

Attività strumentale di studio e di
consulenza scientifica
nell'aggiornamento del Piano Generale
del Traffico Urbano

Il Sistema di Trasporto Stradale

Piano di Settore

Laboratorio di Analisi di Sistemi di Trasporto
Dipartimento di ingegneria Civile
Università di Salerno



Coordinatore scientifico
Prof. Stefano de Luca

Gruppo di lavoro:



**Laboratorio Analisi di Sistemi di Trasporti
Dipartimento di Ingegneria Civile
Università degli Studi di Salerno**

- Prof. Ing. Stefano de Luca, coordinatore scientifico
- Ing. Roberta Di Pace
- Ing. Francesca Bruno
- Ing. Enrico Fauceglia

Esecuzione delle indagini:

Laboratorio di Analisi di Sistemi di Trasporto
Dipartimento di Ingegneria Civile - Università di Salerno

Indice

Introduzione	1
1 L'offerta stradale della città di Salerno	2
1.1 Introduzione	2
1.2 Classificazione funzionale della rete stradale.....	5
1.2.1 Riferimenti normativi	5
1.2.2 Descrizione della rete	8
1.3 Classificazione e gerarchizzazione della rete.....	8
2 Analisi delle criticità lineari e nodali	10
2.1 Macro-zona 623.....	11
2.2 Macro-zona 624.....	16
2.3 Macro-zona 626.....	20
2.4 Macro-zona 627.....	28
2.5 Macro-zona 628.....	34
2.6 Macro-zona 629.....	42
2.7 Macro-zona 630.....	47
2.8 Macro-zona 631.....	54
2.9 Macro-zona 632.....	59
2.10 Macro-zona 633.....	63
2.11 Macro-zona 634.....	68
2.12 Macro-zona 637.....	73
2.13 Macro-zona 638.....	77
2.14 Macro-zona 639.....	82
2.15 Macro-zona 640.....	86
2.16 Macro-zona 641.....	91
2.17 Macro-zona 642.....	96
2.18 Macro-zona 643.....	101
2.19 Macro-zona 644.....	104
3 Analisi di rete	109
3.1 Zona Mobilio-Irno.....	110
3.1.1 Scenario II	110
3.1.2 Scenario III	119
3.1.3 Confronto e valutazione	125
3.2 Via Benedetto Croce.....	126
3.2.1 Scenario IV.....	126
3.2.2 Confronto e valutazione.....	134
3.3 Zona Schipa-Carmine	135
3.3.1 Scenario V.....	135
3.3.2 Confronto e valutazione	140
3.4 Zona Irno-Fratte.....	142
3.4.1 Scenario VI.....	142
3.4.2 Scenario VII.....	146
3.4.3 Confronto e valutazione	150
4 Interventi funzionali (e strutturali)	153
5 Indicazioni per il Regolamento viario	162

5.1 Note integrative al prospetto riepilogativo del Regolamento Viario 164

Introduzione

Il sistema di trasporto stradale rappresenta l'ossatura di tutti i restanti sistemi e cuore del buon funzionamento di ogni attività che si svolge all'interno di una città.

L'obiettivo da raggiungere è il decongestionamento della rete stradale, la riduzione degli impatti ambientali e energetici, la fluidificazione del deflusso veicolare e la risoluzione dei principali conflitti ai nodi.

Il presente piano di settore ha analizzato e studiato il sistema di trasporto stradale perseguendo un elevato livello di dettaglio e distinguendo tre tipologie di problematiche:

- nodali;
- lineari;
- di rete.

Per ciascuna di queste si propongono soluzioni di intervento funzionali, infrastrutturali e/o gestionali.

1 L'offerta stradale della città di Salerno

1.1 Introduzione

La conurbazione della città di Salerno si articola parallelamente all'asse autostradale A2/A3 Napoli-Salerno e Salerno-Reggio Calabria, e lungo la direttrice ancora identificabile con la SS18 ormai interamente inglobata in un tessuto urbano e nella toponomastica cittadina.

Servita da 2 uscite autostradali, attraverso il tratto iniziale dell'autostrada A2 la città si connette con il raccordo autostradale R2 Salerno-Avellino che consente di raggiungere Avellino e di accedere all'autostrada A30 Caserta-Salerno e, quindi, all'autostrada A1 Napoli-Milano e all'autostrada A16 Napoli-Bari.

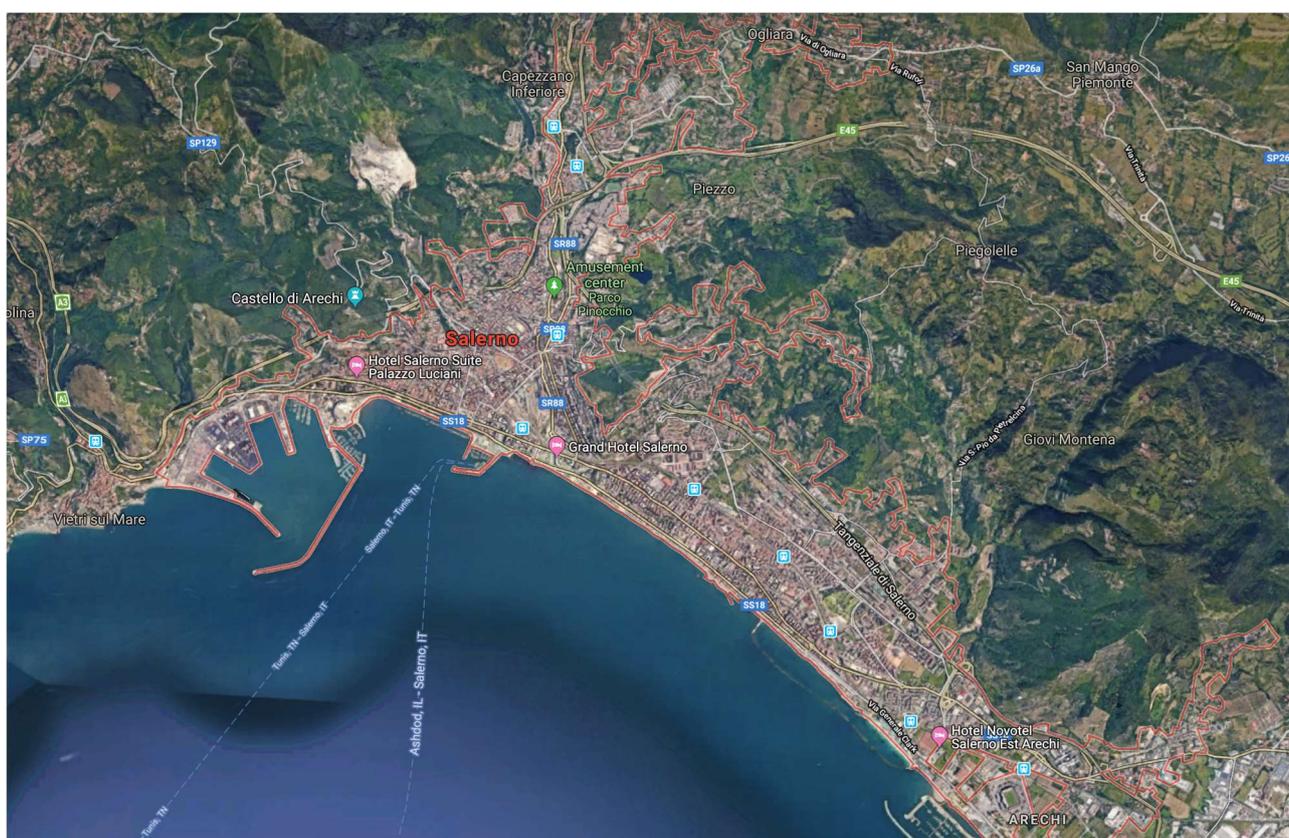


Fig. 1. 1 – La Città di Salerno

La città è servita da un'infrastruttura a scorrimento veloce, a carreggiate separate, la Tangenziale di Salerno, che consente di raccordare l'uscita autostradale di Fratte con tutta l'aria est fino a raccordarsi nuovamente con l'autostrada A3. Si raccorda, infine, con i comuni confinanti, sia ad Est che ad Ovest attraverso la SS 18.

La maglia infrastrutturale principale urbana si articola in direttrici longitudinali Ovest-Est e direttrici trasversali Nord-Sud che cingono un'estesa area a traffico limitato, coincidente con il centro storico di Salerno, e un'area pedonale rappresentata prevalentemente da Corso Garibaldi e alcune arterie confluenti.

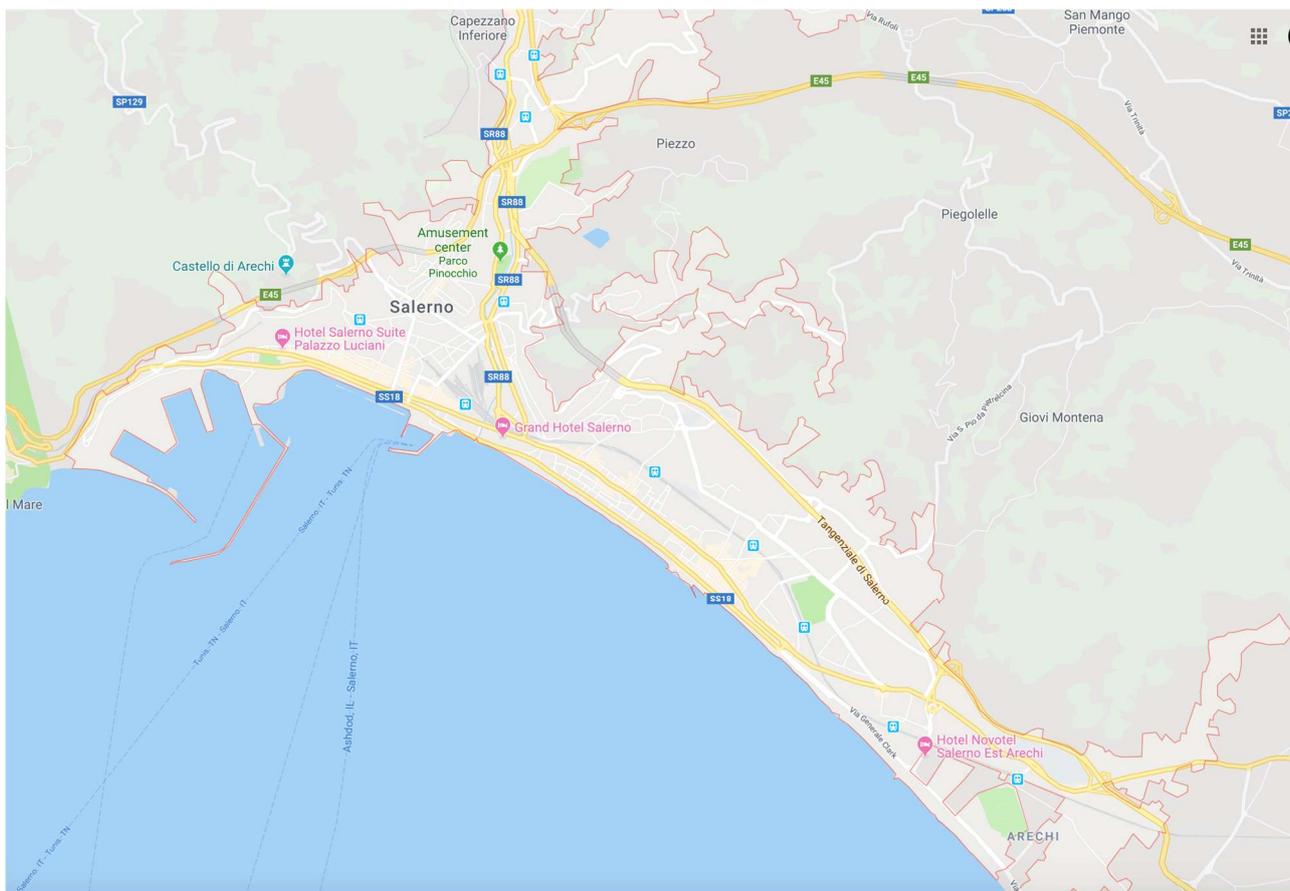


Fig. 1. 2 – Maglia principale: direttrici longitudinali e trasversali

La maglia infrastrutturale secondaria segue, il più delle volte si adegua, allo sviluppo del tessuto urbano che la città ha osservato negli ultimi 70 anni. Sia nel centro storico che nelle aree più moderne, il reticolo stradale non è né regolare, né caratterizzato da una chiara organizzazione gerarchica.

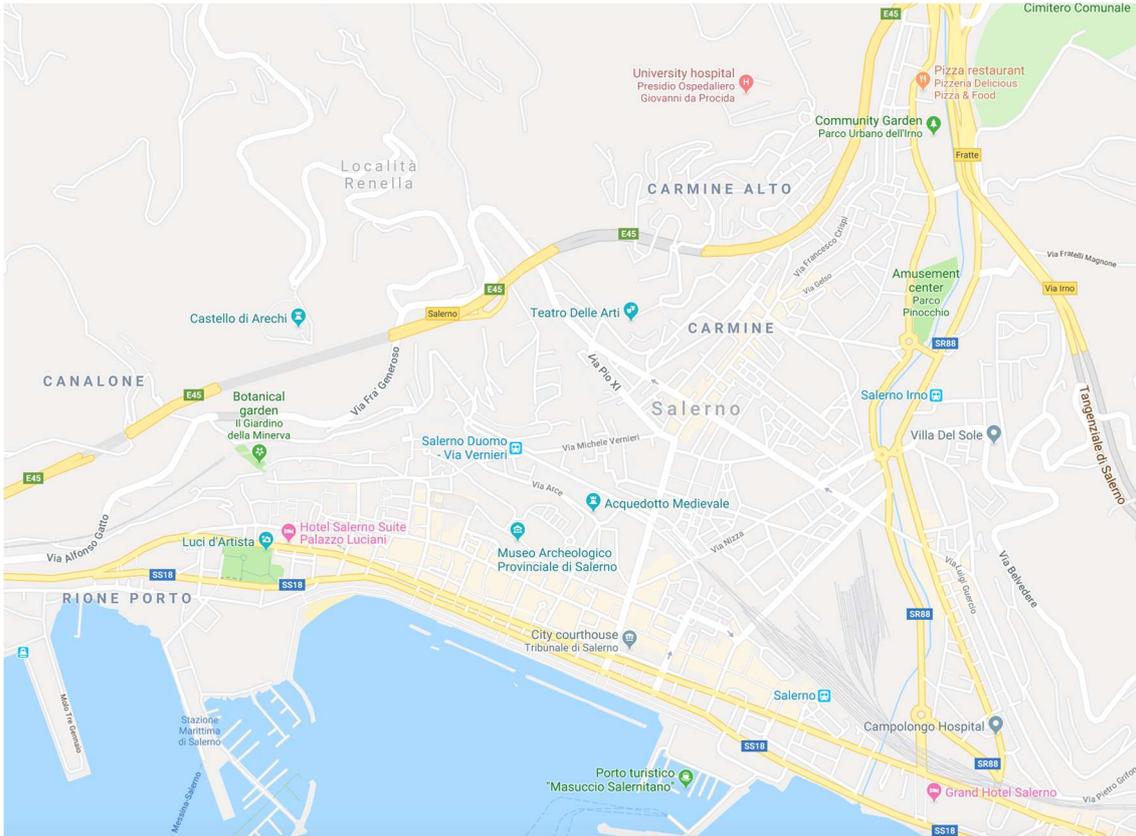


Fig. 1. 3 – Maglia secondaria: area Ovest

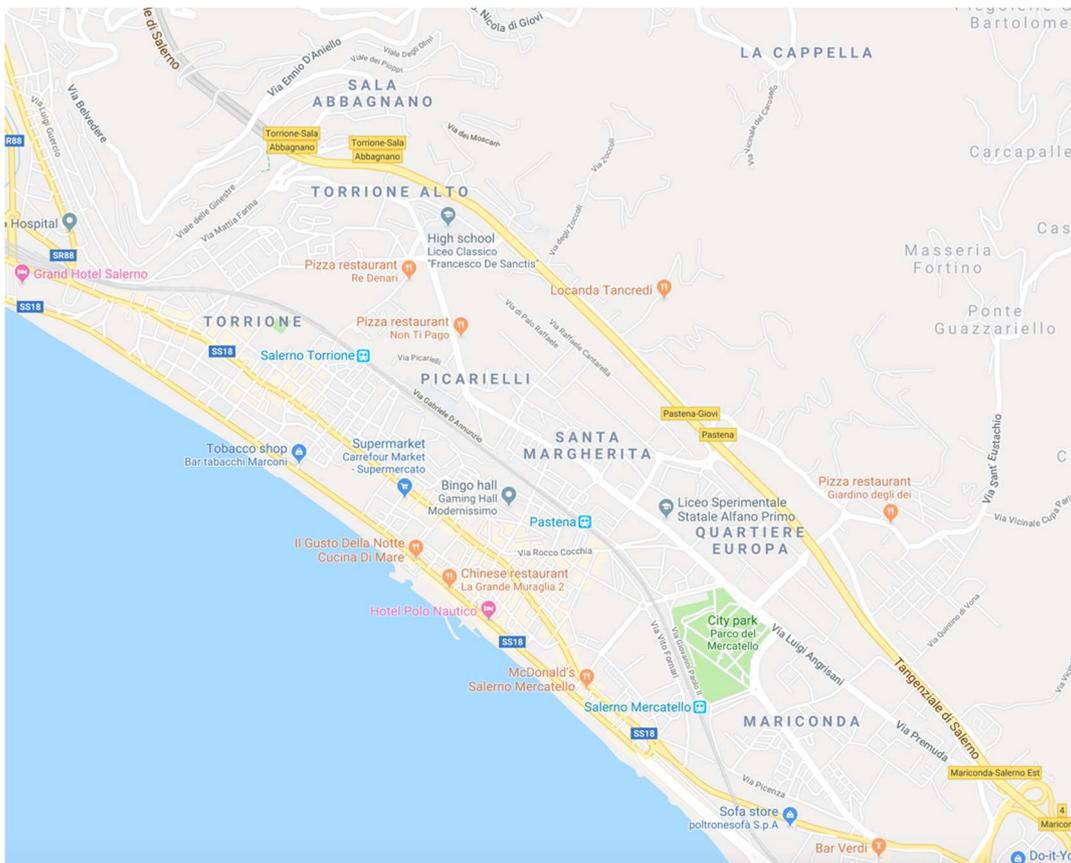


Fig. 1. 4 – Maglia secondaria: area Est

In generale la rete stradale è, spesso, inglobata in un tessuto urbano che vede alternarsi unità attrattive tanto residenziali quanto produttive. Tale commistione determina una sovrapposizione di flussi di traffico non omogenei e la presenza di numerosi punti di accesso/uscita dalla viabilità principale verso la viabilità secondaria o verso gli stessi attrattori di mobilità. Entrambi questi aspetti inducono notevoli problemi sul regolare deflusso stradale con aumento della probabilità di incidenti stradali, di fenomeni di congestione e quindi tempi persi e di un aumento dell'inquinamento atmosferico ed acustico.

1.2 *Classificazione funzionale della rete stradale*

1.2.1 *Riferimenti normativi*

Il Nuovo Codice della Strada (D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285) all'art. 2 definisce la classificazione delle strade rispetto alle loro caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali in: Autostrade, Strade extraurbane principali, Strade extraurbane secondarie, Strade urbane di scorrimento, Strade urbane di quartiere, Strade locali.

Per ciascun tipo l'art. 2 specifica le caratteristiche minime relativamente al numero di carreggiate, numero di corsie per senso di marcia, presenza di banchina, intersezioni ed accessi, aree di parcheggio, ecc...

All'art. 6 distingue le strade extraurbane principali, le strade extraurbane secondarie e quelle locali in statali, regionali, provinciali e comunali rispetto alle caratteristiche funzionali, agli enti territoriali che collegano e ai servizi offerti.

Lo stesso Codice all'art. 36 introduce l'obbligo di adozione da parte dei comuni con popolazione maggiore di trentamila abitanti del Piano Urbano del Traffico con l'obiettivo di miglioramento delle condizioni di circolazione e della sicurezza stradale, la riduzione degli inquinamenti acustico ed atmosferico ed il risparmio energetico, in accordo con gli strumenti urbanistici vigenti e con i piani di trasporto e nel rispetto dei valori ambientali, stabilendo le priorità e i tempi di attuazione degli interventi.

Le direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani urbani del traffico previsti dal Codice sono emanate dal Ministero dei Lavori Pubblici che, al 3.1.1, definisce la Classifica funzionale delle strade volta alla riorganizzazione della circolazione stradale. "Detta classifica individua, infatti, la funzione preminente o l'uso più opportuno, che ciascun elemento viario deve svolgere all'interno della rete stradale urbana, per risolvere i relativi problemi di congestione e sicurezza del traffico, in analogia e stretta correlazione agli strumenti urbanistici che determinano l'uso delle diverse aree esterne alle sedi stradali".

La classifica in questione, coerentemente all'articolo 2 del nuovo Cds ed alle norme del C.N.R., fa riferimento in generale ai seguenti quattro tipi fondamentali di strade urbane: autostrade, strade di scorrimento, strade di quartiere e strade locali. La direttiva prescrive che la classifica venga redatta "tenuto conto -da un lato- delle caratteristiche strutturali fissate dal nuovo Cds e delle caratteristiche geometriche esistenti per ciascuna strada in esame, nonché delle caratteristiche funzionali precisate nella direttiva stessa, e -dall'altro lato- del fatto che le anzidette caratteristiche strutturali previste dal nuovo Cds sono da considerarsi come "obiettivo da raggiungere" per le strade esistenti, laddove siano presenti vincoli fisici immediatamente non eliminabili".

La direttiva riporta altresì in allegato altri tre tipi di strade, con caratteristiche intermedie rispetto a quelle del nuovo Cds, per consentire una maggiore adattabilità alle situazioni esistenti (strade di scorrimento veloce, strade interquartiere, strade locali interzonali).

Lo stesso allegato introduce la necessità di integrare la classifica funzionale con un apposito regolamento viario che determina le caratteristiche geometriche e di traffico e la disciplina d'uso di ogni tipo di strada, affinché ciascun elemento viario assolvano la funzione preminente che deve svolgere all'interno della rete stradale urbana e, quindi, al fine di assicurare un omogeneo grado di sicurezza e di regolarità d'uso delle stesse infrastrutture stradali. Esso prevede standard tecnici per ogni tipo di strada in funzione delle componenti di traffico ammesse, delle caratteristiche geometriche della sezione trasversale e del tracciato, dell'organizzazione delle intersezioni stradali, delle dimensioni delle fasce di sosta laterale e delle altre occupazioni delle sedi stradali.

In generale, il regolamento viario è da considerarsi cogente per le strade di nuova realizzazione e come obiettivo da raggiungere per le strade esistenti laddove siano presenti vincoli strutturali immediatamente non eliminabili.

La necessità di eseguire una valutazione complessiva delle reti stradali è evidenziata nel DM 5/11/2001, Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade, che, all'art.2, definisce per le reti un preciso rapporto gerarchico basato sull'individuazione della funzione assolta dalla rete nel contesto territoriale e nell'ambito del sistema globale delle infrastrutture stradali.

A tale scopo individua alcuni fattori fondamentali che, caratterizzando le reti stradali dal punto di vista funzionale, consentono di collocare la rete oggetto di studio in una classe precisa; essi sono:

- tipo di movimento servito (di transito, di distribuzione, di penetrazione, di accesso); il movimento è da intendersi pure nel senso opposto, cioè di raccolta progressiva ai vari livelli;
- entità dello spostamento (distanza mediamente percorsa dai veicoli);
- funzione assunta nel contesto territoriale attraversato (collegamento nazionale, interregionale, provinciale, locale);
- componenti di traffico e relative categorie (veicoli leggeri, veicoli pesanti, motoveicoli, pedoni, ecc.).

Con riferimento a quanto previsto dalla classificazione funzionale delle strade (ex art. 2 del Codice) ed in considerazione dei quattro fattori fondamentali sopra elencati, si possono individuare nel sistema globale delle infrastrutture stradali i seguenti quattro livelli di rete, ai quali far corrispondere le funzioni riportate nella seguente tabella.

