto**, con un 82% di media delle automobili rilevate che trasporta un solo passeggero (il conducente).

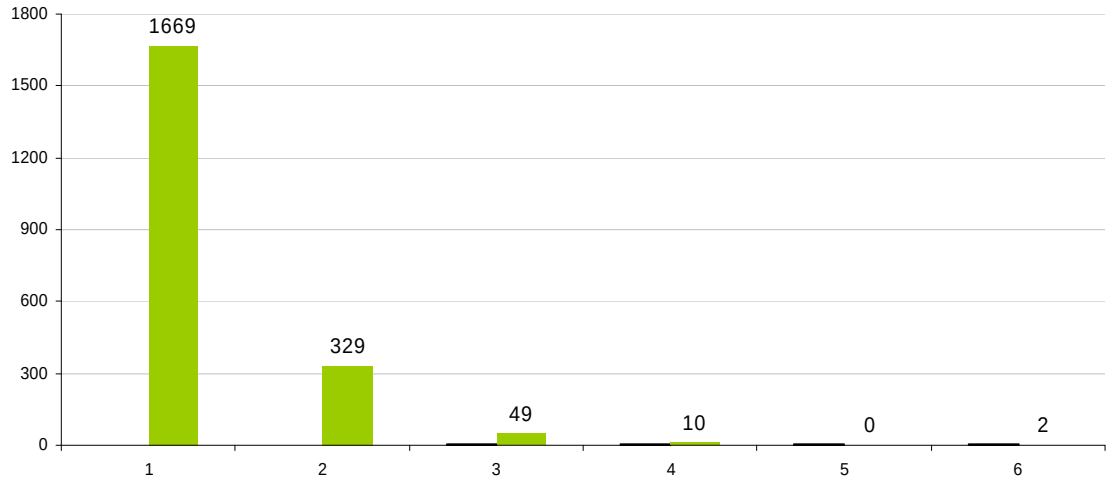


Figura 5-6. Passeggeri per veicolo

Gli automobilisti intervistati hanno inoltre indicato le modalità di sosta in destinazione che risultano essere “sosta libera” per il 45% e “sosta riservata” per il 37% degli intervistati

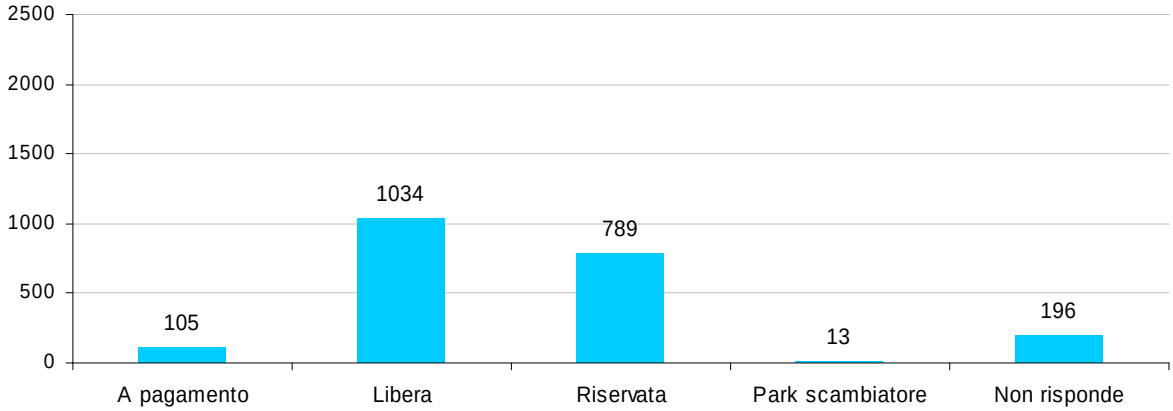
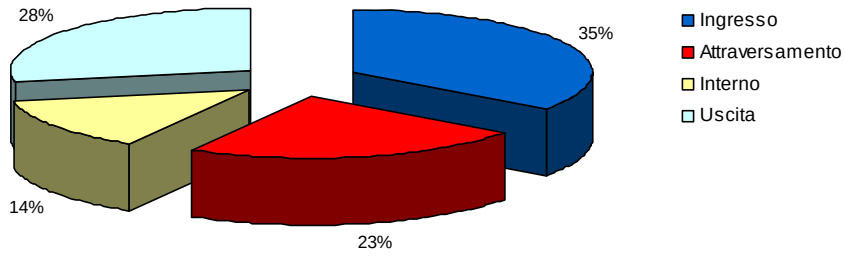