Nella tabella seguente è presentata una corrispondenza indicativa tra gli archi della rete e i tipi di strade previsti dal Codice:

RETE	STRADE CORRISPONDENTI SECONDO CODICE	
	in ambito extraurbano	in ambito urbano
A - rete primaria (di transito, scorrimento)	autostrade extraurbane strade extraurbane principali	autostrade urbane strade urbane di scorrimento
B - rete principale (di distribuzione)	strade extraurbane principali	strade urbane di scorrimento
C - rete secondaria (di penetrazione)	strade extraurbane secondarie	strade urbane di quartiere
D -rete locale (di accesso)	strade locali extraurbane	strade locali urbane

A - RETE PRIMARIA

- movimento servito:	<i>transito, scorrimento</i>
- entità dello spostamento:	distanze lunghe
- funzione nel territorio:	nazionale e interregionale in ambito extraurbano, di intera area urbana in ambito urbano
- componenti di traffico:	componenti limitate

B - RETE PRINCIPALE	
- movimento servito:	<i>distribuzione</i> dalla rete primaria alla secondaria ed eventualmente alla locale
- entità dello spostamento:	media distanza
- funzione nel territorio:	interregionale e regionale in ambito extraurbano, interquartiere in ambito urbano
- componenti di traffico:	componenti limitate
C - RETE SECONDARIA	
- movimento servito:	<i>penetrazione</i> verso la rete locale
- entità dello spostamento:	distanza ridotta
- funzione nel territorio:	provinciale e interlocale in ambito extraurbano, di quartiere in ambito urbano
- componenti di traffico:	tutte le componenti
D - RETE LOCALE	
- movimento servito:	<i>accesso</i>
- entità dello spostamento:	breve distanza
- funzione nel territorio:	interlocale e comunale in ambito extraurbano, interna al quartiere in ambito urbano
- componenti di traffico:	tutte le componenti

Individuata la classe funzionale di ciascuna delle reti stradali formanti il sistema globale, è possibile individuare gli elementi componenti della stessa, cioè le strade, definendo per essi le caratteristiche d'uso e di collocazione più idonea. In linea teorica, la funzione principale assegnata alla singola strada deve coincidere con quella propria della rete di appartenenza. In realtà, si può raggiungere solo una coerenza funzionale tra rete ed elemento stradale; a tale proposito può essere utile definire per il singolo tronco stradale una funzione principale ed eventuali funzioni secondarie le quali, però, per garantire il buon funzionamento della rete, devono corrispondere alle funzioni principali delle classi funzionali contigue a quella propria dell'elemento oggetto di studio, secondo lo schema di seguito riportato:

FUNZIONE \ TIPO DI STRADA	PRIMARIA	PRINCIPALE	SECONDARIA	LOCALE
	transito, scorrimento	●	○	
distribuzione	○	●	○	
penetrazione		○	●	○
accesso			○	●

- - funzione principale propria
- - funzione principale della classe adiacente

Da ciò emerge che per il buon funzionamento del sistema globale è necessaria una chiara attribuzione di funzioni alle singole reti ed una precisa individuazione delle funzioni principali e secondarie per gli archi di esse; in questo modo è possibile evitare che i singoli elementi stradali appartengano contemporaneamente a diverse classi di reti.

Inoltre, per assicurare il funzionamento del sistema globale devono essere aggiunte le interconnessioni che, se omogenee, collegano strade della stessa rete, e se disomogenee collegano, di norma, strade appartenenti a reti di livello funzionale adiacente.

Si individuano le seguenti classi:

interconnessione primaria	(nella rete primaria e tra rete primaria e rete principale)
interconnessione principale	(nella rete principale e fra rete principale e rete secondaria)
interconnessione secondaria	(nella rete secondaria e tra rete secondaria e rete locale)
interconnessione locale	(nella rete locale)

Tali nodi o interconnessioni hanno caratteristiche tecniche diverse a seconda della classe funzionale cui appartengono. Inoltre, essi sono presenti sulle reti in numero crescente al diminuire della loro collocazione gerarchica.

All'interno di un sistema globale di reti esistenti è possibile l'assenza di qualche livello funzionale; ciò risulta accettabile purché venga rispettato l'ordinamento gerarchico dei movimenti fra elementi stradali gerarchicamente più prossimi.

Lo stesso decreto al paragrafo 3.4 riporta le caratteristiche geometriche e di traffico della sezione. In particolare per ogni tipo di strada è associata la composizione possibile della carreggiata, i limiti dell'intervallo di velocità di progetto, le dimensioni da assegnare ai singoli elementi modulari ed i flussi massimi smaltibili in relazione ai livelli di servizio indicati. L'Appendice 1 riproduce le tabelle presenti nel decreto.

1.2.2 Descrizione della rete

La riorganizzazione della rete stradale in modo gerarchico consiste nella classificazione delle strade in categorie che siano rappresentative della funzione che ciascuna di esse ha nell'ambito della mobilità del comune di Salerno.

Per semplificare e rendere più efficiente la caratterizzazione della rete stradale del territorio si è ritenuto utile:

- 1) **Individuare le infrastrutture di scambio (cerniera) tra Salerno e la sua Area Vasta**
- 2) **Individuare i principali assi infrastrutturali interni alla città di Salerno**
- 3) **Suddividere la città in zone caratterizzate da sistemi viari indipendenti che interagiscono tra loro attraverso le principali arterie di collegamento del centro urbano e/o specifici nodi cerniera.**

Rispetto alla suddetta schematizzazione sono state condotte sia la gerarchizzazione delle strade quanto le successive analisi funzionali.

1.3 Classificazione e gerarchizzazione della rete

Come introdotto in precedenza, il sistema viario può essere suddiviso in una rete *primaria* di transito e scorrimento, una rete *principale* di distribuzione, una rete *secondaria* di penetrazione ed una rete *locale* di accesso alle destinazioni.

Le infrastrutture appartenenti alla rete *primaria* dovrebbero essere autostrade, strade extraurbane principali e strade urbane di scorrimento. In entrambi i casi, come riportato nelle tabelle in Appendice 1, le infrastrutture dovrebbero avere almeno 2 corsie e carreggiate separate (se strada principale) oppure 1 corsia se strada di servizio. In base alla tabella 2, le larghezze minime dovrebbero essere comprese tra 3.75 e 2.75 metri, dovrebbero avere banchine di almeno di larghezza compresa tra 0.7 e 0.5 metri e sosta ammessa in apposite fasce di sosta.

La rete *principale*, invece, garantisce l'ingresso alle residenze ed ai luoghi di maggiore attrattività del comune. Essa è costituita dalle strade extraurbane principali e dalle strade urbane di scorrimento.

La rete *secondaria* si articola nelle infrastrutture che hanno funzione di distribuzione dalla rete principale a quella locale e, quindi, alle destinazioni finali dello spostamento. Le infrastrutture dovrebbero essere delle strade extraurbane secondarie e strade urbane di quartiere e, pertanto,

dovrebbero avere almeno 1 corsia per senso di marcia, una larghezza di 2.75 metri per corsia, marciapiedi di almeno 1.50 metri e sosta ammessa in appositi spazi.

La rete *locale* è rappresentata da tutte le restanti infrastrutture viarie, generalmente a doppio senso di marcia o senso unico, ma anche di semplice accesso ad abitazioni.

Le infrastrutture coinvolte dovrebbero essere di tipo F e presentare almeno 1 corsia per senso di marcia, una larghezza di 2.75 metri per corsia, una larghezza minima della banchina di 50 cm e marciapiedi di almeno 1.50 metri. Per siffatta tipologia è, ovviamente, ammessa la sosta in appositi spazi, la presenza di accessi e piazzole di fermata per i mezzi pubblici.

A partire dai livelli di rete precedentemente individuati, è stata effettuata la classificazione funzionale delle infrastrutture delle singole reti sulla base delle funzioni svolte dalle infrastrutture rispetto al territorio che esse servono e alla tipologia di collegamento che consentono. Ad esse sono state quindi associate i requisiti minimi definiti dalla normativa relativamente alla singola tipologia.

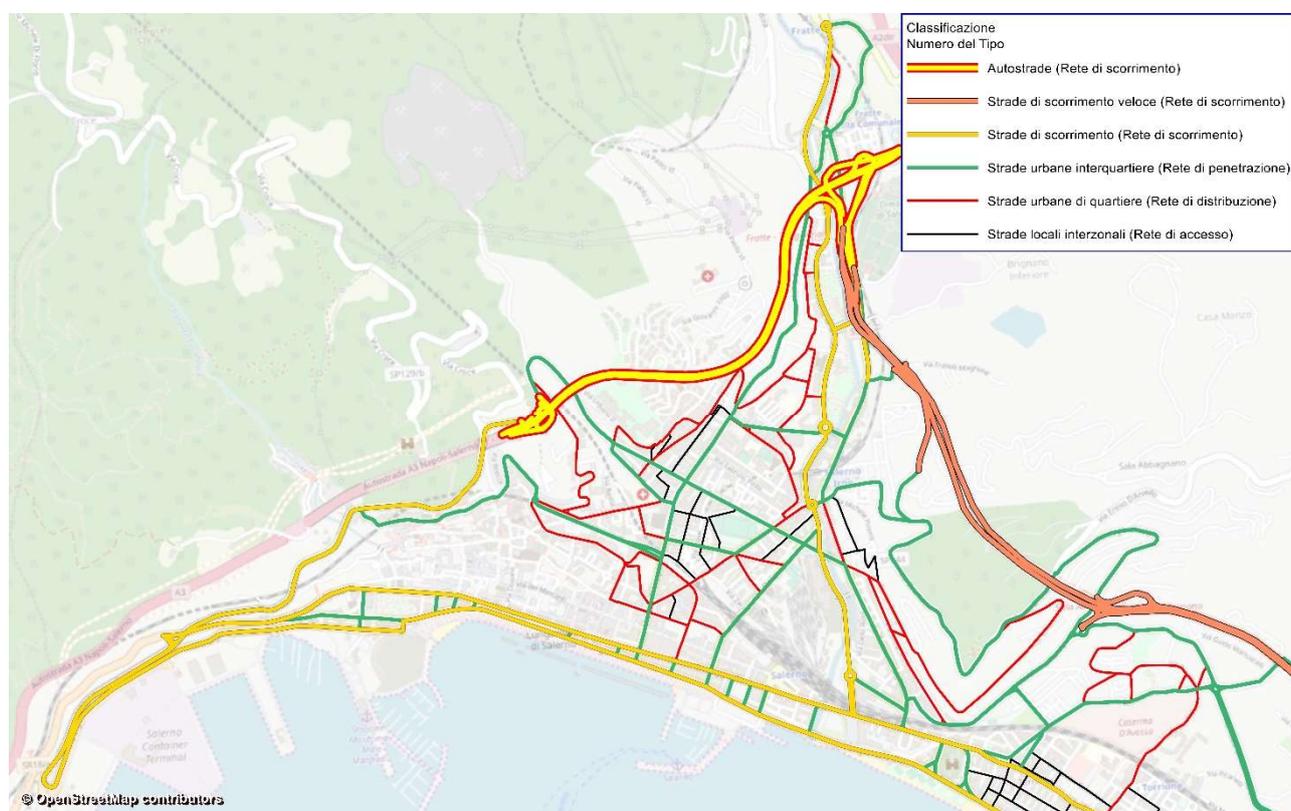


Fig. 1. 5 – Classificazione funzionale

2 Analisi delle criticità lineari e nodali

Al fine di individuare le principali criticità nodali e lineari della città di Salerno, è stata utilizzata una suddivisione dell'area di studio in macro-zone. In particolare sono state individuate 19 macro-zone, come mostrato nella seguente figura:

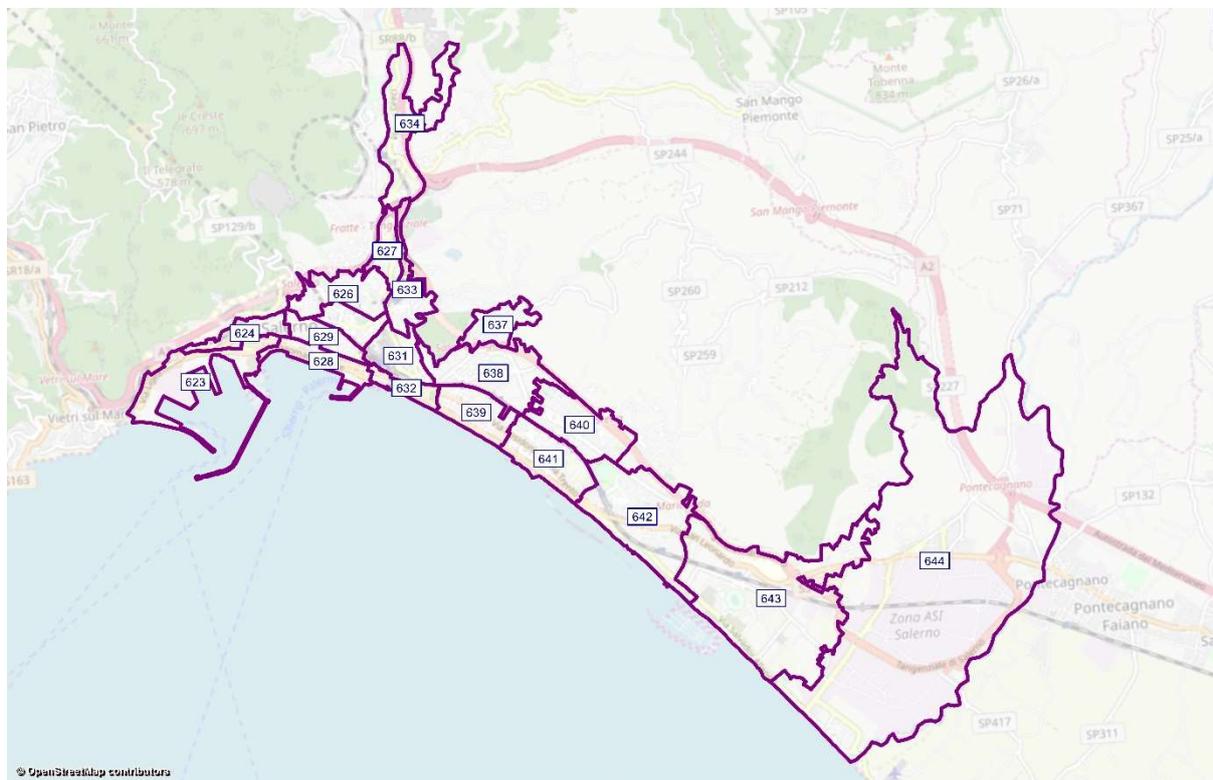


Fig. 2. 6 – Suddivisione dell'area di studio in macro-zone

Rispetto a ciascuna macro-zona è stata effettuata un'analisi di audit sul posto e/o mediante l'utilizzo di Google Map® e StreetView®. In particolare, sono state individuate le criticità geometrico-funzionali più rilevanti e sono state proposte soluzioni di intervento semplici da attuare.

Le analisi sono state condotte rispetto a infrastrutturali lineari e nodali.

Per le lineari è stato investigato il comportamento in fase di esercizio delle infrastrutture, confrontando l'attuale utilizzo (mediante stima diretta dei flussi veicolari) e la capacità offerta. La stima diretta del grado di saturazione ha consentito di individuare eventuali criticità e, ove possibile, proporre indicazioni di intervento.

Per le nodali sono state valutate eventuali problematiche di circolazione ed evidenti problematiche geometriche o di organizzazione del deflusso veicolare. Anche in questo sono state individuate possibili soluzioni di intervento di semplice realizzazione e situazioni più complesse che hanno richiesto ulteriori approfondimenti (si veda paragrafo successivo).

Da un punto di vista metodologico, per ogni macro-zona, sono stati prima calcolati alcuni indicatori di prestazione aggregati, capaci di fornire un quadro dell'attuale stato di utilizzo medio della sottorete.

In particolare, sono stati presi in considerazione i seguenti indicatori di prestazione:

- Indice di congestione medio;
- Velocità media a rete congestionata;
- Tempo di percorrenza medio a rete carica;

- Estensione della rete (in km) per livello di congestione.

2.1 Macro-zona 623

La Macro-zona 623 racchiude l'area di accesso/egresso verso/da il porto di Salerno e le aree circostanti il nuovo edificio "Crescent", nonché la Villa Comunale, la sede del Comune e il Teatro Verdi.

L'area riveste un'importanza non trascurabile in quanto:

- a) porta di ingresso
 - da/verso il nodo autostradale di "Salerno Centro"
 - da/verso il nodo la SS18 di collegamento con la SS164 "Amalfitana" e la SS 18 che consente il collegamento diretto con tutti i comuni dell'Agro-Nocerino-Sarnese.

Con infrastrutture e nodi sistematicamente interessati da flussi veicolari considerevoli e mediamente congestionati lungo l'intero arco della giornata.

- b) sede di importanti attrattori di natura "amministrativa"

Analizzando le prestazioni delle infrastrutture ricadenti all'interno della macro-zona (circa 7,2 km di strade), si nota come il grado di congestione medio pesato risulta essere pari 0,5 mentre la velocità media di percorrenza risulta pari a circa 30 km/h. Per quanto si tratti di misure aggregate, è possibile concludere che, rispetto all'intervallo di simulazione analizzato (7:30-8:30), le condizioni di funzionamento della rete stradale sono accettabili.

Tab. 2. 1 – Indicatori di prestazione della macro-zona

IC	0,51
V _{carico} (km/h)	30
T _{carico} (sec)	15

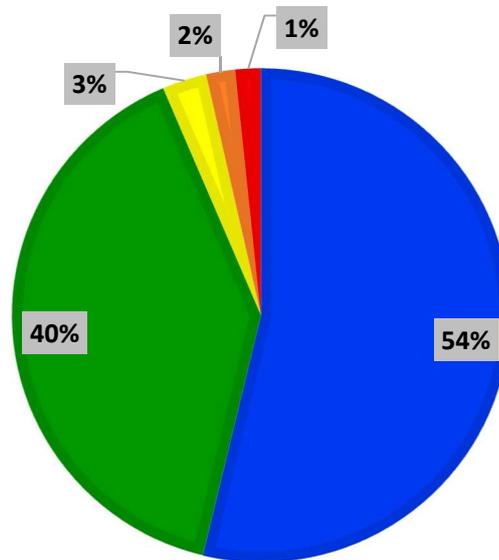
Passando ad un'analisi più disaggregata, è interessante notare come più del 50% della estensione della rete stradale in esame presenta un grado di congestione inferiore a 0,4 e quasi il 95% un grado di congestione inferiore a 0,6.

Tab. 2. 2 – Estensione della rete stradale per grado di congestione

Criticità	km
IC ≤ 0,4	3,897
0,4 < IC ≤ 0,6	2,887
0,6 < IC ≤ 0,8	0,209
0,8 < IC ≤ 1	0,136
IC > 1	0,120
Totale	7,249

ESTENSIONE DELLA RETE PER GRADO DI CONGESTIONE

■ IC < 0,4 ■ 0,4 < IC < 0,6 ■ 0,6 < IC < 0,8 ■ 0,8 < IC < 1 ■ IC > 1



Di seguito si propone la rappresentazione grafica delle criticità stimate mediante il modello di simulazione rispetto all'intervallo di simulazione prescelto e mediante l'osservazione dei dati di traffico desumibili dall'applicativo Google Maps Traffic®.

Dall'analisi dei risultati non si evidenziano particolari criticità a meno dei seguenti nodi/infrastrutture:

- (i) Parte finale di Via Lista intersezione con Via Sabatini
- (ii) Inizio Lungomare Trieste (SS18) intersezione Via Sandro Pertini
- (iii) Nodo SS18 con Viadotto Gatto.

Tutte le restanti infrastrutture presentano gradi di congestione intorno a 0.60 e, pertanto, accettabili.

È importante, tuttavia, evidenziare in altri intervalli di simulazione, che la macro-zona in esame è tipicamente caratterizzata da significativi fenomeni di congestione sul Viadotto Gatto e in corrispondenza della rotatoria che unisce il Viadotto con Via Ligea. In altri intervalli temporali la suddetta condizione di funzionamento sarà, pertanto, oggetto di approfondimenti specifici.

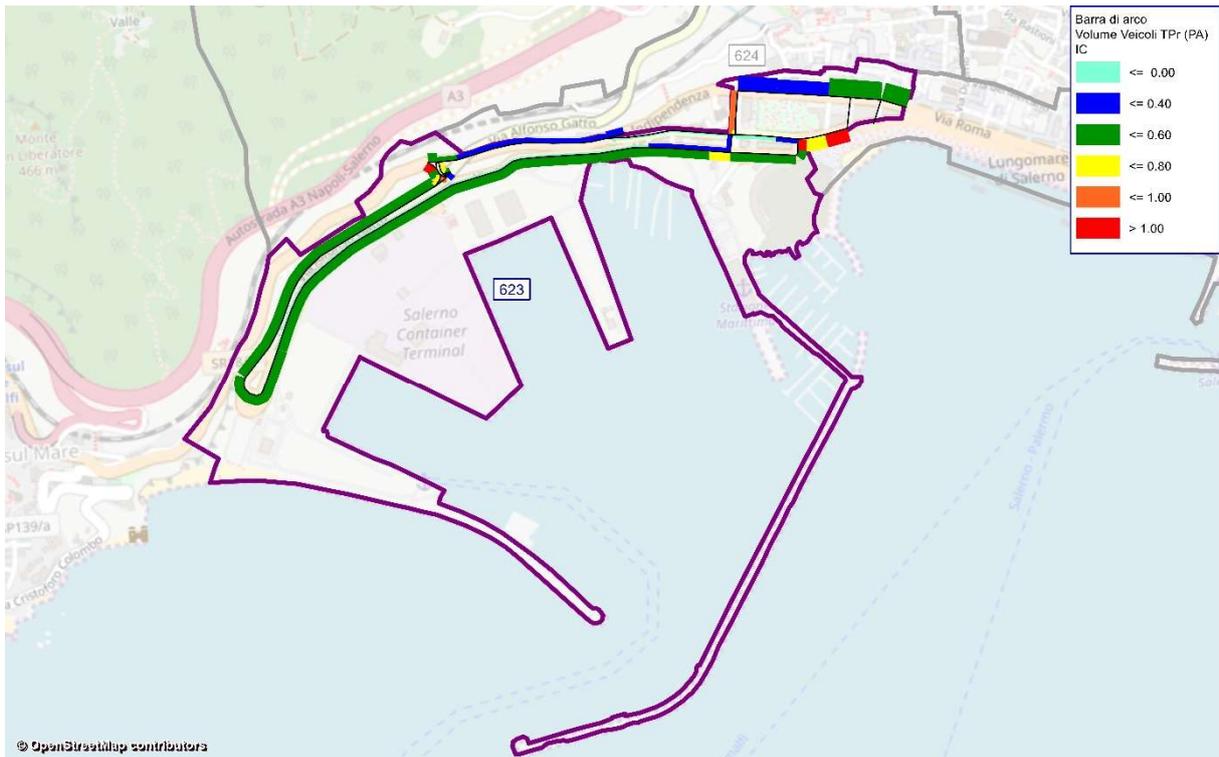


Fig. 2. 7 – Flussogramma relativo alla macro-zona 623

L'analisi su dati Google Maps Traffic ® conferma le stime da modello.

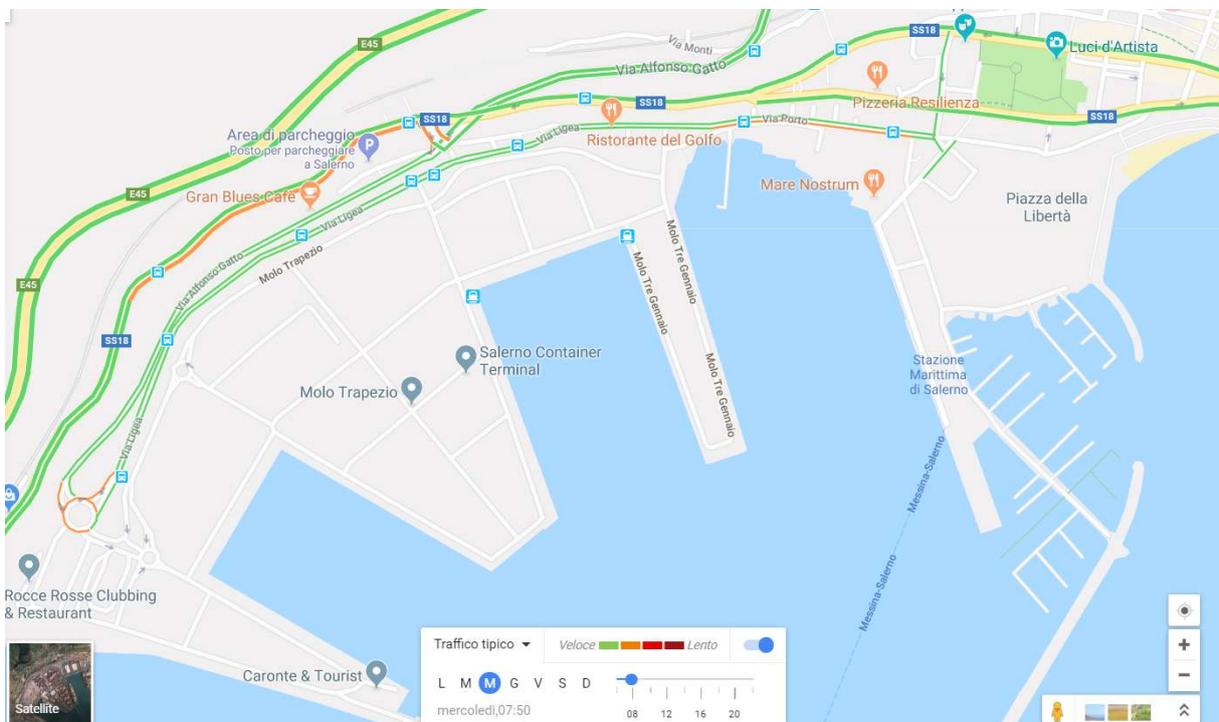


Fig. 2. 8 – Condizioni di deflusso, relative alla macro-zona interessata, fornite da Google Traffic

Analisi delle criticità e proposte di intervento

Come evidenziato in precedenza le criticità si realizzano in punti specifici e/o in intervalli temporali differenti da quello preso in esame.

Di seguito le criticità sono affrontate singolarmente:

(i) Intersezione Via Lista-Via Sabatini

Le intersezioni tra differenti correnti veicolari determinano fenomeni di congestione con fenomeni di rallentamento e formazione di coda che, a volte, hanno effetto anche sull'arteria principale Via Roma.

Nonostante la criticità, non si ritiene opportuno alcun intervento volto a regolamentare le manovre, sia per la non sistematicità dei fenomeni, sia per la scarsa efficacia che potrebbe avere una regolazione semaforizzata.

(ii) Lungomare Trieste

Sul Lungomare Trieste, a partire dall'intersezione dello stesso con Via Verdi fino a quella successiva con Traversa Regina Costanza, si osservano un sistematico fenomeno di sosta abusiva (spesso in doppia fila) che impatta negativamente sulla capacità dell'infrastruttura provocando fenomeni di congestione e formazione di coda che, spesso, finiscono con l'impattare anche sul regolare deflusso dell'arteria principale Via Roma. È necessario dunque eliminare la sosta al fine di favorire un deflusso veicolare regolare.



Fig. 2. 9 – Sosta illegale in doppia fila sul Lungomare Trieste



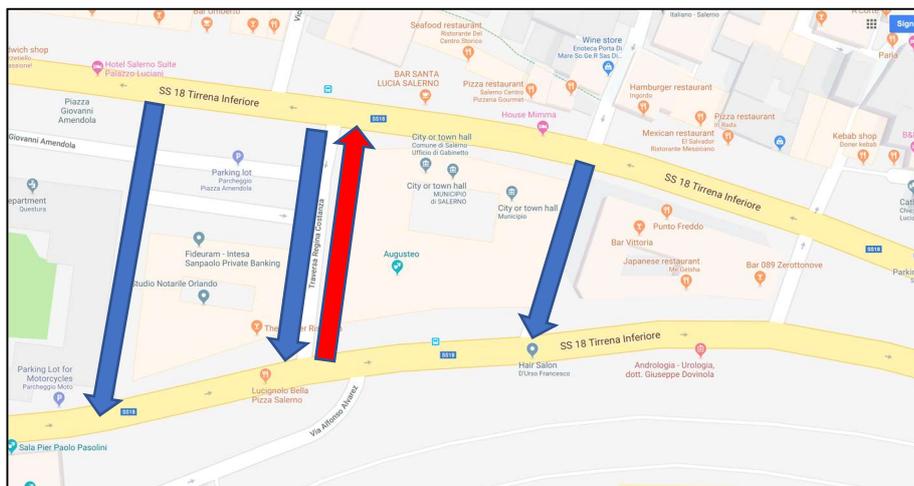
Fig. 2. 10 – Criticità lineari macro-zona 623

Si ritiene anche utile valutare lo **spostamento della fermata del servizio di trasporto collettivo**, vista anche la presenza dello spartitraffico che delimita l'area di sosta per motoveicoli.

Infine, è importante **favorire l'immissione dei flussi veicolari dalle strade secondarie, Via Verdi e Via Porta di mare**, mediante sistemi di disincentivazione della sosta e/o ri-sagomatura dei marciapiedi e spartitraffico.

Si ritiene, inoltre, opportuno di valutare **l'inversione del senso di marcia di una delle tre strade trasversali (Via Verdi, Via Regina Costanza e Via Porta di Mare)** al fine di:

- 1) ridurre i punti di conflitto con il flusso di Via Lungomare Trieste,
- 2) ridurre i flussi di svolta in corrispondenza del nodo Traversa Santa Lucia e Via Roma,
- 3) favorire un più rapido accesso al parcheggio di Piazza Amendola.



2.2 Macro-zona 624

La Macro-zona 624 racchiude l'intero Rione Duomo, situato nella parte "vecchia" della città, nonché le aree circostanti in cui sono situati il Giardino della Minerva e il Museo "Roberto Papi". Le infrastrutture di interesse ricadenti in questa Macro-zona sono:

- Parte del Viadotto Gatto;
- Via Giuseppe Paesano e Via Salvatore de Renzi;
- Porzione di SS18 Tirrenia Inferiore che va da Piazza Francesco Alario fino a Piazza Matteo Luciani.

Analizzando le prestazioni delle infrastrutture ricadenti all'interno della macro-zona (circa 3,3 km di strade), si nota come il grado di congestione medio pesato risulta essere pari 0,4 mentre la velocità media di percorrenza risulta pari a circa 35 km/h. Per quanto si tratti di misure aggregate, è possibile concludere che, rispetto all'intervallo di simulazione analizzato (7:30-8:30), le condizioni di funzionamento della rete stradale sono accettabili.

Tab. 2. 3 – Indicatori di prestazione della macro-zona

IC	0,4
V _{carico} (km/h)	35
T _{carico} (sec)	25

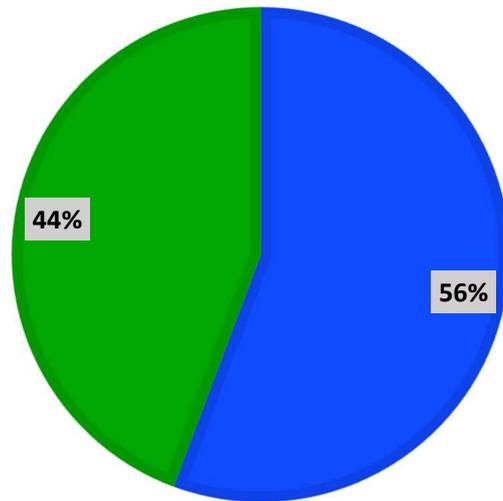
Passando ad un'analisi più disaggregata, si nota come più del 50% della estensione della rete stradale in esame presenta un grado di congestione inferiore a 0,4 e quasi il 100% un grado di congestione inferiore a 0,6.

Tab. 2. 4 – Estensione della rete stradale per grado di congestione

Criticità	km
IC ≤ 0,4	1,859
0,4 < IC ≤ 0,6	1,479
0,6 < IC ≤ 0,8	0
0,8 < IC ≤ 1	0
IC > 1	0
Totale	3,338

ESTENSIONE DELLA RETE PER GRADO DI CONGESTIONE

■ IC < 0,4 ■ 0,4 < IC < 0,6 ■ 0,6 < IC < 0,8 ■ 0,8 < IC < 1 ■ IC > 1



In figura 2.6 si propone la rappresentazione grafica delle criticità stimate mediante modello di simulazione rispetto all'intervallo di simulazione prescelto. La stessa analisi è stata poi realizzata attraverso l'osservazione dei dati di traffico desumibili dall'applicativo Google Maps Traffic®.

Dall'analisi dei risultati non si evidenziano particolari criticità. Tutte le infrastrutture presentano gradi di congestione inferiori a 0.60 e, pertanto, accettabili.

È importante, tuttavia, evidenziare in altri intervalli di simulazione, che la macrozona in esame è tipicamente caratterizzata da significativi fenomeni di congestione sul Viadotto Gatto.

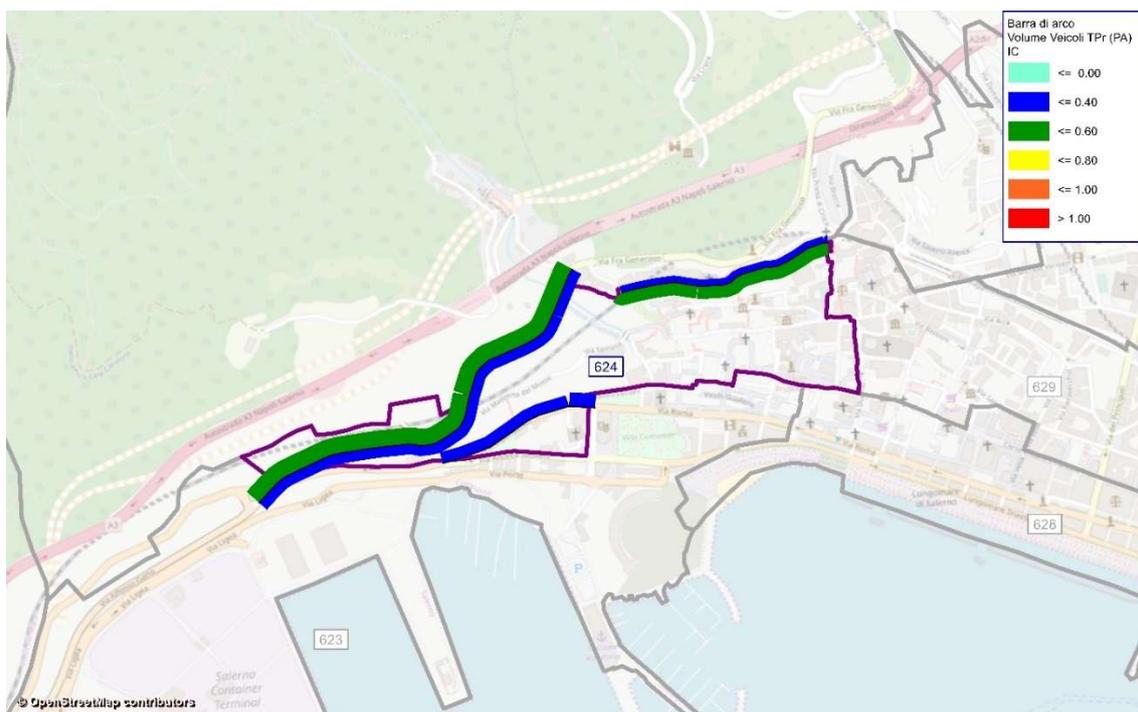


Fig. 2. 11 – Flussogramma relativo alla macro-zona 624

L'analisi su dati Google Maps Traffic ® conferma in grandi linee le stime da modello, a meno di:

- Via Salvatore de Renzi;
- Viadotto Gatto.

Quest'ultime infatti risultano lievemente congestionate rispetto alle previsioni del modello.

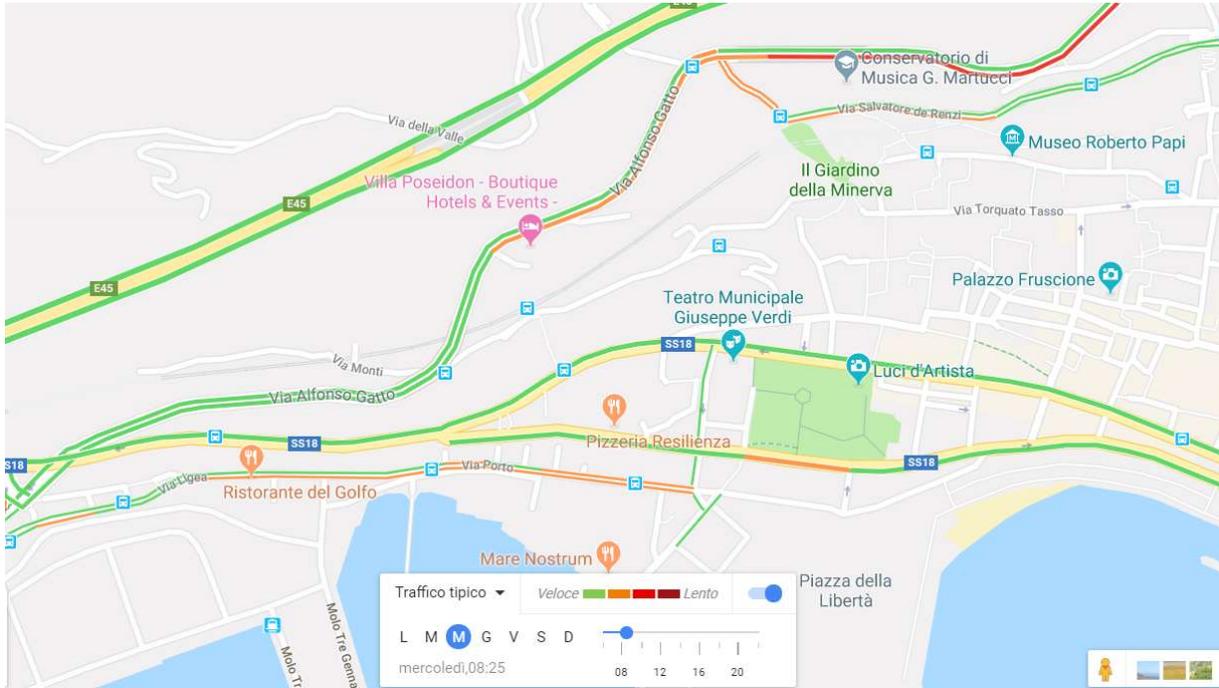


Fig. 2. 12 – Condizioni di deflusso, relative alla macro-zona interessata, fornite da Google Traffic

Analisi delle criticità e proposte di intervento

Come evidenziato in precedenza le criticità si registrano in punti specifici e/o in intervalli temporali differenti da quello preso in esame.

Di seguito le criticità sono affrontate singolarmente:

- (i) Via Salvatore de Renzi

Suddetta infrastruttura presenta in alcuni punti una larghezza minima della corsia (circa 2,5 m), per ogni senso di marcia, ai limiti della regolarità. Tale condizione viene ancor di più resa critica dalla presenza di una fila di macchine in sosta illegale sulla quasi totalità della stessa infrastruttura, che ne va a ridurre drasticamente la capacità, considerando anche che sono presenti diversi punti di fermata del servizio di trasporto collettivo. Ciò comporta fenomeni di congestione e formazione di coda che possono impattare anche sul regolare deflusso del Viadotto Gatto.

È necessario dunque agire sulla sosta al fine di favorire un deflusso veicolare regolare.



Fig. 2. 13 – Sosta illegale su Via Salvatore de Renzi

(ii) Viadotto Gatto

Ciò che si verifica in questo caso è riconducibile in gran parte al fenomeno di saturazione di Via Fra Generoso e in minima parte al conflitto tra le diverse correnti veicolari all'intersezione con Via Giuseppe Paesano.

È evidente che le criticità sono strettamente dipendenti dagli elevati flussi veicolari indotti dal Porto di Salerno e, pertanto, si può solamente auspicare una rapida conclusione dei lavori del progetto "Salerno Porta Ovest" che separerà le tipologie di traffico e decongestionerà le infrastrutture in esame.



Fig. 2. 14 – Criticità lineari macro-zona 624

2.3 Macro-zona 626

La Macro-zona 626 comprende la zona del Carmine e si estende verso Sud fino allo stadio Vestuti e ad Est fino al "Trincerone". Sono inclusi il Teatro delle Arti, il Parco del Seminario e un insieme di istituti scolastici.

L'area riveste un'importanza non trascurabile in quanto:

- a) porta di ingresso
 - da/verso il nodo autostradale di "Salerno Centro";
 - da/verso A3 ed E45.

Con infrastrutture e nodi sistematicamente interessati da flussi veicolari considerevoli e mediamente congestionati lungo l'intero arco della giornata.

- b) sede di importanti attrattori di natura "amministrativa" e "scolastica".

Analizzando le prestazioni delle infrastrutture ricadenti all'interno della macro-zona (circa 9,7 km di strade), si nota come il grado di congestione medio pesato risulta essere pari 0,68 mentre la velocità media di percorrenza risulta pari a circa 29 km/h. Per quanto si tratti di misure aggregate, è possibile concludere che, rispetto all'intervallo di simulazione analizzato (7:30-8:30), le condizioni di funzionamento della rete stradale sono pressoché accettabili.

Tab. 2. 5 – Indicatori di prestazione della macro-zona

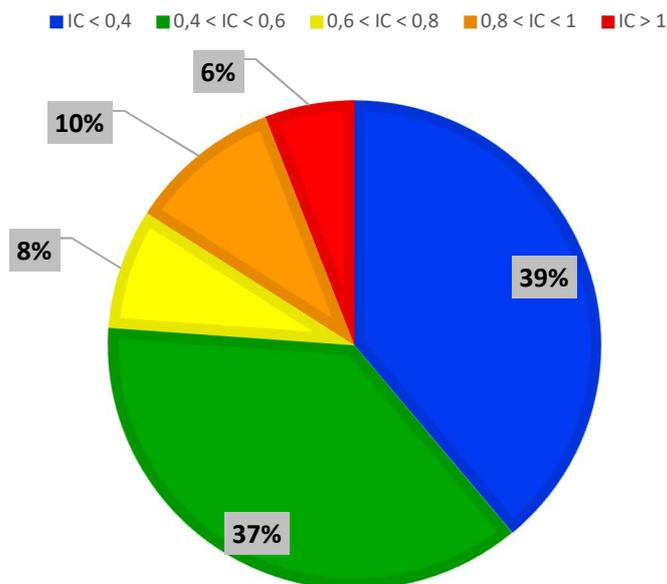
IC	0,68
V _{carico} (km/h)	29
T _{carico} (sec)	16

Passando ad un'analisi più disaggregata, è interessante notare come circa il 39% della estensione della rete stradale in esame presenta un grado di congestione inferiore a 0,4 e quasi l'80% un grado di congestione inferiore a 0,6. Le restanti infrastrutture invece presentano un grado di criticità superiore all'unità per circa il 6%, superiore a 0,8 per circa il 16% e infine per più del 20% risulta superiore a 0,6.

Tab. 2. 6 – Estensione della rete stradale per grado di congestione

Criticità	km
IC ≤ 0,4	3,768
0,4 < IC ≤ 0,6	3,601
0,6 < IC ≤ 0,8	0,769
0,8 < IC ≤ 1	0,974
IC > 1	0,567
Totale	9,678

ESTENSIONE DELLA RETE PER GRADO DI CONGESTIONE



In figura 2.10 si propone la rappresentazione grafica delle criticità stimate mediante modello di simulazione rispetto all'intervallo di simulazione prescelto. La stessa analisi è proposta attraverso l'osservazione dei dati di traffico desumibili dall'applicativo Google Maps Traffic®.

Dall'analisi dei risultati si evidenziano i seguenti nodi/infrastrutture in condizioni critiche:

- (i) nodo Via del Carmine con Via Prudente e Via Gelso
- (ii) nodo "Largo Erchemperto"
- (iii) Via Eugenio Caterina
- (iv) Via Lorenzo Cavaliere e Via Marino Paglia.

Tutte le restanti infrastrutture presentano gradi di congestione intorno a 0.60 e, pertanto, accettabili.

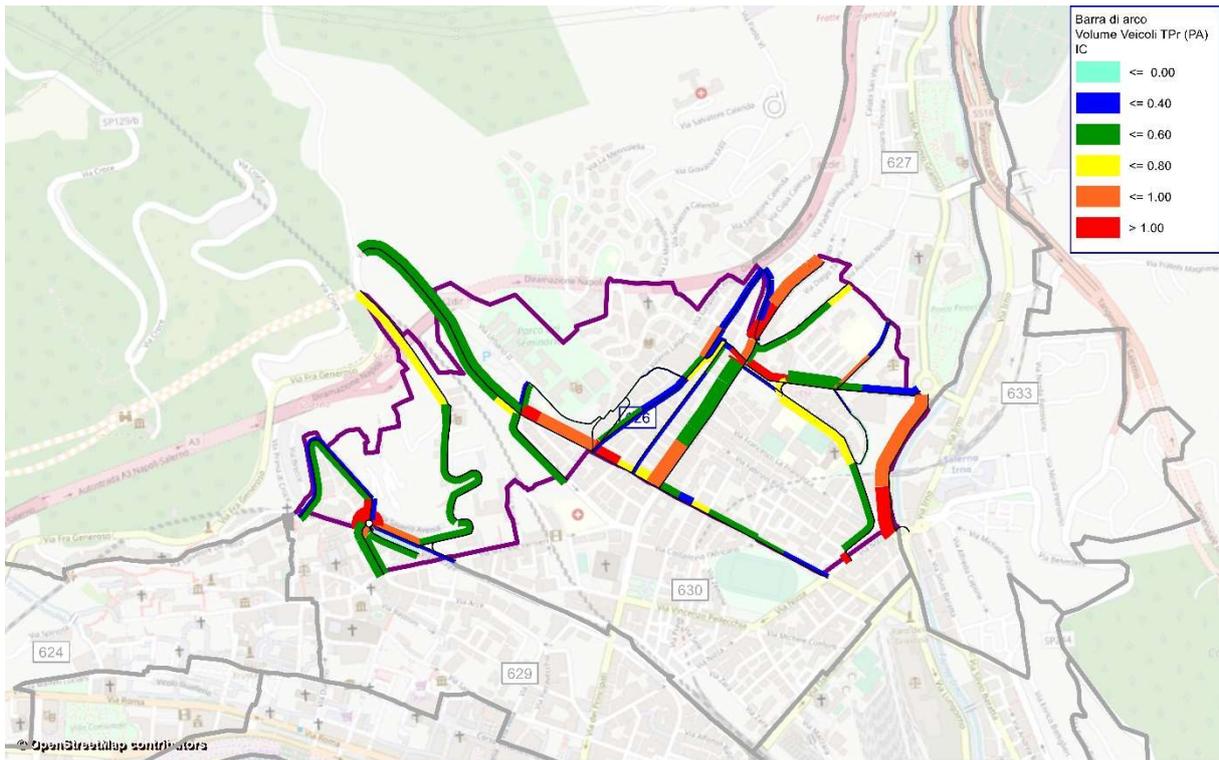


Fig. 2. 15 – Flussogramma relativo alla macro-zona 626

L’analisi su dati Google Maps Traffic ® conferma le stime da modello, il quale però tende a sottostimare il fenomeno in alcune circostanze.