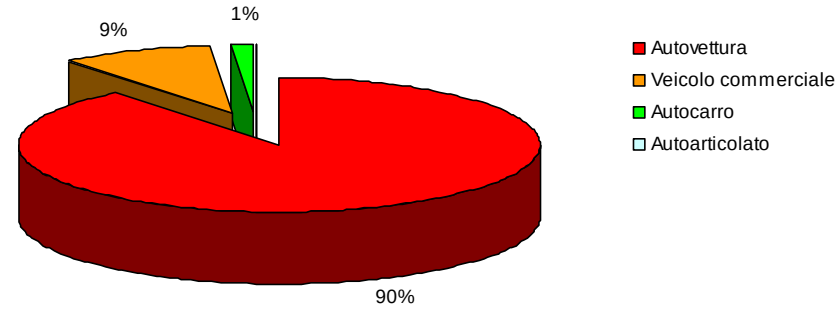
Figura 5-7. Tipo di Sosta in destinazione

Di seguito si riportano i grafici che sintetizzano le diverse variabili rilevate, a livello generale.

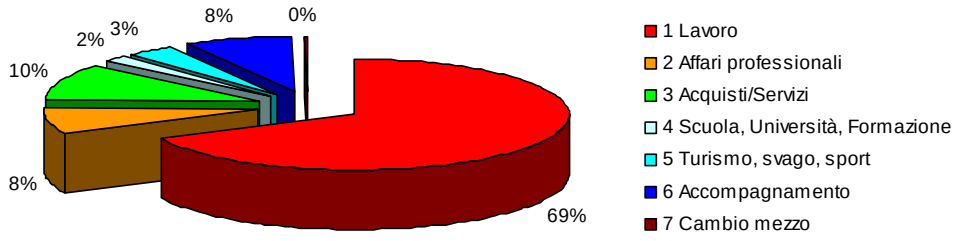
Direzionalità dello spostamento



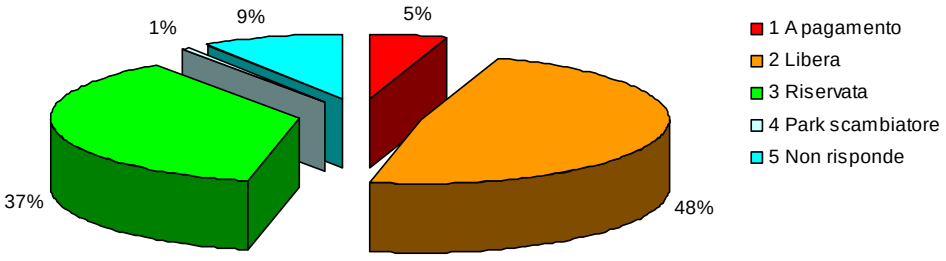
Tipo di veicolo

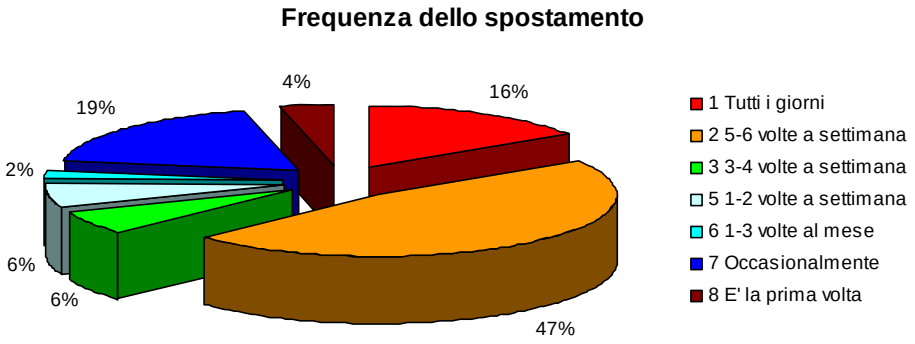


Motivo dello spostamento



Modo sosta





5.1.1 INDAGINI CORDONALI: PROVENIENZA TERRITORIALE DEI FLUSSI IN INGRESSO

Le interviste relative agli spostamenti di solo **ingresso a Casalecchio** sono 1.010 e l'origine del viaggio è riconducibile principalmente all'area del Comune di Bologna o della provincia per il 76% degli spostamenti. Molti spostamenti in ingresso risultano originati all'interno del territorio comunale, ma tale dato non è contraddittorio in quanto dimostra il frequente utilizzo dell'asse attrezzato anche da parte dei residenti (il 18% degli ingressi) per spostarsi tra la zona ovest e la zona est (ad es. da Riale a Croce di Casalecchio). Il restante 6% degli intervistati proviene da fuori provincia (Figura 5-8).