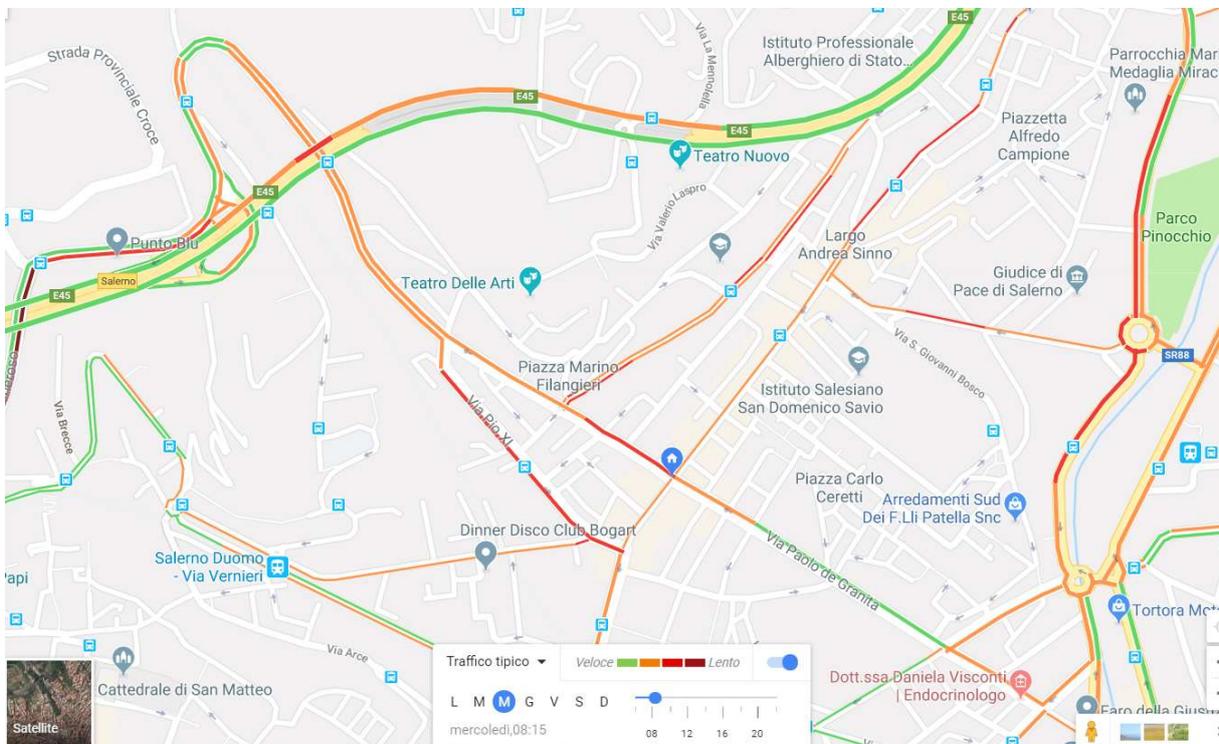


Fig. 2. 16 – Condizioni di deflusso, relative alla macro-zona interessata, fornite da Google Traffic

Analisi delle criticità e proposte di intervento

Come evidenziato in precedenza le criticità si registrano in punti specifici della sottorete, i quali vengono di seguito affrontati singolarmente:



Fig. 2. 12 – Criticità lineari/nodali macro-zona 626

(i) Nodo Via del Carmine con Via Prudente e Via Gelso

Il suddetto nodo, caratterizzato da due intersezioni ravvicinate, ricade in una porzione di area della macro-zona molto sensibile. Difatti si verificano in maniera sistematica condizioni di traffico critico durante le ore di punta della giornata, e in particolar modo nell'intervallo di simulazione (7:30 – 8:30). Le intersezioni interessate sono entrambe su Via del Carmine e rispettivamente con Via Prudente Francesco/Via de Marzia e Via Gelso/Via Salvatore Calenda.

Per via delle numerose infrastrutture che confluiscono alle intersezioni non sono da meno le correnti veicolari che interessano il nodo nel suo complesso, il quale risulta da questo punto di vista difficilmente gestibile.

Ciò che si intravede e si percepisce è che la causa principale delle condizioni di traffico, oltre ai numerosi punti di conflitto, sono le auto in sosta illegale che occupano intere corsie. Il primo problema si verifica all'ingresso su Via del Carmine da Via Prudente, dove il flusso veicolare in arrivo che intende svoltare a destra incontra una fila di auto in sosta illegale che si protrae fino all'intersezione successiva e che occupa l'intera corsia riservata all'accesso di Via Gelso (Fig. 2.12, 2.13). Lo stesso problema si verifica sulla corsia opposta, dove si ha la stessa situazione (Fig. 2.14). Soste illegali si verificano anche su Via Francesco Crispi (strada a senso unico), in prossimità dell'intersezione e su entrambi i lati.



Fig. 2. 1317 – Colonna di auto in sosta illegale su Via del Carmine



Fig. 2. 1418 – Colonna di auto in sosta illegale sulla corsia riservata all'accesso di Via Gelso



Fig. 2. 15 – Auto in sosta illegale su Via del Carmine

La ragione per cui queste soste/fermate si verificano è spesso legata alla presenza di numerose attività commerciali dislocate nell'area relativa al nodo preso in considerazione.

Di conseguenza appare innanzitutto opportuno fronteggiare la sosta illegale. È utile, in questo caso, prevedere dei sistemi di dissuasione alla sosta lungo strada e, in particolare dissuasori lungo marciapiede e/o barriere che, oltre ad aumentare la sicurezza del deflusso pedonale, non consentono l'attraversamento pedonale delle intersezioni e/o la discesa dai veicoli in sosta illegale.

Si potrebbe valutare, ma sono necessarie analisi di dettaglio la possibilità di una regolazione semaforizzata volta a regolamentare le manovre.

(ii) Nodo "Largo Erchemperto"

Il nodo in questione fa riferimento ad una intersezione a raso con rotatoria, alla quale confluiscono numerose infrastrutture. Tra queste Via Matteo Silvatico e Via Camillo Sorgente risultano quelle che più risentono della congestione. Sulle stesse, infatti, in prossimità dell'ingresso in rotatoria, si verifica una sosta illegale che ricade anche in corrispondenza di una fermata del servizio di trasporto collettivo (come su Via Silvatico) (Fig. 2.15, 2.16) e che continua in piena rotatoria occupandone l'anello.



Fig. 2. 16 – Auto in sosta illegale su Via Matteo Silvatico



Fig. 2. 17 – Auto in sosta illegale su Via Camillo Sorgente e in piena rotatoria

Si ritiene dunque importante fronteggiare la sosta illegale ripristinando quella che è la loro effettiva capacità, in particolar modo per quanto concerne l'anello della rotatoria.

Anche in questo caso potrebbe essere ragionevole introdurre dei dissuasori lungo marciapiede e/o barriere di delimitazione tra marciapiede e strada.

(iii) Via Eugenio Caterina

La suddetta infrastruttura, caratterizzata da un unico senso di marcia, confluisce all'intersezione con Via Nizza in corrispondenza di Piazza Michele Scozia. Lungo la stessa sono presenti numerose attività commerciali, tra cui un supermarket "Etè" e un forno, capaci di fungere da attrattori per chi transita in auto. Ciò comporta il verificarsi spesso di soste in doppia fila in prossimità delle attività, sia da parte degli utenti sia dagli addetti a i rifornimenti delle merci, che compromettono le condizioni di stabilità del deflusso.



Fig. 2. 18 – Auto in doppia fila in corrispondenza di Etè Supermarket



Fig. 2. 19 – Auto in doppia fila in corrispondenza del forno "Panem et Circenses"

Non solo la sosta in doppia fila però concorre a determinare le condizioni di criticità precedentemente sottolineate. Infatti, come già accennato, Via Eugenio Caterina confluisce all'intersezione con Via Nizza dove si perviene al conflitto tra le correnti veicolari in gioco. Ciò comporta un'ulteriore rallentamento e un peggioramento delle

condizioni di traffico che si trasmettono a ritroso lungo la stessa Via Eugenio Caterina.

Come nei casi precedenti si ritiene opportuno quantomeno liberare l'infrastruttura dalla doppia sosta, mentre per quanto riguarda il punto di conflitto tra le correnti veicolari si rimanda al terzo capitolo, in cui verrà proposto uno scenario di intervento volto a risolvere il problema.

(iv) Via Lorenzo Cavaliero e Via Marino Paglia

Si tratta sostanzialmente della medesima infrastruttura che viene denominata diversamente a seconda se ci si trova a valle o a monte dell'intersezione con Via Manganario. Le condizioni di traffico che si verificano possono essere riconducibili a diversi fattori, ovvero:

- Un'unica corsia di marcia, anche se sufficientemente larga;
- Pendenza che supera il 10%;
- Immissioni laterali;
- Due intersezioni consecutive, di cui quella con Via Manganario con un elevato numero di correnti veicolari e caratterizzata da fermata del servizio di trasporto pubblico.

Nonostante le criticità, non si ritiene opportuno alcun intervento volto a regolamentare le manovre, anche per la scarsa efficacia che potrebbe avere una regolazione semaforizzata.

Si ritiene invece opportuno limitare le immissioni laterali, per ridurre i punti di conflitto, e/o vietare la sosta, per normalizzare la capacità dell'infrastruttura.

2.4 Macro-zona 627

La Macro-zona 627 racchiude l'area urbana delimitata ad Ovest dalla A3 e ad Est dal Parco Urbano dell'Irno e Parco Pinocchio. L'area riveste un'importanza non trascurabile in quanto, attraverso un'arteria importante come Via Gramsci, permette l'accesso/egresso verso/da zona Fratte.

Analizzando le prestazioni delle infrastrutture ricadenti all'interno della macro-zona (circa 7 km di strade), si nota come il grado di congestione medio pesato risulta essere pari 0,67 mentre la velocità media di percorrenza risulta pari a circa 28 km/h. Per quanto si tratti di misure aggregate, è possibile concludere che, rispetto all'intervallo di simulazione analizzato (7:30-8:30), le condizioni di funzionamento della rete stradale sono pressoché accettabili.

Tab. 2. 7 – Indicatori di prestazione della macro-zona

IC	0,67
V _{carico} (km/h)	28
T _{carico} (sec)	18

Passando ad un'analisi più disaggregata, è interessante notare come più del 50% della estensione della rete stradale in esame presenta un grado di congestione inferiore a 0,4 e più

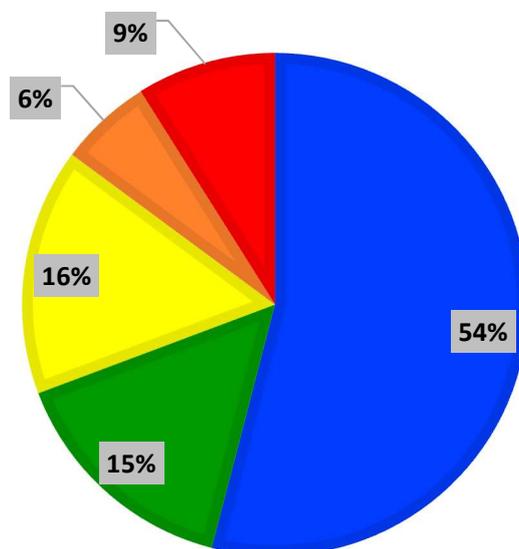
del 30% superiore a 0,6. In particolare il 6 % è soggetto a un grado di congestione compreso tra 0,6 e 0,8 mentre il 9% della rete si trova in uno stato di criticità avanzata.

Tab. 2. 8 – Estensione della rete stradale per grado di congestione

Criticità	km
$IC \leq 0,4$	3,815
$0,4 < IC \leq 0,6$	1,077
$0,6 < IC \leq 0,8$	1,123
$0,8 < IC \leq 1$	0,420
$IC > 1$	0,628
Totale	7,063

ESTENSIONE DELLA RETE PER GRADO DI CONGESTIONE

■ $IC < 0,4$ ■ $0,4 < IC < 0,6$ ■ $0,6 < IC < 0,8$ ■ $0,8 < IC < 1$ ■ $IC > 1$



In figura 2.20 si propone la rappresentazione grafica delle criticità stimate mediante modello di simulazione rispetto all'intervallo di simulazione prescelto. La stessa analisi è proposta attraverso l'osservazione dei dati di traffico desumibili dall'applicativo Google Maps Traffic®.

Dall'analisi dei risultati non si evidenziano particolari criticità a meno dei seguenti nodi/infrastrutture:

- (i) nodo Piazza Montpellier
- (ii) Via Gramsci
- (iii) Ponte Marco Mattiucci
- (iv) Via Francesco Crispi

Tutte le restanti infrastrutture presentano gradi di congestione intorno a 0.60 e, pertanto, accettabili.

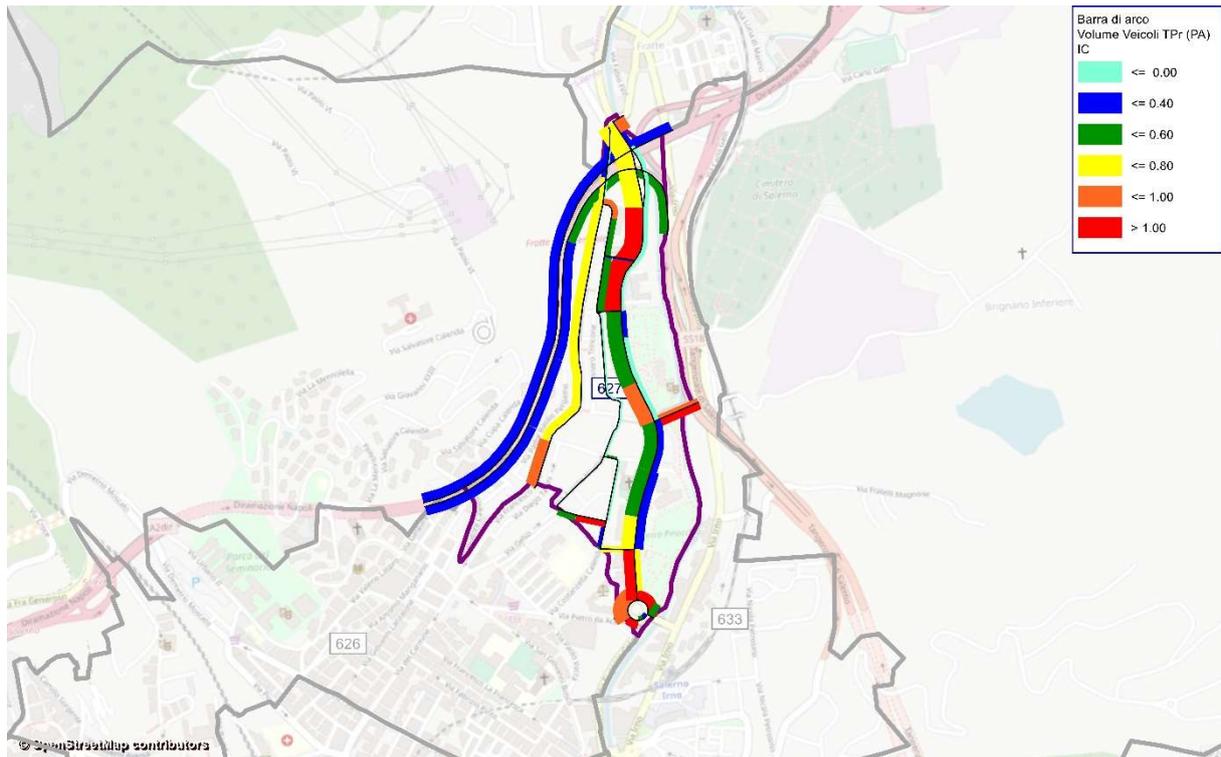


Fig. 2. 19 – Flussogramma relativo alla macro-zona 627

L'analisi su dati Google Maps Traffic ® conferma le stime da modello.

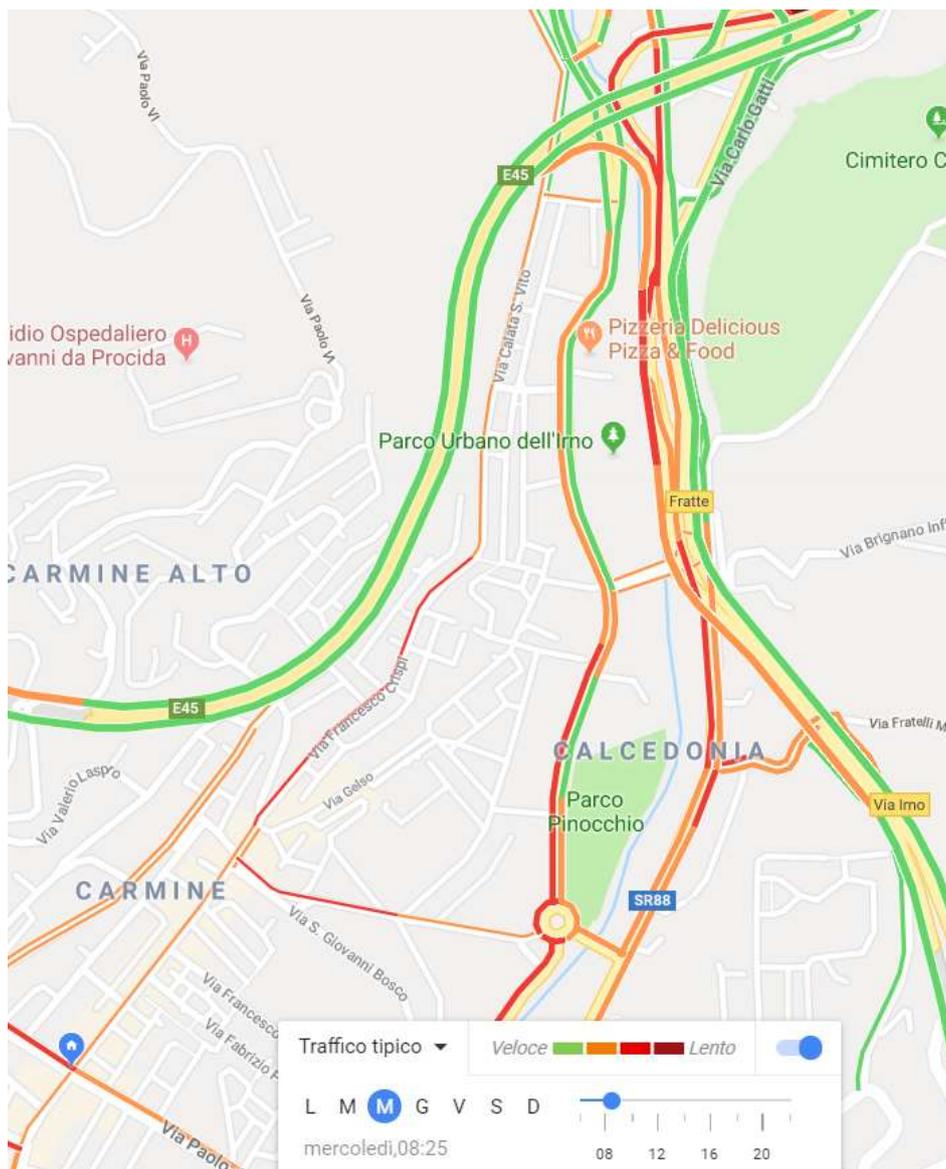


Fig. 2. 21 – Condizioni di deflusso, relative alla macro-zona interessata, fornite da Google Traffic

Analisi delle criticità e proposte di intervento

Come evidenziato in precedenza le criticità si registrano in punti specifici della sottorete, i quali vengono di seguito affrontati singolarmente:



Fig. 2. 22 – Criticità lineari/nodali macro-zona 627

(i) Nodo Piazza Montpellier

Ciò che accade in corrispondenza della rotatoria in esame è riconducibile soprattutto ai fenomeni di congestione che si verificano su Via Eugenio Caterina e agli effetti di bottleneck che ne derivano. Ad aggravare questa situazione sono senz'altro le attività di sosta e fermata illegali che avvengono all'ingresso della rotatoria su Via Gramsci. Altro fattore da tenere in considerazione è la natura attrattiva del Parco Pinocchio, così come quella delle attività commerciali e gastronomiche, situate in prossimità dell'intersezione.

Una possibile soluzione ai problemi di congestione di Piazza Montpellier dipende prevalentemente dalla fluidificazione del traffico di Via Caterina e del nodo successivo, oltre che da un'azione decisa di controllo della sosta illegale.

(ii) Via Gramsci

Ciò che il modello restituisce, in termini di congestione, in questo caso su Via Gramsci tiene conto del tempo di attesa che si spende all'intersezione con Via del

Lavoro, ovvero tiene conto del conflitto che si verifica tra le correnti, contrapposte, che intendono svoltare su Via del Lavoro. Infatti, come si nota anche dai risultati di Google Traffic, non esistono i presupposti geometrici e funzionali tali da mandare in congestione Via Gramsci.

Se da una parte il problema non è di ordine superiore, dall'altro lato potrebbe essere opportuno regolamentare le manovre mediante opportuna regolazione semaforica. Si rimanda, pertanto, ad un'analisi di maggiore dettaglio.

(iii) Ponte Marco Mattiucci

Le condizioni di traffico relative a questa infrastruttura scaturiscono sostanzialmente da ciò che accade al nodo a valle, ovvero l'intersezione con Via Irno. Ciò si verifica in quanto il ramo in esame risulta non sufficientemente lungo da poter dissipare il fenomeno.

Una possibile soluzione a questo problema verrà successivamente illustrata e attentamente valutata, nel capitolo terzo, con la proposta di un specifico scenario di intervento.

(iv) Via Francesco Crispi

Il tratto di strada individuato, caratterizzato da un unico senso di marcia, attraversa il centro abitato e permette l'accesso alla zona Carmine. Lungo la stessa sono presenti numerosi accessi/egressi a/da proprietà private, così come attività commerciali e non poche fermate per il servizio del trasporto pubblico. Tutti questi fattori concorrono così alla formazione di rallentamenti e code.

Si ritiene opportuno in questo caso quantomeno fronteggiare la sosta illegale presenti nel punto più delicato, ovvero in corrispondenza dell'intersezione con Via Raffaele Cavallo e Via Antonio Trucillo, in cui si verifica un restringimento della carreggiata. Anche in questa caso sembra opportuno ricorrere a dissuasori della sosta.



Fig. 2. 23- Auto in sosta illegale in un punto sensibile di Via Crispi

2.5 Macro-zona 628

La Macro-zona 628 racchiude la porzione di lungomare che va dal nuovo edificio "Crescent" fino a Piazza della Concordia (inclusa), nonché la sede della Provincia, l'Ente provinciale per il turismo e il Tribunale. L'area dunque risulta un'importante attrattore sia di natura amministrativa che di natura turistica, con infrastrutture e nodi sistematicamente interessati da flussi veicolari considerevoli.

Analizzando le prestazioni delle infrastrutture ricadenti all'interno della macro-zona (circa 2,2 km di strade), si nota come il grado di congestione medio pesato risulta essere pari 0,68 mentre la velocità media di percorrenza risulta pari a circa 29 km/h. Per quanto si tratti di misure aggregate, è possibile concludere che, rispetto all'intervallo di simulazione analizzato (7:30-8:30), le condizioni di funzionamento della rete stradale sono pressoché accettabili.

Tab. 2. 9 – Indicatori di prestazione della macro-zona

IC	0,68
V _{carico} (km/h)	29
T _{carico} (sec)	12

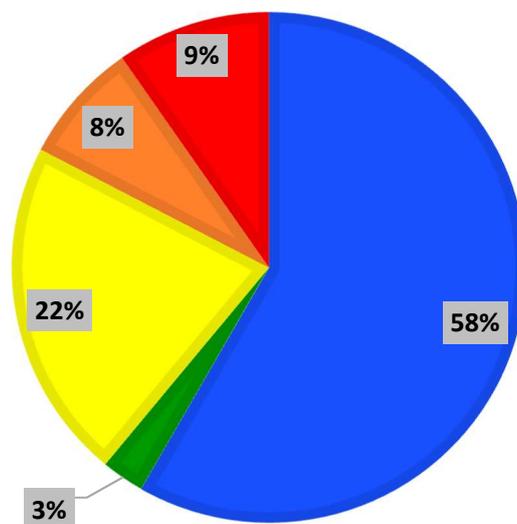
Passando ad un'analisi più disaggregata, è interessante notare come circa il 60% della estensione della rete stradale in esame presenta un grado di congestione inferiore a 0,6 e poco più dell'80% inferiore a 0,8. Solo l'8% e il 9% invece sono soggetti relativamente ad un grado di congestione compreso tra 0,6 - 0,8 e superiore all'unità.

Tab. 2. 10 – Estensione della rete stradale per grado di congestione

Criticità	km
IC ≤ 0,4	1,287
0,4 < IC ≤ 0,6	0,060
0,6 < IC ≤ 0,8	0,479
0,8 < IC ≤ 1	0,170
IC > 1	0,213
Totale	2,209

ESTENSIONE DELLA RETE PER GRADO DI CONGESTIONE

■ $IC < 0,4$ ■ $0,4 < IC < 0,6$ ■ $0,6 < IC < 0,8$ ■ $0,8 < IC < 1$ ■ $IC > 1$



In figura 2.24 si propone la rappresentazione grafica delle criticità stimate mediante modello di simulazione rispetto all'intervallo di simulazione prescelto. La stessa analisi è proposta attraverso l'osservazione dei dati di traffico desumibili dall'applicativo Google Maps Traffic®.

Dall'analisi dei risultati non si evidenziano particolari criticità a meno dei seguenti nodi/infrastrutture:

- (i) nodo "Corso Garibaldi - Via Adolfo Cilento"
- (ii) Corso Garibaldi intersezione con Piazza Giuseppe Mazzini

Tutte le restanti infrastrutture presentano gradi di congestione intorno a 0.60 e, pertanto, accettabili.