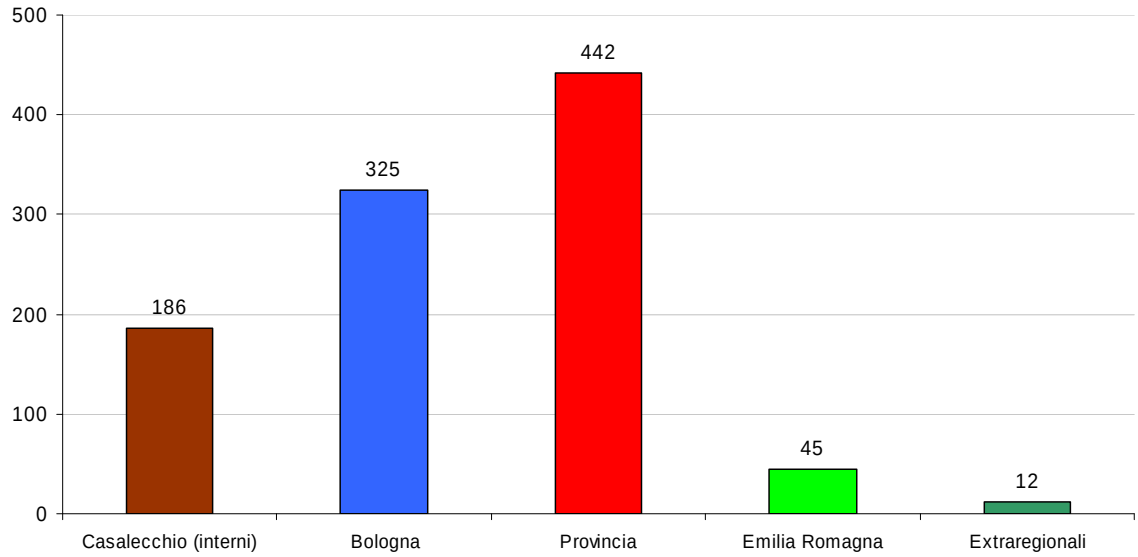


Figura 5-8. Origine degli spostamenti in ingresso alle sezioni cordonali

Gli spostamenti originati nel territorio della provincia di Bologna interessano il comune di Casalecchio in diversa misura: il 50% dei veicoli intervistati proviene dal territorio ad Ovest di Casalec-

chio (Bazzano, Zola Predosa, Anzola dell'Emila), il 32% proviene da Sud (Valle del Reno), il 12% da nord (Calderara di Reno, Castel Maggiore, Granarolo nell'Emilia) mentre il rimante 18% proviene da est (principalmente da San Lazzaro di Savena).