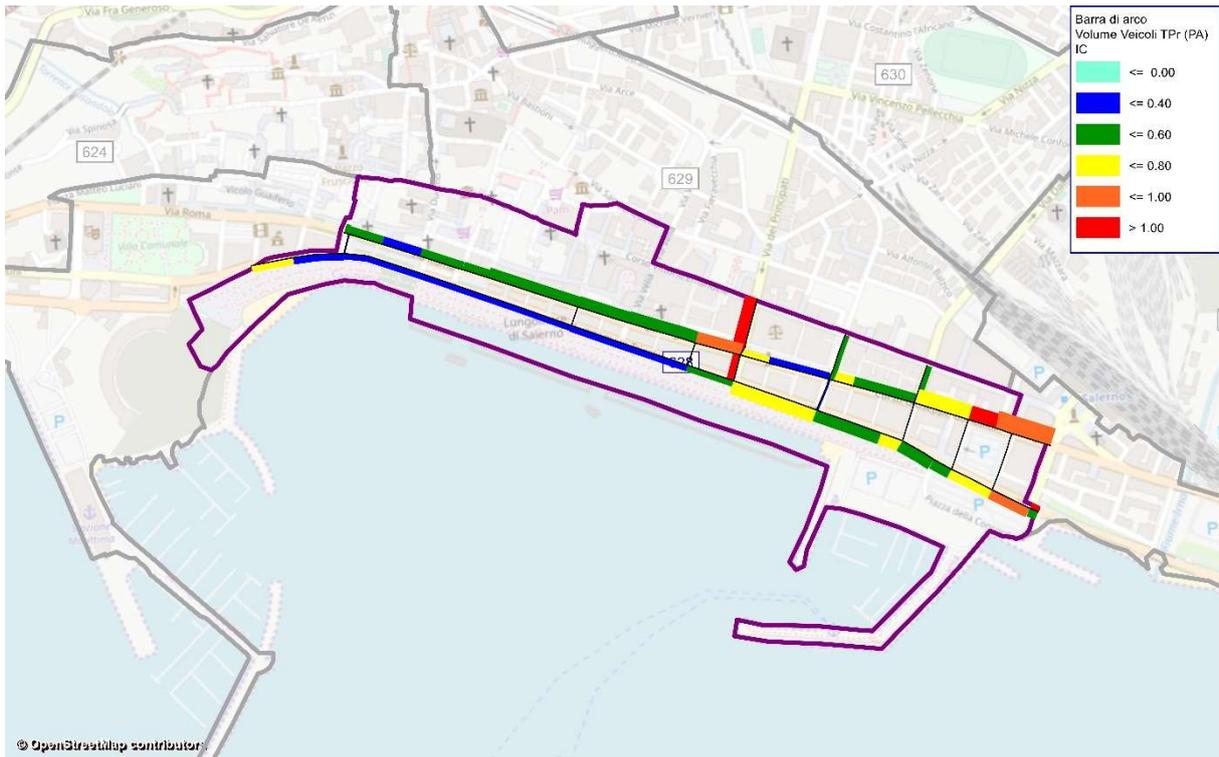


Fig. 2. 20 – Flussogramma relativo alla macro-zona 628

L'analisi su dati Google Maps Traffic ® conferma le stime da modello.

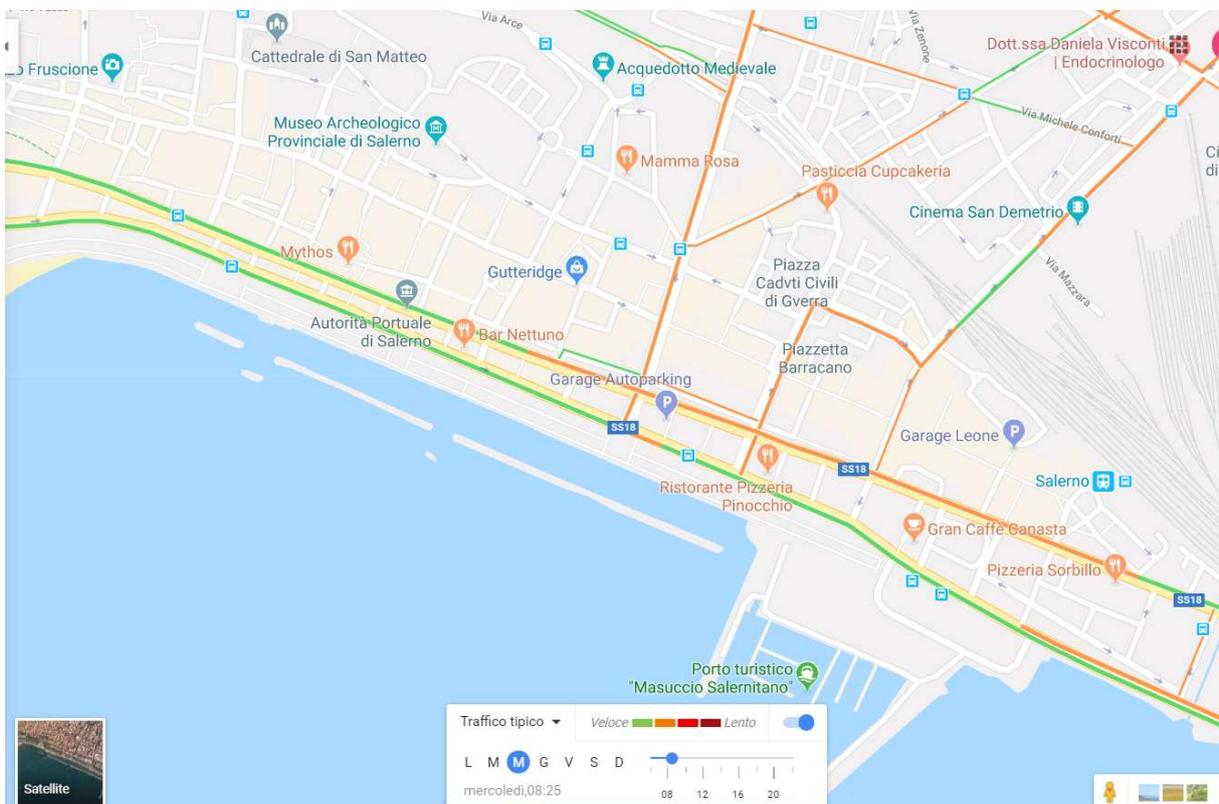


Fig. 2. 21 – Condizioni di deflusso, relative alla macro-zona interessata, fornite da Google Traffic

Analisi delle criticità e proposte di intervento

Come evidenziato in precedenza le criticità si registrano in punti specifici della sottorete, i quali vengono di seguito affrontati singolarmente:



Fig. 2. 22 – Criticità lineari/nodali macro-zona 628

(i) Nodo "Corso Garibaldi – Via Adolfo Cilento/Via dei Principati"

Entrambe le infrastrutture rappresentano due delle le arterie principali, longitudinali e trasversali, della città, le quali risultano tipicamente interessate da significativi volumi di traffico. L'intersezione tra le due determina il nodo in questione, che risulta regolato da un impianto semaforico.

I significativi flussi veicolari transitanti su Via Adolfo Cilento, in arrivo all'intersezione, sono tali da mandare in sofferenza la stessa infrastruttura che non riesce a smaltire la portata di veicoli. Inoltre le condizioni di traffico fornite dal modello tengono conto anche del tempo di attesa all'intersezione, ovvero il tempo di "rosso", che tende quindi a peggiorare il deflusso veicolare. Ancora su Via Adolfo Cilento, all'intersezione successiva con Lungomare Trieste, si registra un grado congestione superiore all'unità che è in questo caso rappresentativo del conflitto con la corrente veicolare del Lungomare e quindi non legato ad un problema di capacità effettiva.

è utile studiare il problema tenendo conto delle due intersezioni in successione (con Corso Vittorio Emanuele e Corso Garibaldi), anche nella consapevolezza che la regolazione semaforica è resa necessaria per favorire un deflusso pedonale non trascurabile. Si ritiene opportuno in questo caso valutare la modifica del ciclo semaforico al fine di ridurre la durata del rosso per Via Adolfo Cilento e limitarne le difficoltà di smaltimento.

Ragionevole immaginare un sistema semaforico attuato in grado di controllare in maniera efficace le tre intersezioni in sequenza: corso Vittorio Emanuele, Corso Garibaldi e Lungomare Trieste.

(ii) Corso Garibaldi intersezione con Piazza Giuseppe Mazzini e successiva,

Il tratto di Corso Garibaldi che precede l'intersezione con Piazza Giuseppe Mazzini presenta, da modello, una condizione di criticità più severa rispetto al resto dell'infrastruttura. Questo è dovuto alla presenza del punto di conflitto che influenza la capacità effettiva e della successiva intersezione semaforizzata.

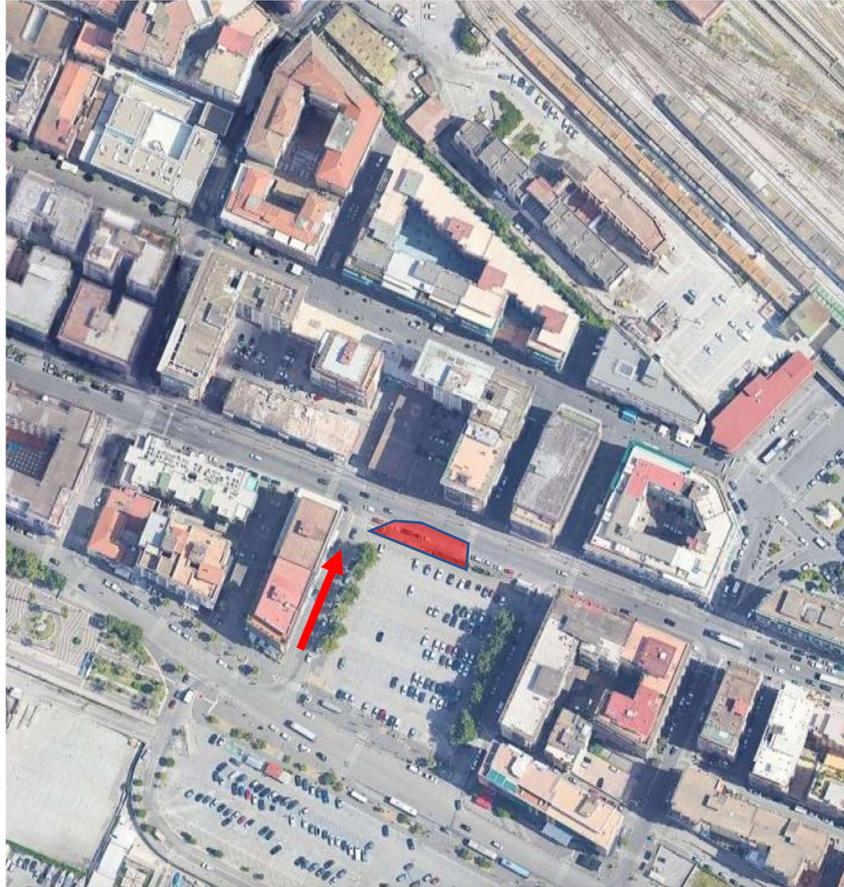
Si ritiene opportuno inquadrare il problema in un ambito più ampio e che coinvolge le seguenti intersezioni.



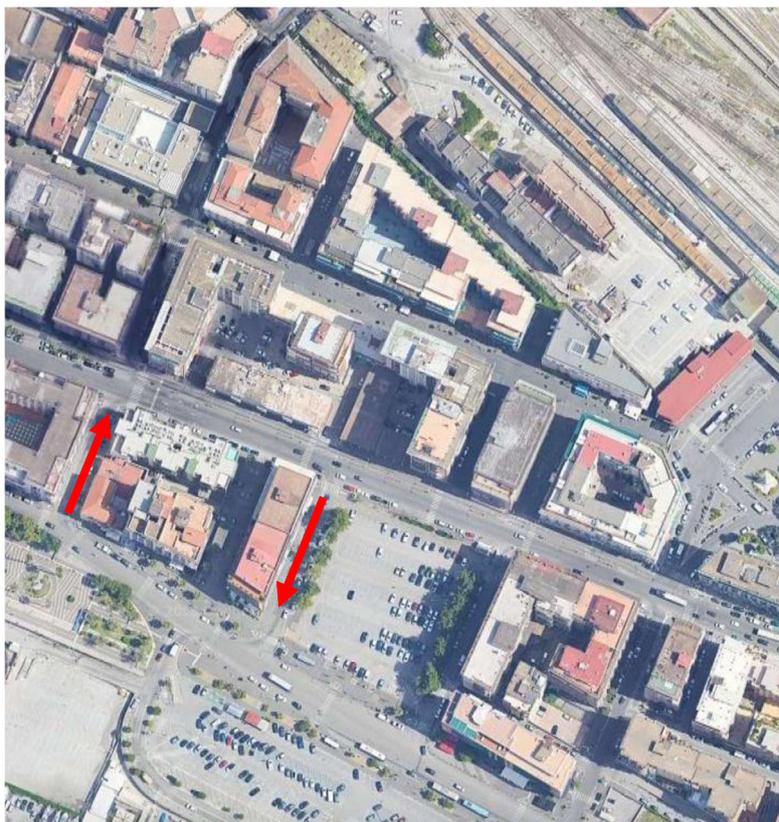
Intersezione A)

Disturbo elevato, soprattutto indotto dai flussi interessati a svoltare su Via Santi Martiri. È ragionevole prendere in considerazione differenti scenari

- **Favorire l'immissione garantendo una maggiore visibilità per la corrente proveniente dal Lungomare Trieste. Favorire l'immissione anche canalizzando il flusso Est-Ovest.**



- **Invertire i sensi di marcia con Via Marino. Il flusso dal Lungomare Trieste potrebbe essere regolamentato dall'impianto semaforico esistente. Si potrebbero ridurre i punti di conflitto. Da verificare l'accesso al parcheggio di Piazza Mazzini.**



- invertire i sensi di marcia tra la parallela a Piazza Mazzini e via Vicinanza. il vantaggio consiste nello spostare l'immissione lontano dall'intersezione semaforizzata. È chiaro che andrebbero riorganizzate gli ingressi e le uscite dal parcheggio



- eliminare immissioni su Corso Garibaldi, spostando i flussi di immissione direttamente sul Via Clemente Mauro che è regolata. È bene chiarire che sua Via clemente Mauro andrebbe fronteggiata con fermezza la sosta illegale, andrebbero previste delle canalizzazioni, andrebbe riprogettata la regolazione semaforica. Potrebbe essere utile eliminare la sosta in corrispondenza dell'intersezione.



Intersezione B, C, D, E)

I fenomeni di congestione spesso sono dovuti alla sovrasaturazione dell'intersezione tra Via Santi Martiri e Corso Vittorio Emanuele. I fenomeni sono dovuti sia alla regolazione semaforica funzionale al passaggio pedonale, sia alla indisciplina dei pedoni spesso anche dovuta alla scarsa sincronizzazione delle due regolazioni semaforiche e, soprattutto, al fatto che le regolazioni non sono "attuate" sui reali flussi veicolati.

Appare importante sincronizzare, riprogettando i tempi di verde.

Si deve, fine, aggiungere, i disturbi indotti dalle numerose immissioni e, soprattutto, la sosta illegale lungo l'intera direttrice fino al sottopasso.



2.6 Macro-zona 629

La Macro-zona 629 racchiude parte del centro storico, nella quale si possono ritrovare diversi musei o edifici storici, e l'area circostante Piazza Malta, zona di richiamo e attrattività per le diverse attività commerciali presenti.

Analizzando le prestazioni delle infrastrutture ricadenti all'interno della macro-zona (circa 4 km di strade), si nota come il grado di congestione medio pesato risulta essere pari 0,89 mentre la velocità media di percorrenza risulta pari a circa 24 km/h. Per quanto si tratti di misure aggregate, è possibile concludere che, rispetto all'intervallo di simulazione analizzato (7:30-8:30), le condizioni di funzionamento della rete stradale sono critiche.

Tab. 2. 11 – Indicatori di prestazione della macro-zona

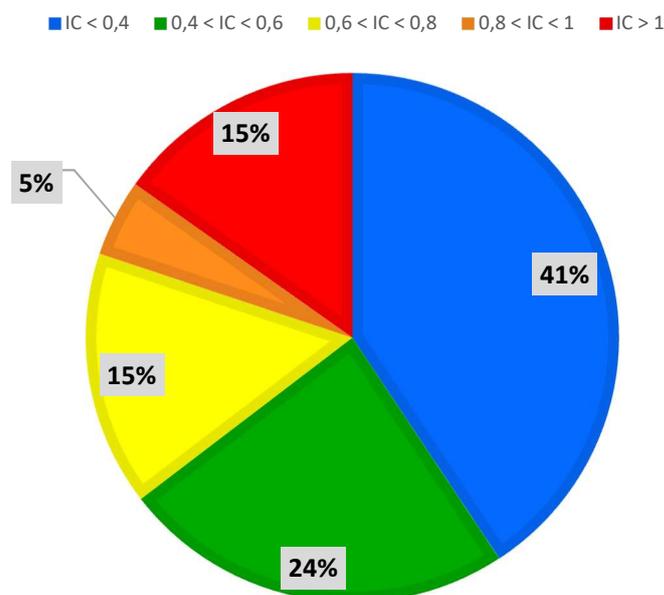
IC	0,89
V_{carico} (km/h)	24
T_{carico} (sec)	14

Passando ad un'analisi più disaggregata, è interessante notare come meno del 40% della estensione della rete stradale in esame presenta un grado di congestione inferiore a 0,4 e meno del 65% inferiore a 0,6. Risalta il 15% delle infrastrutture superiore all'unità e il 20% superiore a 0,8, indicativo di come le condizioni medie della rete siano abbastanza critiche.

Tab. 2. 12 – Estensione della rete stradale per grado di congestione

Criticità	km
$IC \leq 0,4$	1,631
$0,4 < IC \leq 0,6$	0,957
$0,6 < IC \leq 0,8$	0,625
$0,8 < IC \leq 1$	0,189
$IC > 1$	0,607
Totale	4,008

ESTENSIONE DELLA RETE PER GRADO DI CONGESTIONE



In figura 2.27 si propone la rappresentazione grafica delle criticità stimate mediante modello di simulazione rispetto all'intervallo di simulazione prescelto. La stessa analisi è proposta attraverso l'osservazione dei dati di traffico desumibili dall'applicativo Google Maps Traffic®.

Dall'analisi dei risultati non si evidenziano particolari criticità a meno dei seguenti nodi/infrastrutture:

- (i) Via dei Principati e nodo con Via Cuomo
- (ii) Nodo "Via Volpe – Via Buonocore"

Tutte le restanti infrastrutture presentano gradi di congestione intorno a 0.60 e, pertanto, accettabili.

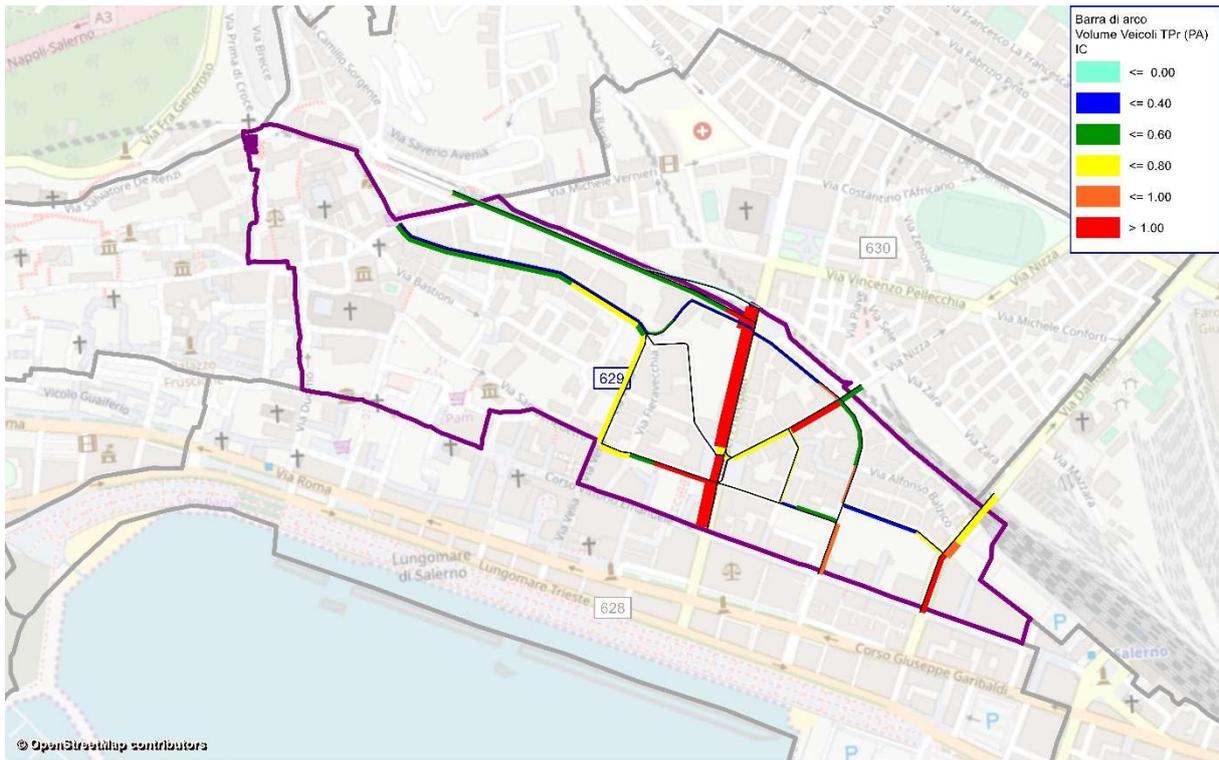


Fig. 2. 23 – Flussogramma relativo alla macro-zona 629

L'analisi su dati Google Maps Traffic ® conferma le stime da modello.

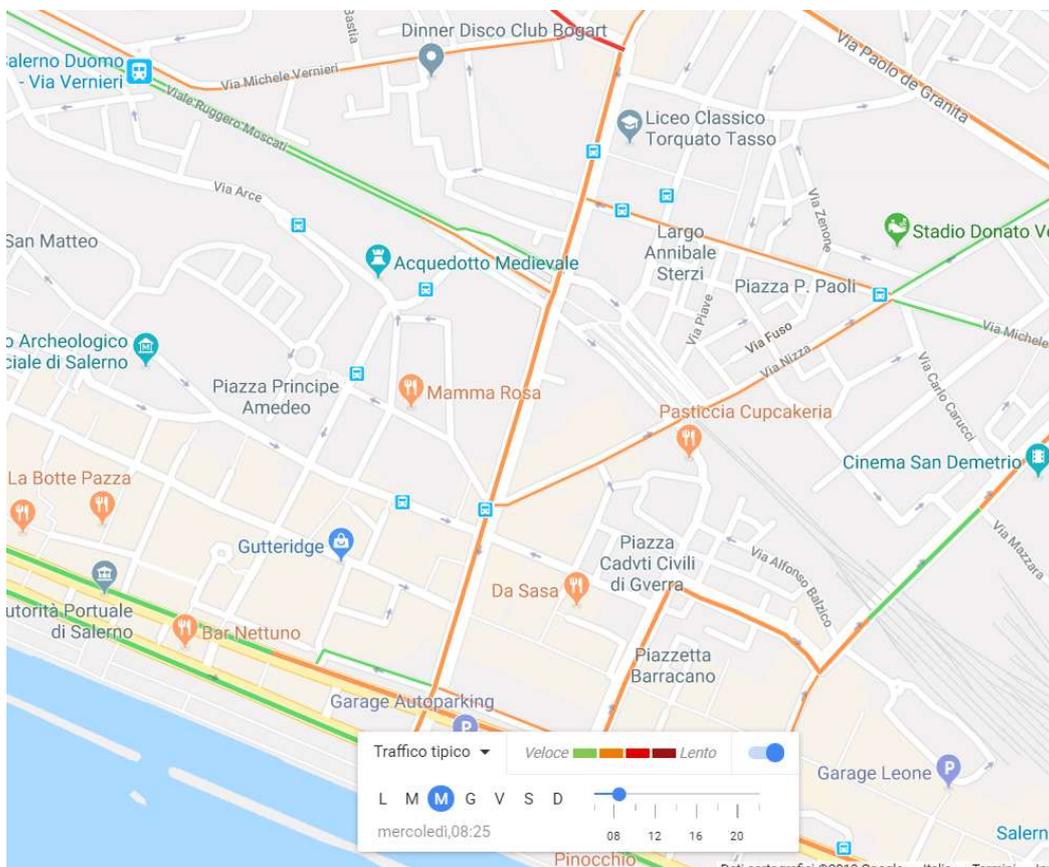


Fig. 2. 24 – Condizioni di deflusso, relative alla macro-zona interessata, fornite da Google Traffic

Analisi delle criticità e proposte di intervento

Come evidenziato in precedenza le criticità si registrano in punti specifici della sottorete, i quali vengono di seguito affrontati singolarmente:



Fig. 2. 29 – Criticità lineari/nodali macro-zona 629

(i) Via dei Principati e nodo con Via Cuomo

Via dei principati, come nel caso di Via Adolfo Cilento presenta problemi di capacità in relazione al flusso veicolare che ne usufruisce. Inoltre sulla stessa, in corrispondenza dell'intersezione con Via Cuomo, confluiscono altre due correnti veicolari. Ciò comporta un conflitto tra le correnti veicolari non trascurabile che influisce molto sul peggioramento delle condizioni di traffico, già difficili. Tali effetti si trasmettono anche su Via Cuomo, dove spesso si verifica la formazione di code.

La criticità in questione non è di facile risoluzione a meno di prevedere:

- i. **Canalizzazione dei flussi provenienti da Via dei Principali finalizzata a favorire la immissione da Via Cuomo. È da valutare l'effettivo raggio di curvatura per l'immissione.**
- ii. **Introdurre un semaforo, perfettamente coordinato con il semaforo successivo, che consenta la manovra da via Cuoco in presenza di rosso all'intersezione successiva. La regolazione potrebbe essere "attuata" in funzione dei reali flussi veicolari provenienti da Via Cuoco. È da valutare, tuttavia, la lunghezza media di coda che si forma nel tratto di via Principati-Corso Garibaldi.**

La regolazione semaforica è da progettare.

(ii) Nodo "Via Volpe – Via Buonocore"

Via Volpe è quella che risente maggiormente dei conflitti che si verificano al nodo in questione. Questo perché non solo l'entità del flusso transitante è importante, in relazione alla capacità della strada, ma anche per diversi fattori geometrici e funzionali che incidono negativamente.

Provenendo da Via Volpe è possibile svoltare a destra, su Via Diaz, ma ciò non risulta immediato.

Si ritiene opportuno canalizzare il flusso veicolare proveniente da Via Volpe un maggior invito ai veicoli, smussando il marciapiede (Fig. 2.29), ed impedire la sosta illegale a ridosso dell'imbocco a Via Diaz.

Inoltre l'edicola, così come è posta, limita in parte o totalmente la visuale soprattutto per i flussi provenienti da Via Buonocore, i quali devono dare la precedenza (Fig. 2.30).



Fig. 2. 30 – Possibile modifica marciapiede



Fig. 2. 31 – Edicola frapposta tra Via Volpe e Via Buonocore che limita la visibilità

2.7 Macro-zona 630

La Macro-zona 630 racchiude l'area relativa allo Stadio Vestuti e il centro abitato circostante, Piazza San Francesco e il Liceo "Torquato Tasso". Questi appena citati coincidono con i poli di maggiore attrazione della zona analizzata. In particolare in corrispondenza dello Stadio Vestuti è anche presente il parcheggio a pagamento di Piazza Casalbore. L'area dunque riveste un ruolo attrattivo nonché di attraversamento e/o collegamento tra la zona Carmine e la zona Irno con Lungomare.

Analizzando le prestazioni delle infrastrutture ricadenti all'interno della macro-zona (circa 4,7 km di strade), si nota come il grado di congestione medio pesato risulta essere pari 0,96 mentre la velocità media di percorrenza risulta pari a circa 21 km/h. Per quanto si tratti di misure aggregate, è possibile concludere che, rispetto all'intervallo di simulazione analizzato (7:30-8:30), le condizioni di funzionamento della rete stradale risultano estremamente critiche.

Tab. 2. 13 – Indicatori di prestazione della macro-zona

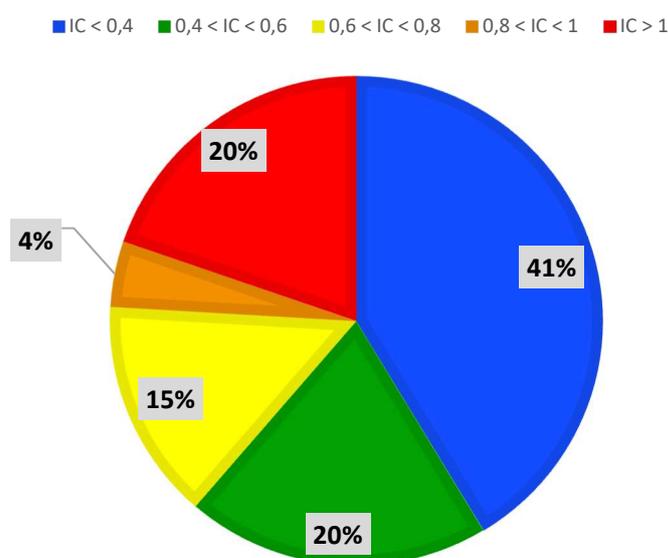
IC	0,96
V_{carico} (km/h)	21
T_{carico} (sec)	26

Passando ad un'analisi più disaggregata, è interessante notare come meno del 40% della estensione della rete stradale in esame presenta un grado di congestione inferiore a 0,4 e circa il 60% un grado di congestione inferiore a 0,6. Quasi metà della sottorete, circa il 40%, riversa in condizioni preoccupanti e in particolare il 20% presenta un grado di congestione superiore all'unità.

Tab. 2. 14 – Estensione della rete stradale per grado di congestione

Criticità	km
$IC \leq 0,4$	1,947
$0,4 < IC \leq 0,6$	0,940
$0,6 < IC \leq 0,8$	0,688
$0,8 < IC \leq 1$	0,205
$IC > 1$	0,929
Totale	4,709

ESTENSIONE DELLA RETE PER GRADO DI CONGESTIONE



In figura 2.32 si propone la rappresentazione grafica delle criticità stimate mediante modello di simulazione rispetto all'intervallo di simulazione prescelto. La stessa analisi è proposta attraverso l'osservazione dei dati di traffico desumibili dall'applicativo Google Maps Traffic®.

Dall'analisi dei risultati si evidenziano criticità in prossimità dei seguenti nodi/infrastrutture:

- (i) Nodo "Vernieri-Carmine"
- (ii) Nodo Piazza San Francesco
- (iii) Via dei Principati
- (iv) Via Nizza
- (v) Nodo "Piazza Casalbore"
- (vi) Via Michele Conforti

Tutte le restanti infrastrutture presentano gradi di congestione intorno a 0.60 e, pertanto, accettabili.

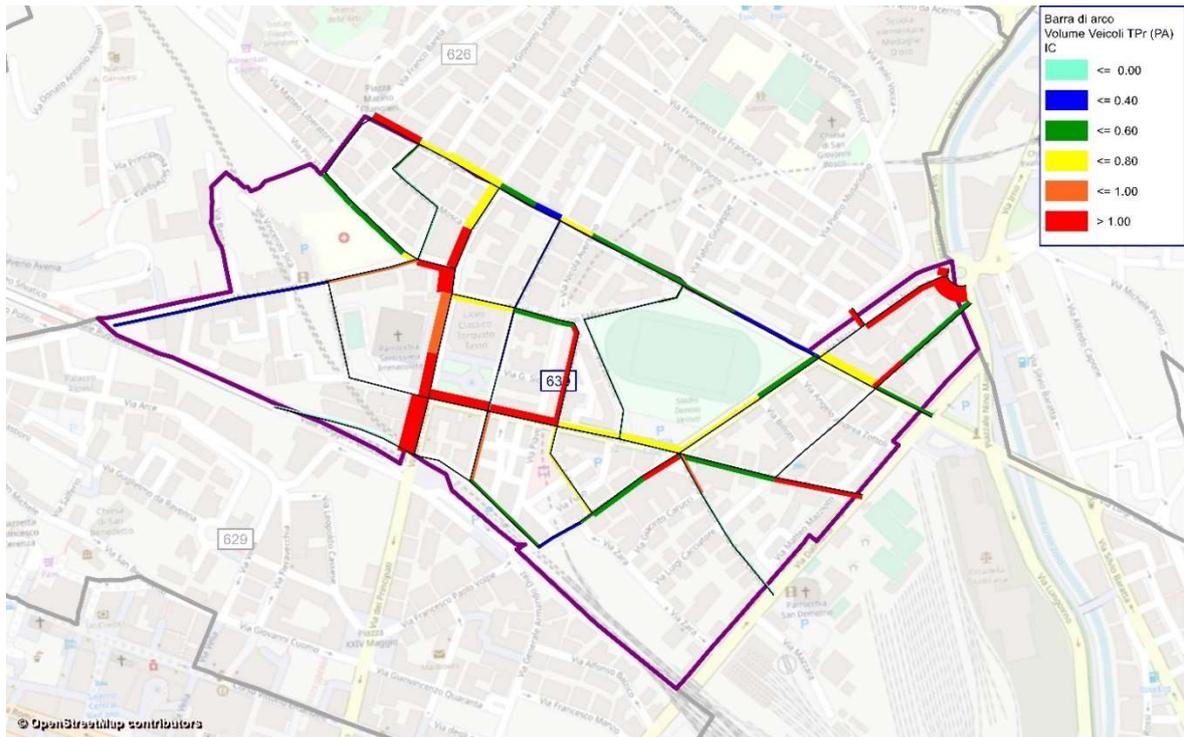


Fig. 2. 25 – Flussogramma relativo alla macro-zona 630

L'analisi su dati Google Maps Traffic ® conferma le stime da modello.

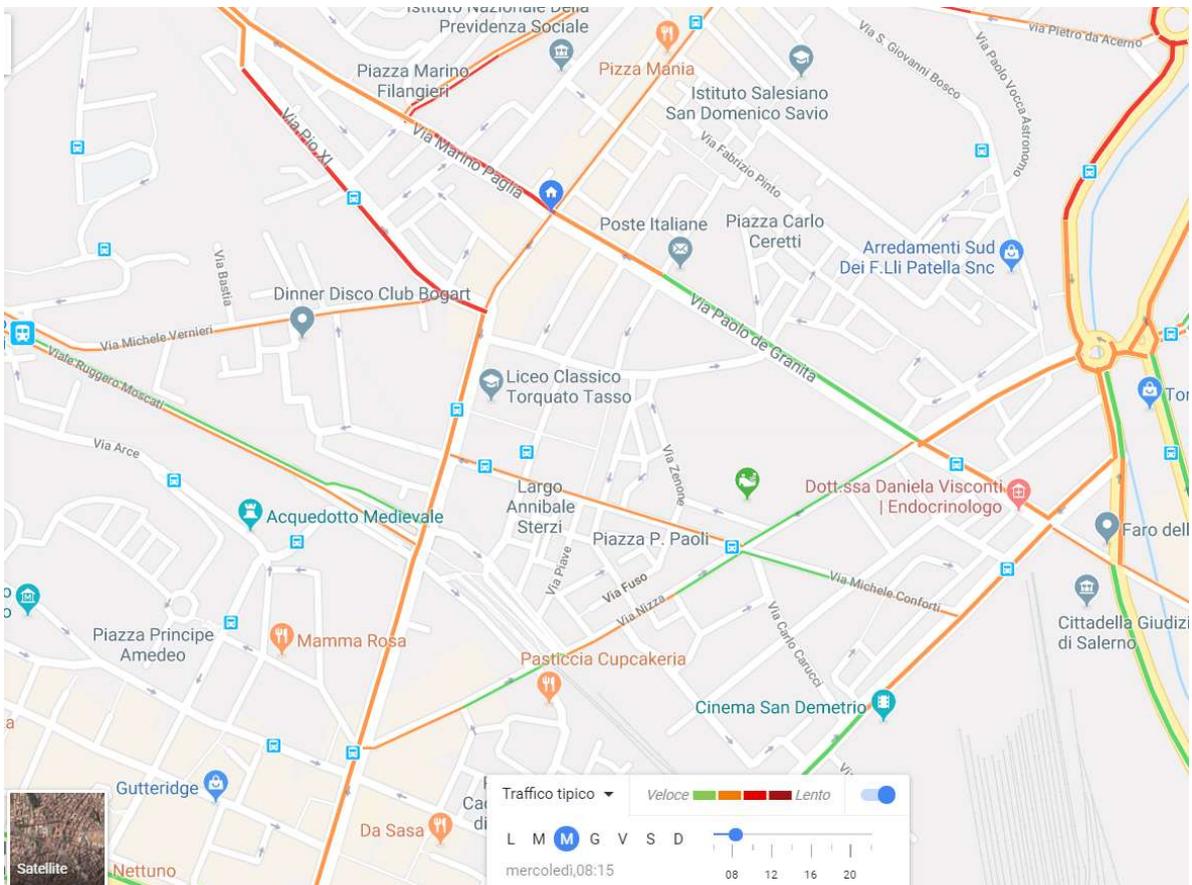


Fig. 2. 26 – Condizioni di deflusso, relative alla macro-zona interessata, fornite da Google Traffic

Analisi delle criticità e proposte di intervento

Come evidenziato in precedenza le criticità si registrano in punti specifici della sottorete, i quali vengono di seguito affrontati singolarmente:



Fig. 2. 34 – Criticità lineari/nodali macro-zona 630

(i) Nodo "Vernieri-Carmine"

Il conflitto che si verifica tra le correnti provenienti dalle rispettive infrastrutture che confluiscono al nodo comporta, nelle ore di punta, un eccessivo rallentamento del flusso veicolare e condizioni di instabilità. Si fa notare inoltre che non sono presenti segnali verticali e/o orizzontali del tipo "dare precedenza" su nessuna delle infrastrutture convergenti.

Al fine di limitare le criticità emerse è stato proposto un opportuno scenario di intervento, illustrato e attentamente valutato, nel successivo capitolo.

(ii) Nodo Piazza San Francesco

Il conflitto tra le correnti veicolari, viste i considerevoli flussi in gioco, provoca inevitabilmente dei rallentamenti e code che interessano Via del Carmine e Via Vincenzo Pellicchia.

Si sottolinea che in corrispondenza del nodo non è presente alcuna segnaletica, né di tipo orizzontale né verticale, che regoli le manovre. Sono presenti invece auto in sosta illegale all'imbocco da Via Pellicchia (Fig. 2.35).

A parte la opportunità di fronteggiare la sosta illegale, si ritiene opportuno valutare l'opportunità di ridurre le manovre in conflitto e, in particolare, l'attraversamento di Via Carmine. Il problema può essere risolto nelle seguenti maniere:

- (a) **Invertire il senso di marcia di Via Schipa (si veda scenario di approfondimento successivo)**

(b) Vietare l'accesso a Via Schipa da Via Pellecchia

Fig. 2. 35 – Auto in sosta illegale in prossimità del nodo

(iii) Via dei Principati

Anche in questa macro-zona si evidenzia Via dei Principati in sofferenza, così come visto in precedenza, per lo stesso motivo legato in parte ai non trascurabili flussi veicolari, ma anche dal collo di bottiglia rappresentato dal nodo complesso di Piazza XXIV Maggio.

Le soluzioni non sono facili e, in generale, si devono ricondurre alla riduzione dei punti di conflitto. Con Via Quaranta e Via Cuomo.

(iv) Via Nizza

Il tratto di Via Nizza che collega il Vestuti a Via Irno è caratterizzata da una sola corsia a senso unico di marcia. La larghezza minima della corsia, l'immissione laterale di Via Fabio Mario e le numerose attività commerciali dislocate lungo Via Nizza concorrono al peggioramento dello stato di congestione che si verifica a causa del conflitto con Via Eugenio Caterina.

Rimuovere le auto in sosta illegale (Fig. 2.36) aiuterebbe di sicuro lo smaltimento ma non risolverebbe il problema legato al punto di conflitto. A tale proposito verrà proposta una possibile soluzione nel successivo capitolo.



Fig. 2. 36 – Auto in sosta illegale su Via Nizza

(v) Nodo "Piazza Casalbore"

Il nodo in questione, situato a Piazza Casalbore, accoglie e smista i flussi provenienti dalla zona dell'Irno e da Piazza "Malta". L'intera area risulta un punto di elevata attrattività in quanto è presente un parcheggio auto a pagamento, con accesso dallo stesso nodo, lo stadio Vestuti e numerosi negozi e bar. Inoltre sono presenti due fermate del servizio di trasporto pubblico in corrispondenza dell'intersezione. Tutti questi fattori definiscono una situazione alquanto complessa.

Al fine di ridurre le problematiche al nodo, che impattano maggiormente su Via Nizza, è utile:

- Inserire un'opportuna segnaletica orizzontale;
- Modificare l'ingresso al parcheggio (Fig. 2.37);
- Eliminare la sosta illegale (Fig. 2.38).



Fig. 2. 37 – Possibile modifica dell'ingresso al parcheggio



Fig. 2. 38 – Auto in sosta illegale all'intersezione di Piazza Casalbore

(vi) Via Michele Conforti

La criticità che emerge dal modello, così come dai dati Google, non è legata alla capacità dell'infrastruttura, la quale risulta invece lavorare bene, ma al conflitto che si crea all'intersezione con Via Dalmazia.

2.8 Macro-zona 631

La Macro-zona 631 racchiude tutta l'area del "basso" Irno, comprendente la Cittadella Giudiziaria, la stazione ferroviaria e il deposito dei mezzi di trasporto pubblico sito in Via Vinciprova. Inoltre nell'area relativa a quest'ultima sono presenti due parcheggi auto (a pagamento) di cui uno di recente realizzazione che rendono la suddetta macro-zona molto appetibile, soprattutto per chi interessato poi a spostarsi con i mezzi di trasporto collettivo verso altre città.

L'area riveste un'importanza non trascurabile in quanto:

- a) Snodo per lo spostamento mediante mezzi di trasporto collettivo, sia su gomma che ferro;
- b) Sede di un'importante attrattore di natura "amministrativa".

Analizzando le prestazioni delle infrastrutture ricadenti all'interno della macro-zona (circa 4,5 km di strade), si nota come il grado di congestione medio pesato risulta essere pari 0,81 mentre la velocità media di percorrenza risulta pari a circa 24 km/h. Per quanto si tratti di misure aggregate, è possibile concludere che, rispetto all'intervallo di simulazione analizzato (7:30-8:30), le condizioni di funzionamento della rete stradale risultano ai limiti del deflusso condizionato.

Tab. 2. 15 – Indicatori di prestazione della macro-zona

IC	0,81
V_{carico} (km/h)	24
T_{carico} (sec)	21

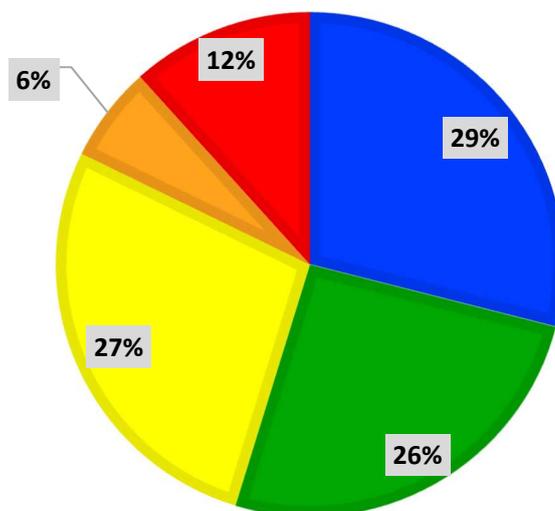
Passando ad un'analisi più disaggregata, è interessante notare come solo meno del 30% della estensione della rete stradale in esame presenta un grado di congestione inferiore a 0,4 e circa il 18% un grado di congestione superiore a 0,8. Poco più della metà della sottorete, circa il 53%, assume un valore del grado di congestione variabile tra 0,4 e 0,8.

Tab. 2. 16 – Estensione della rete stradale per grado di congestione

Criticità	km
$IC \leq 0,4$	1,302
$0,4 < IC \leq 0,6$	1,158
$0,6 < IC \leq 0,8$	1,236
$0,8 < IC \leq 1$	0,275
$IC > 1$	0,523
Totale	4,494

ESTENSIONE DELLA RETE PER GRADO DI CONGESTIONE

■ $IC < 0,4$ ■ $0,4 < IC < 0,6$ ■ $0,6 < IC < 0,8$ ■ $0,8 < IC < 1$ ■ $IC > 1$



In figura 2.39 si propone la rappresentazione grafica delle criticità stimate mediante modello di simulazione rispetto all'intervallo di simulazione prescelto. La stessa analisi è proposta attraverso l'osservazione dei dati di traffico desumibili dall'applicativo Google Maps Traffic®.

Dall'analisi dei risultati si evidenziano criticità in prossimità dei seguenti nodi/infrastrutture:

- (i) Intersezione "Baratta-Guercio"
- (ii) Nodo "Cacciatori dell'Irno"
- (iii) Intersezione "Farao-Dalmazia"
- (iv) Nodo "Vinciprova-Mobilio"

Tutte le restanti infrastrutture presentano gradi di congestione intorno a 0.60 e, pertanto, accettabili.

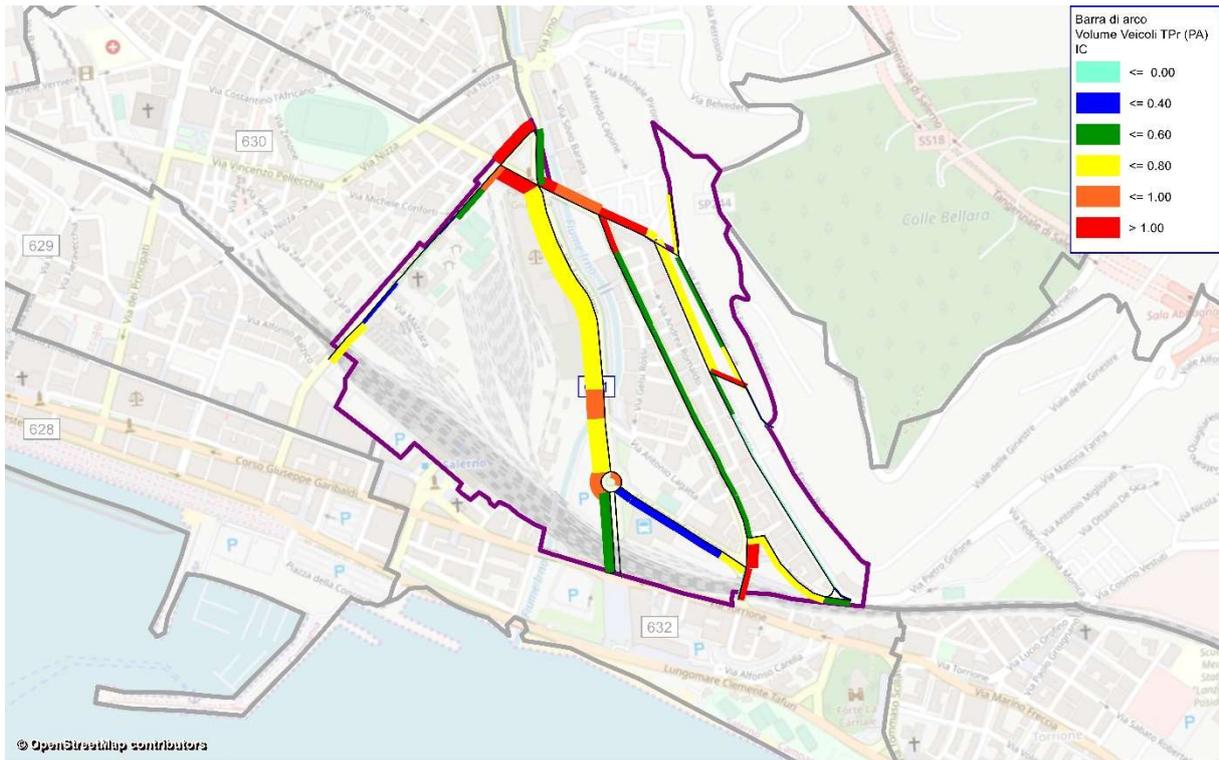


Fig. 2. 27 – Flussogramma relativo alla macro-zona 631

L'analisi su dati Google Maps Traffic ® conferma le stime da modello, a meno di Via Vinciprova che risulta lievemente congestionata rispetto alle previsioni del modello.