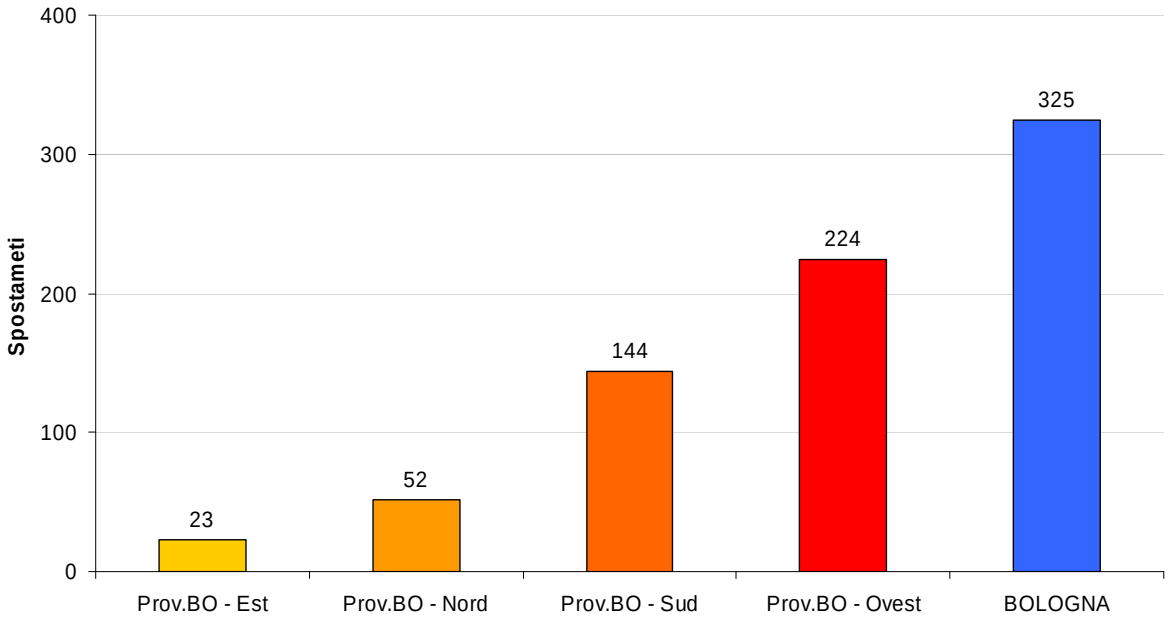
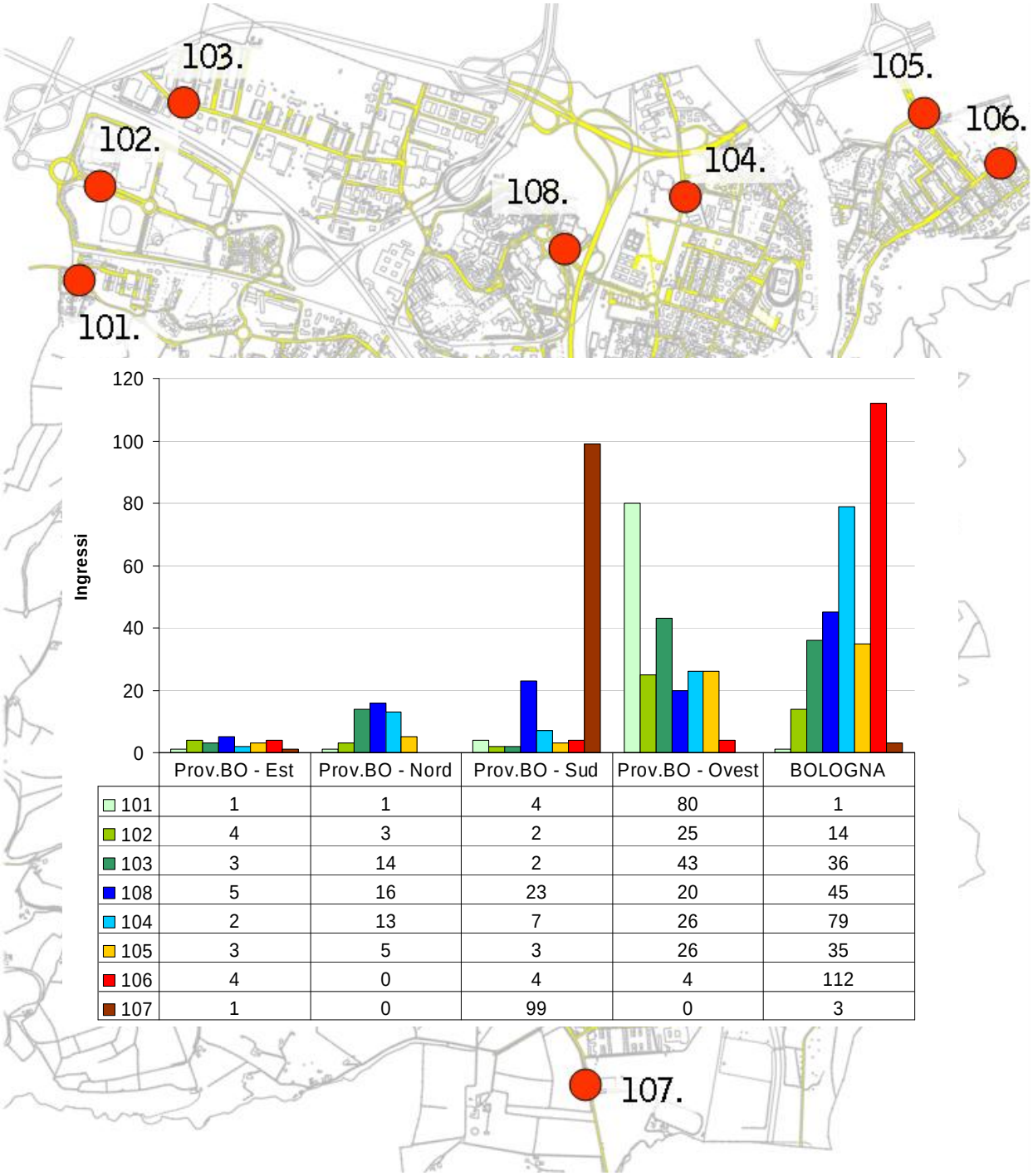