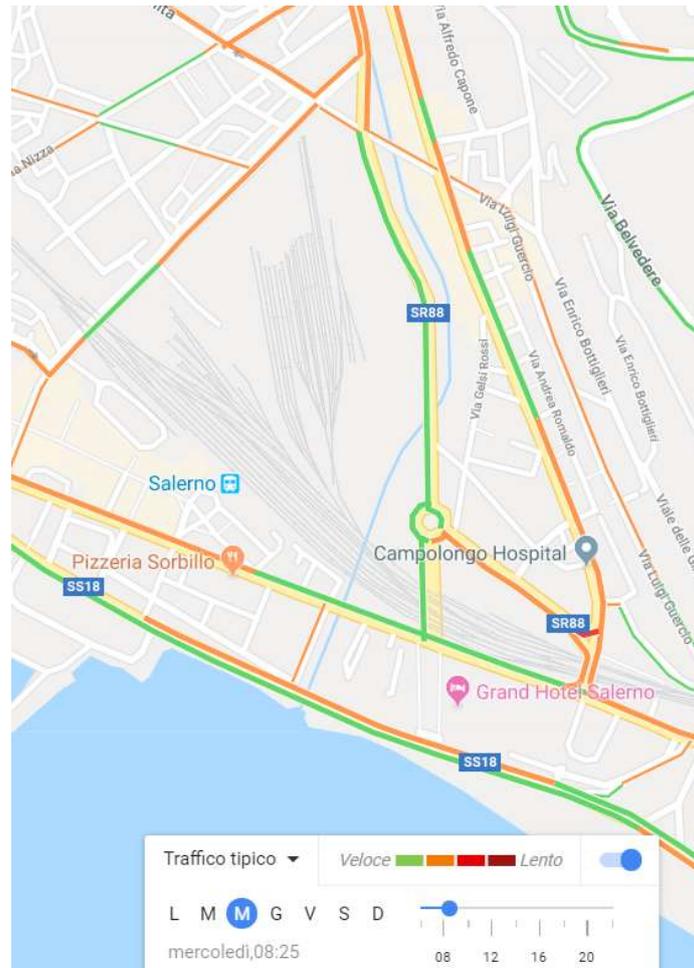


Fig. 2. 28 – Condizioni di deflusso, relative alla macro-zona interessata, fornite da Google Traffic

Analisi delle criticità e proposte di intervento

Come evidenziato in precedenza le criticità si registrano in punti specifici della sottorete, i quali vengono di seguito affrontati singolarmente:

(i) **Intersezione "Baratta-Guercio"**

L'intersezione avviene tra Via Luigi Guercio e la biforcazione di Via Silvio Baratta. Tipicamente chi sceglie di arrivare all'intersezione è perché ha intenzione di proseguire su Via Baratta, ed è proprio tra questa corrente e quella proveniente da Via Guercio che si ha un incrocio, pericoloso e che impatta sulle prestazioni di entrambe le infrastrutture.

A non migliorare la situazione sono senz'altro le auto poste illegalmente sulle isole a raso che limitano, parzialmente o del tutto, la visibilità.



Fig. 2. 29 – Auto in sosta illegale al nodo "Guercio-Baratta"

Rimuovere le auto aiuterebbe di sicuro a migliorare la sicurezza, mentre per quanto concerne il conflitto tra le manovre si potrebbe pensare di impedire ai flussi provenienti da Via Baratta di continuare sulla stessa oppure valutare una diversa configurazione geometrica del nodo e/o l'implementazione di un sistema di regolazione semaforizzata.

(ii) Nodo "Cacciatori dell'Irno"

I conflitti tra le due correnti veicolari in arrivo determinano problemi di congestione e formazioni di code su Via Cacciatori dell'Irno.

In questo caso si ritiene opportuno, ai fini di un regolare deflusso, la realizzazione di opportune canalizzazioni per le differenti manovre, tali da evitarne i conflitti.

(iii) Intersezione "Farao-Dalmazia"

I livelli di criticità che il modello propone per entrambe le infrastrutture sono strettamente legati al conflitto che si viene a creare all'intersezione e quindi non imputabili alla capacità delle stesse strade. Inoltre i grandi volumi di traffico che le interessano tendono ad accentuare ancora di più il fenomeno.

Più avanti nel prossimo capitolo viene proposto uno scenario di intervento che punta nel suo complesso anche a ridurre i flussi veicolari in arrivo all'intersezione in questione, il che aiuterebbe a mitigare la formazione di code e rallentamenti.

(iv) Nodo "Vinciprova-Mobilio"

I flussi provenienti da Via Vinciprova e diretti verso la Tangenziale vanno a incrociarsi con i flussi transitanti su Via Settimio Mobilio. Tale incrocio provoca code e fenomeni di bottleneck che interessano Via Vinciprova e che rischiano di estendersi fino sulla SS18 Tirrenia Inferiore.

Per migliorare le condizioni di traffico si ritiene opportuno evitare il punto di conflitto e a tal proposito una probabile soluzione verrà successivamente proposta con un opportuno scenario di intervento.

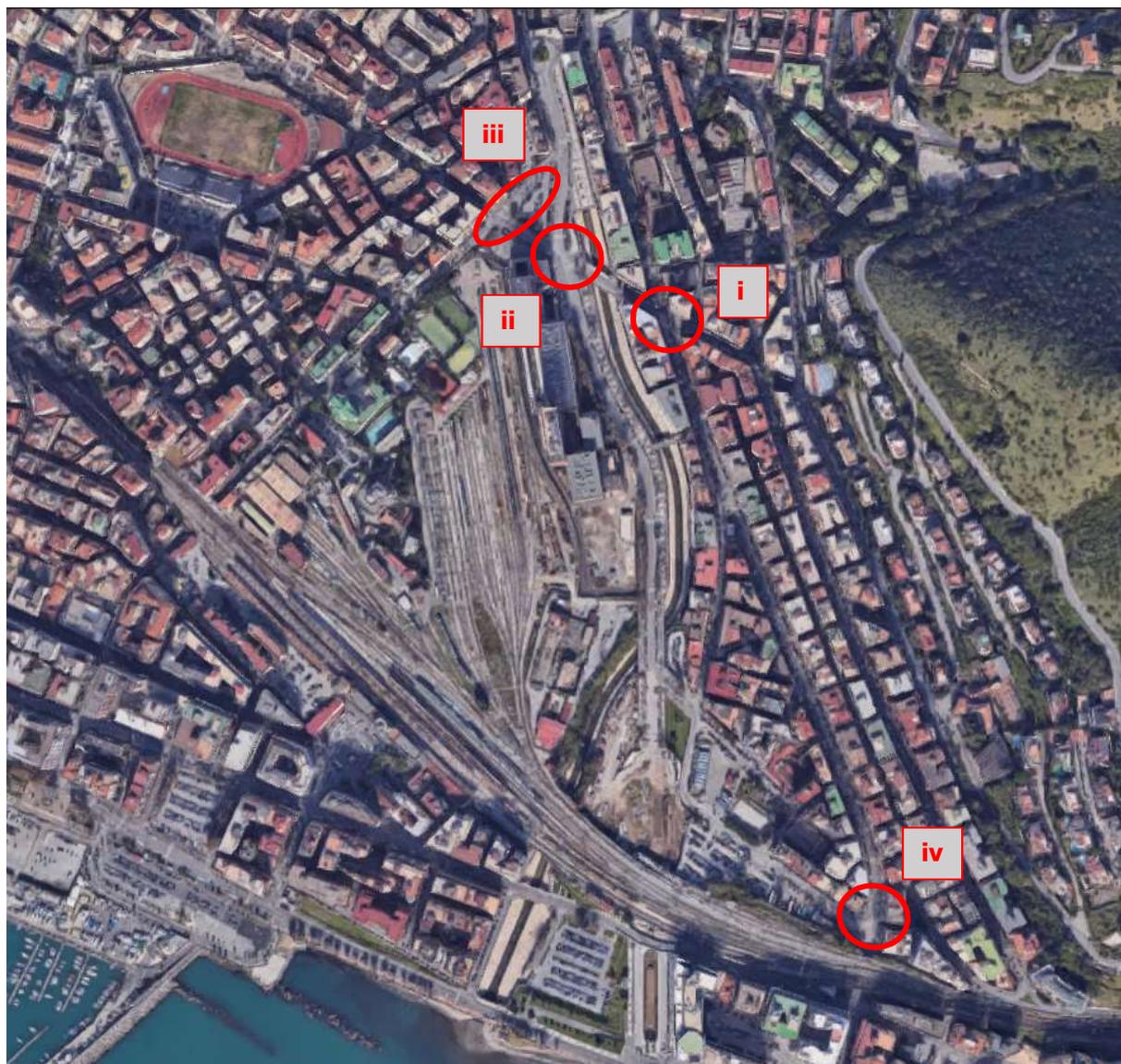


Fig. 2. 30 – Criticità lineari/nodali macro-zona 631

2.9 Macro-zona 632

La Macro-zona 632 racchiude l'area del lungomare che va da Piazza della Concordia fino alla "Carnale" (inclusa). L'area gode di una buona attrattività di natura turistica per via del Grand Hotel e di alcune strutture "balneari", è dotata del parcheggio "foce Irno" e include l'ingresso alla stazione di Piazza Vittorio Veneto.

Analizzando le prestazioni delle infrastrutture ricadenti all'interno della macro-zona (circa 3,1 km di strade), si nota come il grado di congestione medio pesato risulta essere pari 0,66 mentre la velocità media di percorrenza risulta pari a circa 28 km/h. Per quanto si tratti di

misure aggregate, è possibile concludere che, rispetto all'intervallo di simulazione analizzato (7:30-8:30), le condizioni di funzionamento della rete stradale risultano pressoché accettabili.

Tab. 2. 17 – Indicatori di prestazione della macro-zona

IC	0,66
V _{carico} (km/h)	28
T _{carico} (sec)	8

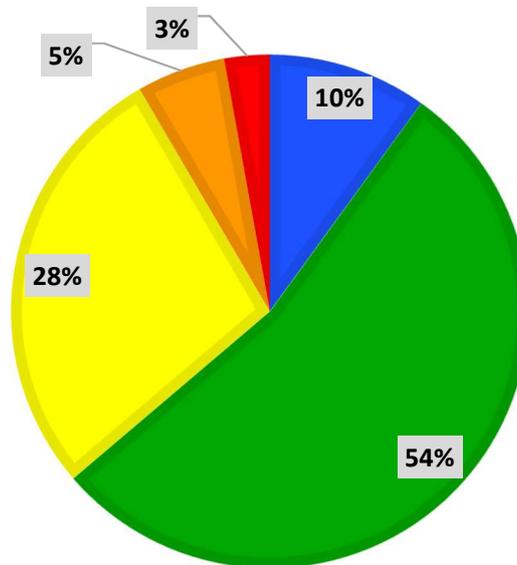
Passando ad un'analisi più disaggregata, è interessante notare come più del 60% della estensione della rete stradale in esame presenta un grado di congestione inferiore a 0,6 e solo l'8% un grado di congestione superiore a 0,8.

Tab. 2. 18 – Estensione della rete stradale per grado di congestione

Criticità	km
IC ≤ 0,4	0,316
0,4 < IC ≤ 0,6	1,703
0,6 < IC ≤ 0,8	0,884
0,8 < IC ≤ 1	0,176
IC > 1	0,089
Totale	3,168

ESTENSIONE DELLA RETE PER GRADO DI CONGESTIONE

■ IC < 0,4 ■ 0,4 < IC < 0,6 ■ 0,6 < IC < 0,8 ■ 0,8 < IC < 1 ■ IC > 1



In figura 2.43 si propone la rappresentazione grafica delle criticità stimate mediante modello di simulazione rispetto all'intervallo di simulazione prescelto. La stessa analisi è proposta attraverso l'osservazione dei dati di traffico desumibili dall'applicativo Google Maps Traffic®.

Dall'analisi dei risultati non si evidenziano particolari criticità a meno dei seguenti nodi/infrastrutture:

- (i) Via Clemente Mauro

Tutte le restanti infrastrutture presentano gradi di congestione intorno a 0.60 e, pertanto, accettabili.

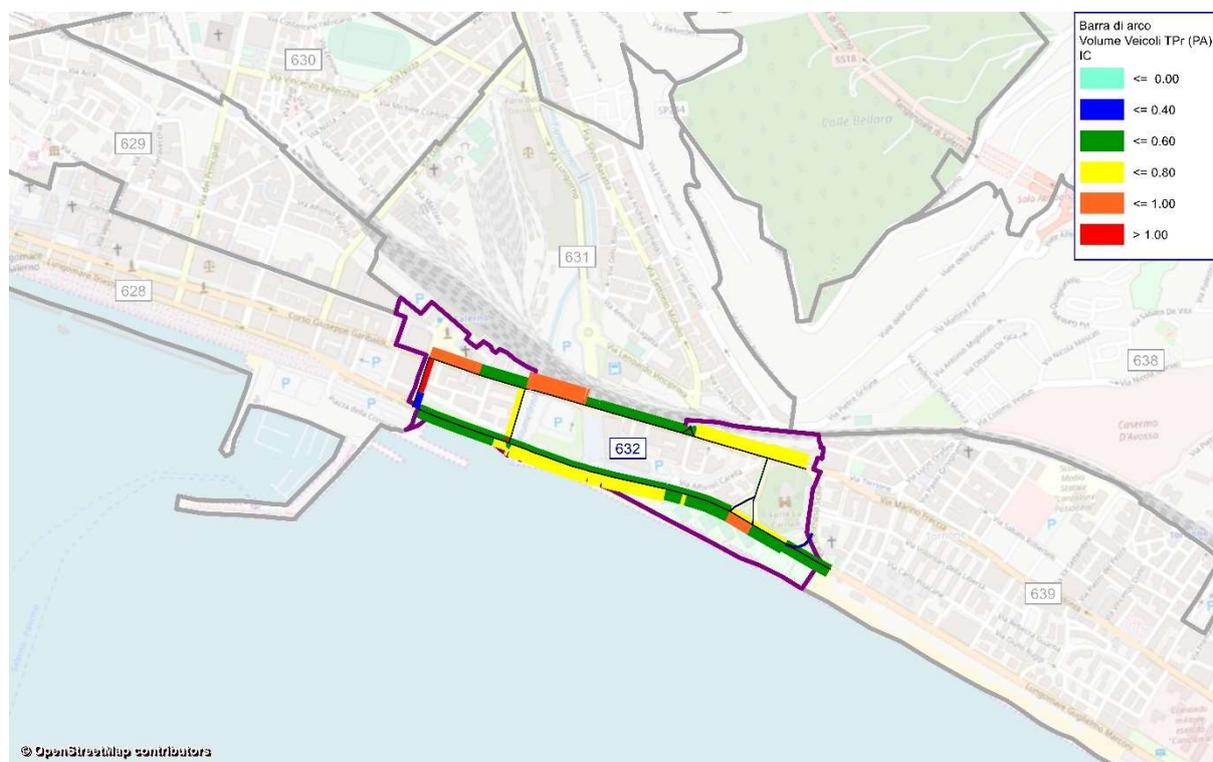


Fig. 2. 31 – Flussogramma relativo alla macro-zona 632

L'analisi su dati Google Maps Traffic ® conferma le stime da modello.

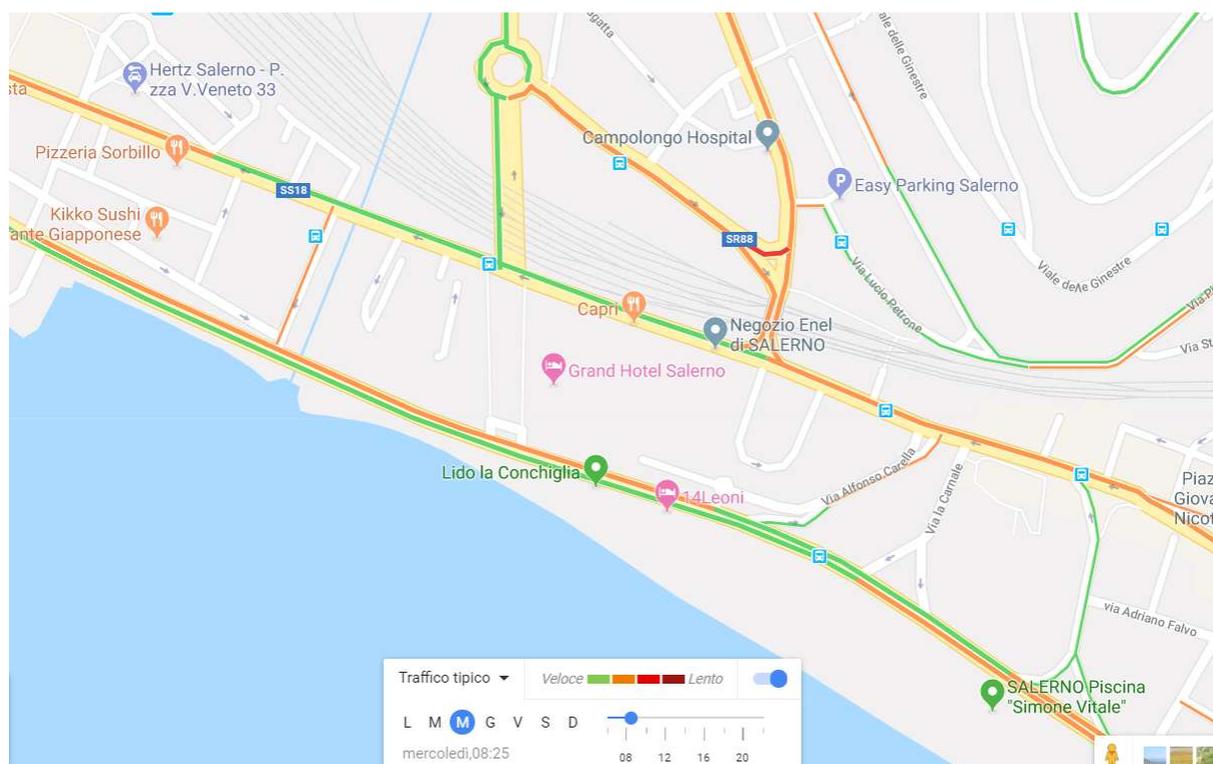


Fig. 2. 32 – Condizioni di deflusso, relative alla macro-zona interessata, fornite da Google Traffic

Analisi delle criticità e proposte di intervento

Come evidenziato in precedenza la criticità si registra in uno specifico punti della sottorete:

(i) Via Clemente Mauro

L'infrastruttura sembra soffrire l'intersezione con Corso Garibaldi, la quale è regolata da un impianto semaforico.

La portata di veicoli combinata ad una lunghezza ridotta del tratto fa sì che la saturazione sia istantanea.



Fig. 2. 33 – Criticità lineari/nodali macro-zona 632

2.10 Macro-zona 633

La Macro-zona 633 racchiude l'area dell'alto Irno che funge da accesso/egresso verso/da Autostrada e Tangenziale. Nella macro-zona sono presenti numerose fermate per il servizio di trasporto collettivo nonché la stazione ferroviaria "Salerno Irno" del servizio su ferro che permette di raggiungere i paesi di Pellezzano, Baronissi, Lancusi e che termina al capolinea di Mercato San Severino. Inoltre dalla stessa area è possibile accedere al cimitero comunale. L'area dunque riveste un'importanza non trascurabile in quanto porta di ingresso:

- da/verso il nodo autostradale di "Salerno Fratte"
- da/verso il nodo "Irno" della Tangenziale

Con infrastrutture e nodi sistematicamente interessati da flussi veicolari considerevoli e mediamente congestionati lungo l'intero arco della giornata.

Analizzando le prestazioni delle infrastrutture ricadenti all'interno della macro-zona (circa 9,8 km di strade), si nota come il grado di congestione medio pesato risulta essere pari 0,77 mentre la velocità media di percorrenza risulta pari a circa 27 km/h. Per quanto si tratti di misure aggregate, è possibile concludere che, rispetto all'intervallo di simulazione analizzato (7:30-8:30), le condizioni di funzionamento della rete stradale sono ai limiti del deflusso condizionato.

Tab. 2. 19 – Indicatori di prestazione della macro-zona

IC	0,77
V_{carico} (km/h)	27
T_{carico} (sec)	18

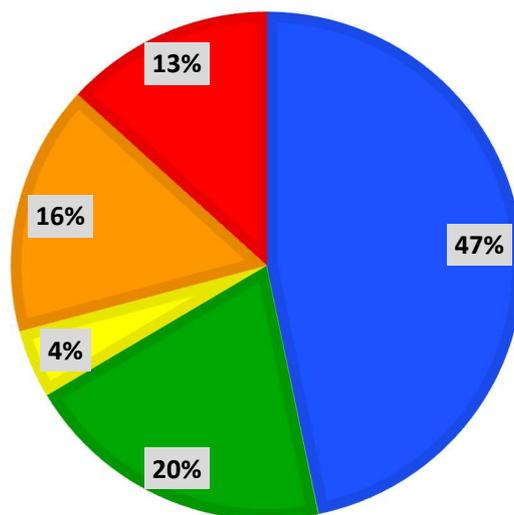
Passando ad un'analisi più disaggregata, è interessante notare come quasi il 50% della estensione della rete stradale in esame presenta un grado di congestione inferiore a 0,4 e quasi il 70% un grado di congestione inferiore a 0,6. La rimanente parte risulta quasi completamente in condizioni critiche, con il 13% che presenta un grado di congestione superiore all'unità.

Tab. 2. 20 – Estensione della rete stradale per grado di congestione

Criticità	km
$IC \leq 0,4$	4,562
$0,4 < IC \leq 0,6$	1,925
$0,6 < IC \leq 0,8$	0,425
$0,8 < IC \leq 1$	1,557
$IC > 1$	1,290
Totale	9,759

ESTENSIONE DELLA RETE PER GRADO DI CONGESTIONE

■ $IC < 0,4$ ■ $0,4 < IC < 0,6$ ■ $0,6 < IC < 0,8$ ■ $0,8 < IC < 1$ ■ $IC > 1$



In figura 2.46 si propone la rappresentazione grafica delle criticità stimate mediante modello di simulazione rispetto all'intervallo di simulazione prescelto. La stessa analisi è proposta attraverso l'osservazione dei dati di traffico desumibili dall'applicativo Google Maps Traffic®.

Dall'analisi dei risultati si evidenziano criticità ai seguenti nodi/infrastrutture:

- (i) Nodo "Irno-Magnoni"
- (ii) Ingresso Tangenziale "Via Irno"
- (iii) Nodo "Via Irno-ingresso Autostrada"
- (iv) Rampe di accesso in Autostrada

Tutte le restanti infrastrutture presentano gradi di congestione intorno a 0.60 e, pertanto, accettabili.

È importante, tuttavia, evidenziare che la macro-zona in esame anche in altri intervalli di simulazione è tipicamente caratterizzata da significativi fenomeni di congestione in corrispondenza del nodo tra Via Baratta e Via Nizza.

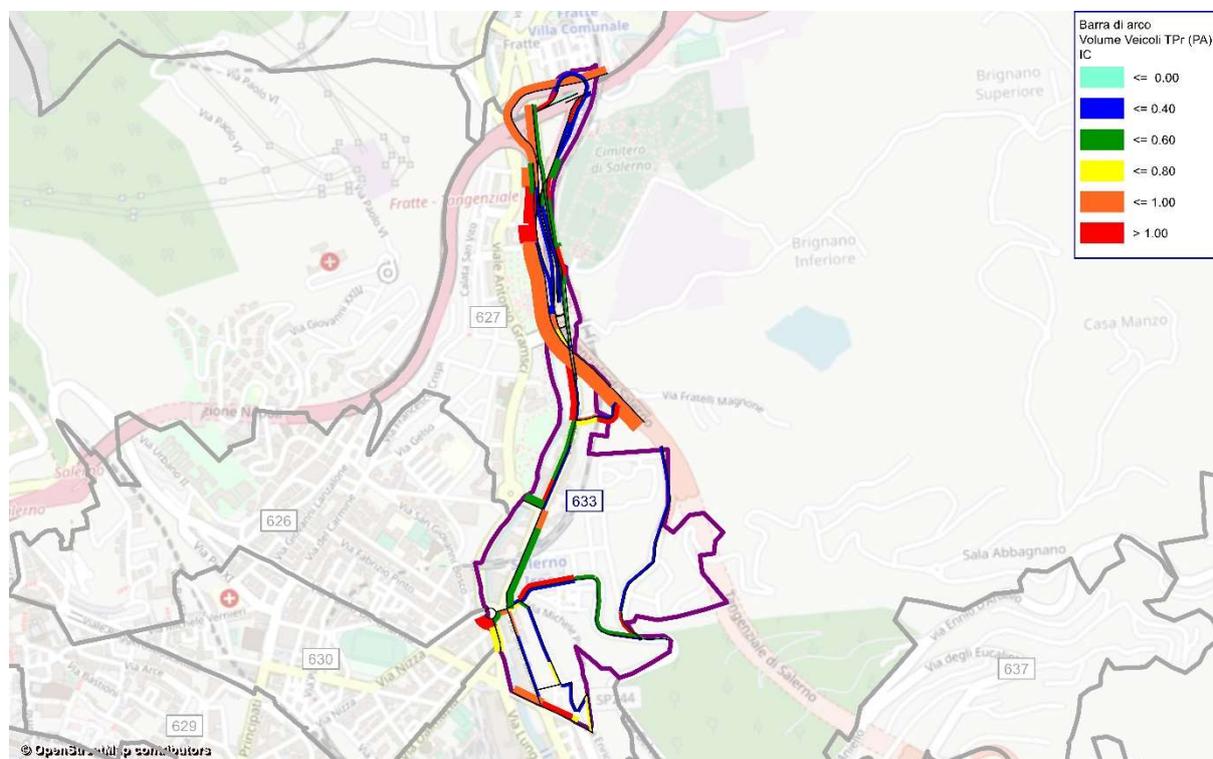


Fig. 2. 34 – Flussogramma relativo alla macro-zona 633

L'analisi su dati Google Maps Traffic ® conferma le stime da modello.