Figura 5-9. Origine degli spostamenti in ingresso da Bologna e provincia

Gli spostamenti originati da Bologna entrano in territorio comunale utilizzando principalmente la Porrettana ad est (sez.106), da via 63° Brigata Bolero (sez.104) e dall'asse attrezzato dalle sezioni 104 – 105.



	Prov.BO - Est	Prov.BO - Nord	Prov.BO - Sud	Prov.BO - Ovest	BOLOGNA
101	1	1	4	80	1
102	4	3	2	25	14
103	3	14	2	43	36
108	5	16	23	20	45
104	2	13	7	26	79
105	3	5	3	26	35
106	4	0	4	4	112
107	1	0	99	0	3

Figura 5-10. Origine degli spostamenti in ingresso da Bologna e provincia per sezione cordonale

Per i flussi provenienti da Ovest l'accesso principale si ha sulla Bazzanese (sez.101) ed in maniera minore dalla sezione 103 su via De Curtis.

I veicoli in ingresso da sud utilizzano la SS64 Porrettana (sez.107) e l'asse attrezzato (sez.108 e 104) nel caso utilizzino l'autostrada A1, mentre quelli in ingresso da nord sono stati rilevati principalmente alla sezione 108 sul raccordo.

Il motivo dello spostamento per i veicoli in ingresso rispecchia l'andamento totale con la maggioranza degli spostamenti dovuti a motivi di lavoro e quindi di tipo sistematico. Lo stesso vale scomponendo il motivo dello spostamento per area di provenienza (Figura 5-11).

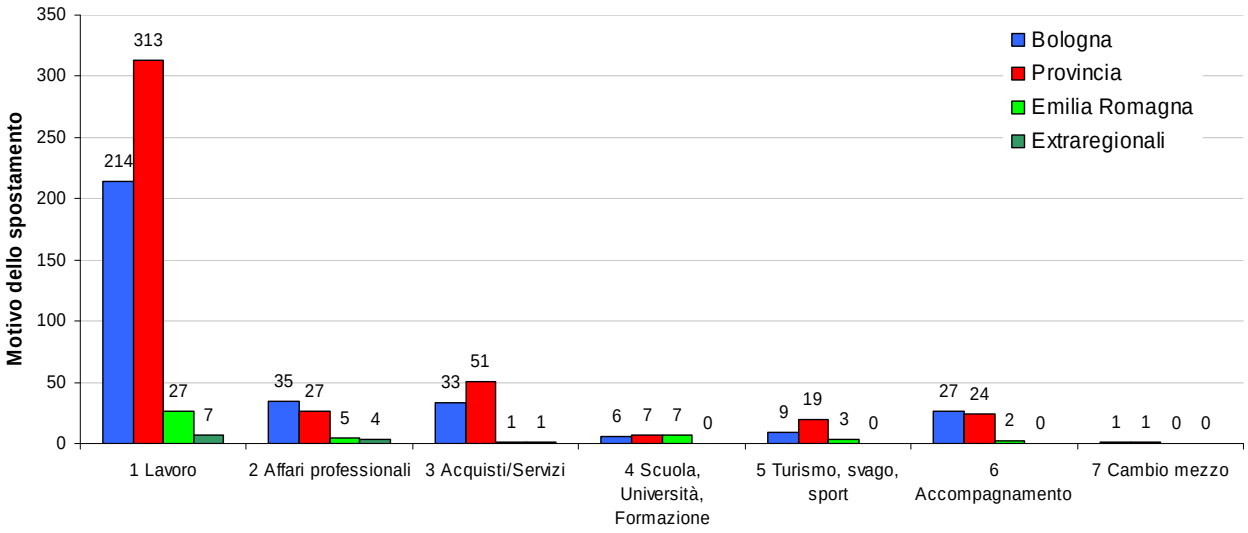


Figura 5-11. Motivo dello spostamento per origine degli intervistati in ingresso al cordone comunale