Fig. 2. 35 – Condizioni di deflusso, relative alla macro-zona interessata, fornite da Google Traffic

Analisi delle criticità e proposte di intervento

Come evidenziato in precedenza le criticità si registrano in punti specifici della sottorete, i quali vengono di seguito affrontati singolarmente:

(i) Nodo "Irno-Magnoni"

I forti rallentamenti e i problemi di congestione che spesso si verificano su Via Irno dipendono anche da ciò che accade a questa intersezione. Molti sono i flussi transanti su Via Irno, in entrambi i sensi di marcia, e molti sono quelli entranti e uscenti dalla Tangenziale. Per tale motivo si vengono a creare diversi punti di conflitto che impattano sulle condizioni di deflusso di Via Irno con fenomeni di rigurgito.

(ii) Ingresso Tangenziale "Via Irno"

In prossimità dell'ingresso della Tangenziale su Via Irno si verifica un incrocio di traiettorie tra i flussi entranti e quelli uscenti dall'Autostrada diretti su Via Irno. Tale incrocio inoltre deve avvenire in circa 50 m il che ne complica il corretto svolgimento. Gli impatti sono misurabili sia su Via Irno, con rischio di rigurgito e paralisi del flusso entrante alla città, che sulla rampa di uscita dall'Autostrada. Inoltre dati gli enormi flussi confluenti, sia da Via Irno che dall'Autostrada, il tratto di Tangenziale soggetto all'incrocio di traiettorie non risulta in grado di accogliere tali flussi, con evidenti problemi di capacità.

(iii) Nodo "Via Irno-ingresso Autostrada"

Anche in questo caso si verifica un incrocio di traiettorie che inficia le prestazioni delle infrastrutture e in particolare di Via Irno.

(iv) Rampe di accesso in Autostrada

Non si verifica un'effettiva criticità, ma il modello tiene conto dei punti di conflitto con i flussi transitanti.



Fig. 2. 36 – Criticità lineari/nodali macro-zona 633

2.11 Macro-zona 634

La Macro-zona 634 racchiude la frazione di Fratte e il centro commerciale "Le Cottoniere", il quale conferisce all'area un'estrema capacità attrattiva. Inoltre quest'area funge da porta di ingresso/egresso verso/da Salerno, ma anche Autostrada, per tutti quei piccoli paesi circostanti e centri abitati.

Analizzando le prestazioni delle infrastrutture ricadenti all'interno della macro-zona (circa 3,1 km di strade), si nota come il grado di congestione medio pesato risulta essere pari 1,69 mentre la velocità media di percorrenza risulta pari a circa 9 km/h. Per quanto si tratti di misure aggregate, è possibile concludere che, rispetto all'intervallo di simulazione analizzato (7:30-8:30), le condizioni di funzionamento della rete stradale sono estremamente critiche.

Tab. 2. 21 – Indicatori di prestazione della macro-zona

IC	1,69
V _{carico} (km/h)	9
T _{carico} (sec)	344

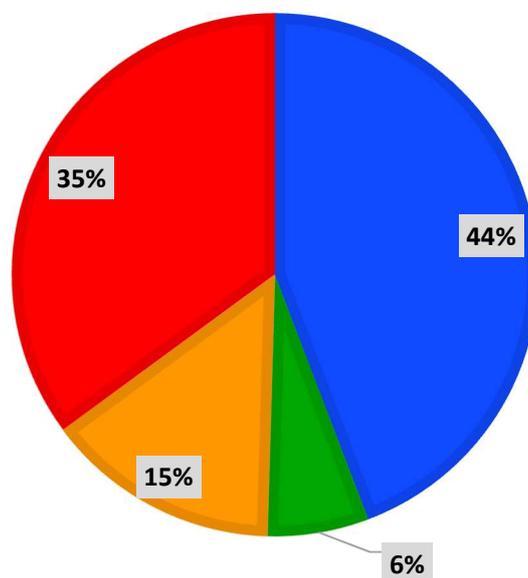
Passando ad un'analisi più disaggregata, è interessante notare come il 44% della estensione della rete stradale in esame presenta un grado di congestione inferiore a 0,4 e quasi il 50% inferiore a 0,6. Metà della sottorete dunque riversa in condizioni estremamente critiche con il 35% che presenta un grado di congestione superiore all'unità.

Tab. 2. 22 – Estensione della rete stradale per grado di congestione

Criticità	km
IC ≤ 0,4	1,387
0,4 < IC ≤ 0,6	0,195
0,6 < IC ≤ 0,8	0,000
0,8 < IC ≤ 1	0,452
IC > 1	1,101
Totale	3,135

ESTENSIONE DELLA RETE PER GRADO DI CONGESTIONE

■ IC < 0,4 ■ 0,4 < IC < 0,6 ■ 0,6 < IC < 0,8 ■ 0,8 < IC < 1 ■ IC > 1



In figura 2.49 si propone la rappresentazione grafica delle criticità stimate mediante modello di simulazione rispetto all'intervallo di simulazione prescelto. La stessa analisi è proposta attraverso l'osservazione dei dati di traffico desumibili dall'applicativo Google Maps Traffic®.

Dall'analisi dei risultati non si evidenziano criticità ai seguenti nodi/infrastrutture:

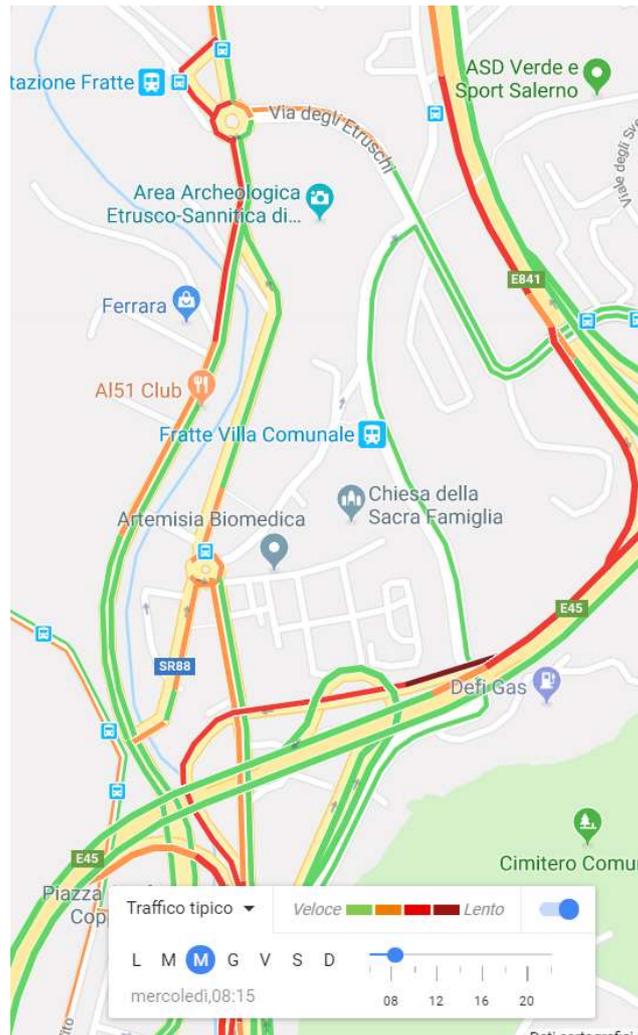


Fig. 2. 38 – Condizioni di deflusso, relative alla macro-zona interessata, fornite da Google Traffic

Analisi delle criticità e proposte di intervento

Come evidenziato in precedenza le criticità si registrano in punti specifici della sottorete, i quali vengono di seguito affrontati singolarmente:

(i) Via Mario Pagano

Via Mario Pagano è un'infrastruttura a senso unico che converge all'intersezione di Via Piazza Matteo Galdi e sulla quale sono presenti alcuni negozi e diverse abitazioni.

Dalle analisi emerge che non solo la capacità risulta insufficiente in confronto alla portata veicolare, ma che il conflitto all'intersezione di Piazza Matteo Galdi ne amplifica gli effetti.

Si ritiene opportuno quantomeno limitare i fenomeni di sosta illegale ai fini di un miglioramento delle condizioni di traffico.

(ii) Via Cristoforo Capone

Via Cristoforo Capone non risulta in grado di accogliere la portata veicolare in direzione Irno.

(iii) Via Federico Wenner

La suddetta infrastruttura, considerata la mole di flusso in direzione Salerno, presenta condizioni di deflusso instabili su tutta sua lunghezza. Causa principale risulta essere la scarsa capacità nonché i diversi fattori di disturbo tra cui immissioni laterali, numerose attività commerciali, fermate del servizio di trasporto collettivo e alcuni casi di sosta illegale.

(iv) Nodo "Via degli Etruschi-Via dei Greci"

L'elevata mole di traffico che giunge all'intersezione comporta inevitabili rallentamenti con formazioni di code sulle infrastrutture convergenti. Ciò è possibile confermarlo solo per Via degli Etruschi e Via Federico Wenner, ovvero quelle infrastrutture prese in considerazione per la costruzione della rete stradale.



Fig. 2. 39 – Criticità lineari/nodali macro-zona 634

2.12 Macro-zona 637

La Macro-zona 637 racchiude la frazione di Sala Abbagnano situata a nord dell'uscita della Tangenziale "Torriane-Sala Abbagnano".

Analizzando le prestazioni delle infrastrutture ricadenti all'interno della macro-zona (circa 2,1 km di strade), si nota come il grado di congestione medio pesato risulta essere pari 0,6 mentre la velocità media di percorrenza risulta pari a circa 32 km/h. Per quanto si tratti di misure aggregate, è possibile concludere che, rispetto all'intervallo di simulazione analizzato (7:30-8:30), le condizioni di funzionamento della rete stradale sono accettabili.

Tab. 2. 23 – Indicatori di prestazione della macro-zona

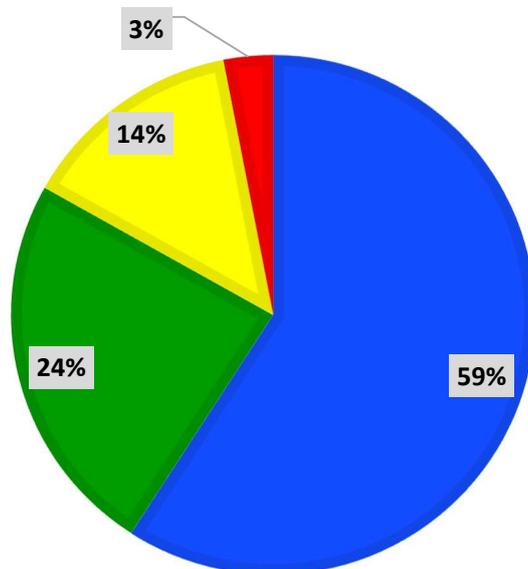
IC	0,6
V_{carico} (km/h)	32
T_{carico} (sec)	11

Passando ad un'analisi più disaggregata, è interessante notare come quasi il 60% della estensione della rete stradale in esame presenta un grado di congestione inferiore a 0,4 e più dell'80% un grado di congestione inferiore a 0,6. Solo il 3% presenta un grado di congestione superiore all'unità.

Tab. 2. 24 – Estensione della rete stradale per grado di congestione

Criticità	km
$IC \leq 0,4$	1,254
$0,4 < IC \leq 0,6$	0,510
$0,6 < IC \leq 0,8$	0,293
$0,8 < IC \leq 1$	0,000
$IC > 1$	0,064
Totale	2,122

ESTENSIONE DELLA RETE PER GRADO DI CONGESTIONE

■ $IC < 0,4$ ■ $0,4 < IC < 0,6$ ■ $0,6 < IC < 0,8$ ■ $0,8 < IC < 1$ ■ $IC > 1$ 

In figura 2.52 si propone la rappresentazione grafica delle criticità stimate mediante modello di simulazione rispetto all'intervallo di simulazione prescelto. La stessa analisi è proposta attraverso l'osservazione dei dati di traffico desumibili dall'applicativo Google Maps Traffic®.

Dall'analisi dei risultati non si evidenziano particolari criticità a meno dei seguenti nodi/infrastrutture:

- (i) Nodo Via degli Eucalipti con ingresso/uscita Tangenziale

Tutte le restanti infrastrutture presentano gradi di congestione intorno a 0.60 e, pertanto, accettabili.

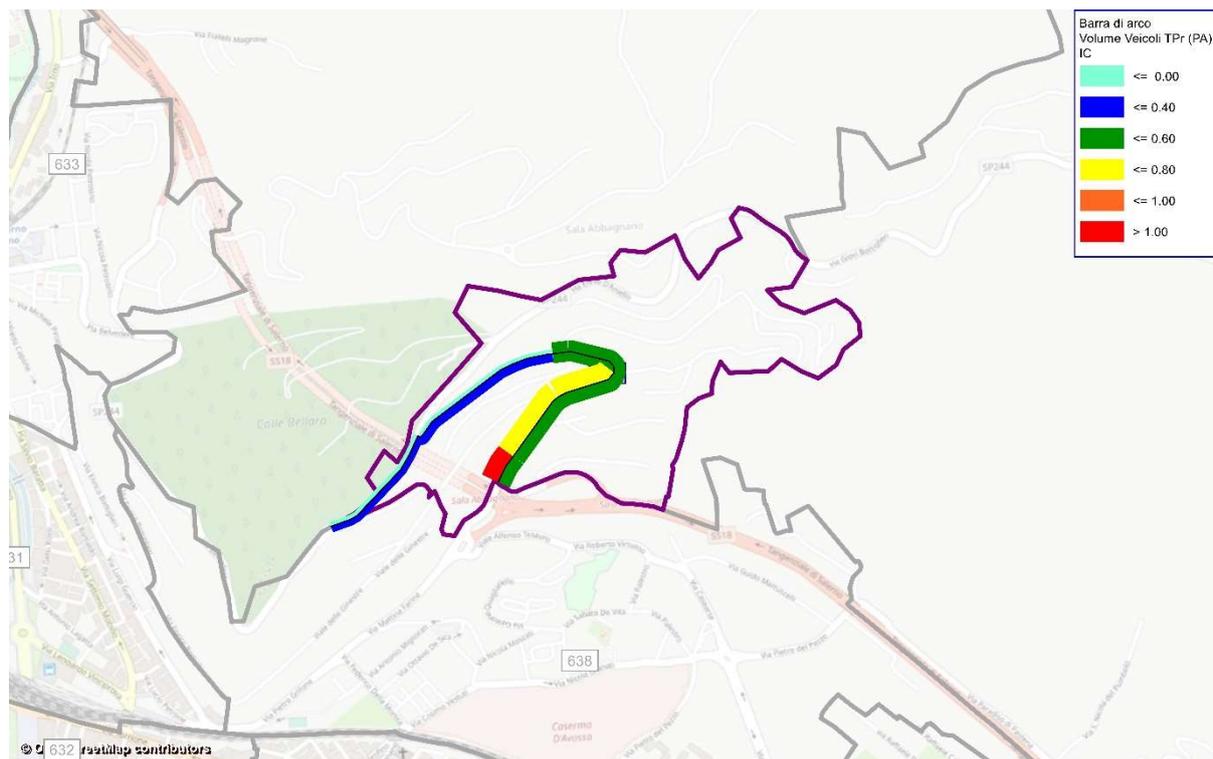


Fig. 2. 40 – Flussogramma relativo alla macro-zona 637

L'analisi su dati Google Maps Traffic ® conferma le stime da modello.

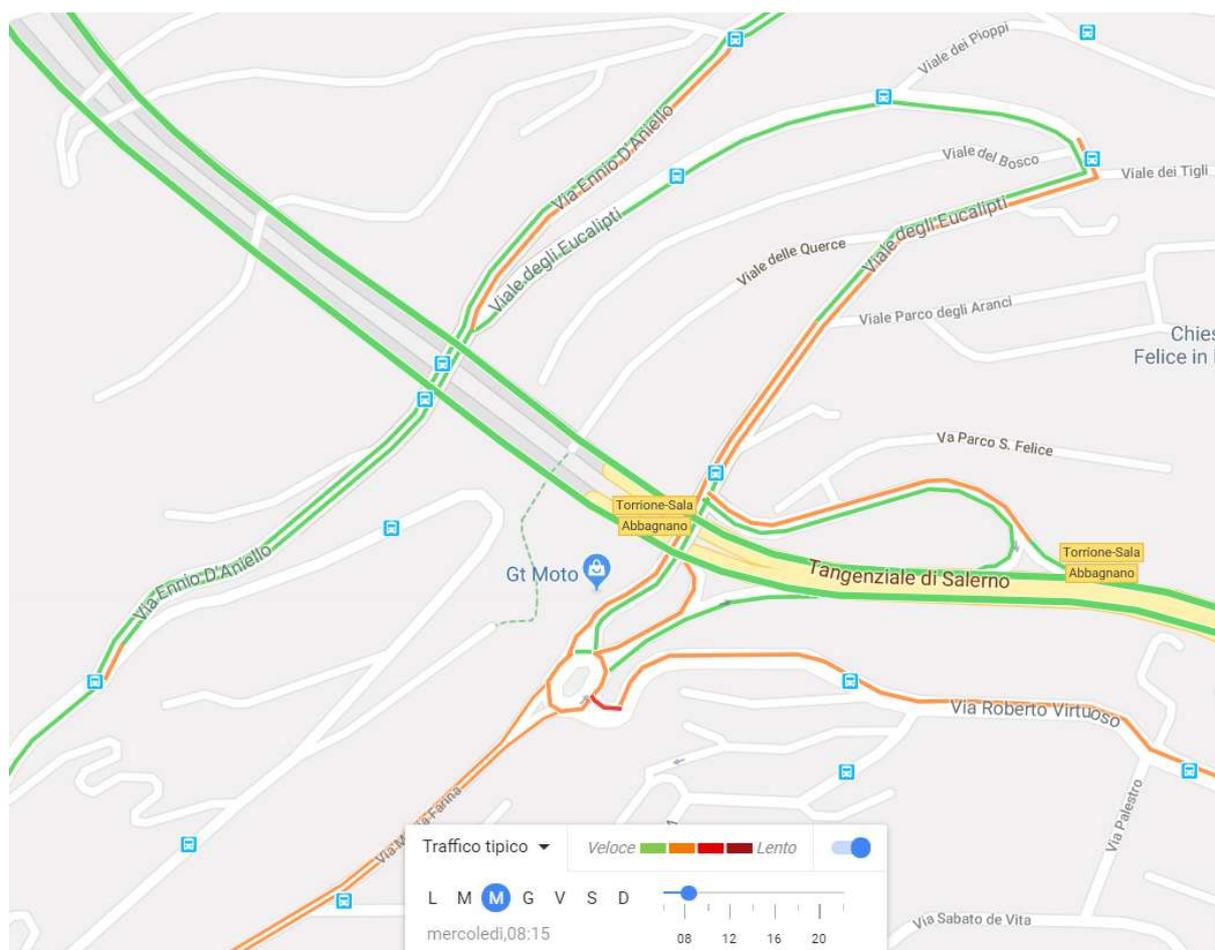


Fig. 2. 41 – Condizioni di deflusso, relative alla macro-zona interessata, fornite da Google Traffic

Analisi delle criticità e proposte di intervento

Come evidenziato in precedenza le criticità si registrano in punti specifici della sottorete, i quali vengono di seguito affrontati singolarmente:

- (i) Nodo Via degli Eucalipti con ingresso/uscita Tangenziale

I punti di conflitto che nascono soprattutto per via delle svolte a sinistra, dalla rampa della Tangenziale e da Via degli Eucalipti, provocano effetti di congestione su quest'ultima con leggera tendenza a formare code.



Fig. 2. 42 – Criticità lineari/nodali macro-zona 637

2.13 Macro-zona 638

La Macro-zona 638 racchiude l'area di Torrione Alto, dotata di un collegamento diretto alla Tangenziale mediante lo snodo di ingresso/uscita "Torrione". L'area risulta godere di una particolare attrattività di natura "scolastica" per via dei diversi istituti presenti, quali:

- Scuola Primaria "Alemagna"
- Scuola media Statale "Torrione Alto"
- Liceo Classico "Francesco De Sanctis"

Analizzando le prestazioni delle infrastrutture ricadenti all'interno della macro-zona (circa 15,5 km di strade), si nota come il grado di congestione medio pesato risulta essere pari 0,65 mentre la velocità media di percorrenza risulta pari a circa 31 km/h. Per quanto si tratti di misure aggregate, è possibile concludere che, rispetto all'intervallo di simulazione analizzato (7:30-8:30), le condizioni di funzionamento della rete stradale sono pressoché accettabili.

Tab. 2. 25 – Indicatori di prestazione della macro-zona

IC	0,65
V_{carico} (km/h)	31
T_{carico} (sec)	14

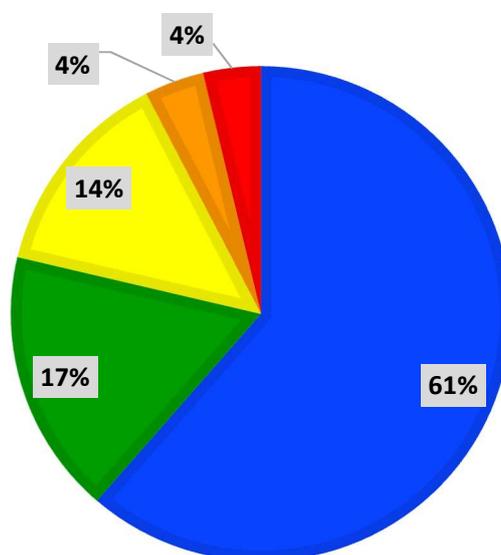
Passando ad un'analisi più disaggregata, è interessante notare come più del 60% della estensione della rete stradale in esame presenta un grado di congestione inferiore a 0,4 e quasi l'80% un grado di congestione inferiore a 0,6. L'intera sottorete presenta un grado di congestione inferiore a 0,8 tranne che per l'8%.

Tab. 2. 26 – Estensione della rete stradale per grado di congestione

Criticità	km
$IC \leq 0,4$	9,561
$0,4 < IC \leq 0,6$	2,695
$0,6 < IC \leq 0,8$	2,141
$0,8 < IC \leq 1$	0,602
$IC > 1$	0,577
Totale	15,576

ESTENSIONE DELLA RETE PER GRADO DI CONGESTIONE

■ $IC < 0,4$ ■ $0,4 < IC < 0,6$ ■ $0,6 < IC < 0,8$ ■ $0,8 < IC < 1$ ■ $IC > 1$



In figura 2.55 si propone la rappresentazione grafica delle criticità stimate mediante modello di simulazione rispetto all'intervallo di simulazione prescelto. La stessa analisi è proposta attraverso l'osservazione dei dati di traffico desumibili dall'applicativo Google Maps Traffic®.

Dall'analisi dei risultati non si evidenziano particolari criticità a meno dei seguenti nodi/infrastrutture:

- (i) Via Federico della Monica
- (ii) Via Mattia Farina
- (iii) Nodo rotonda ingresso/uscita "Sala Abbagnano"

Tutte le restanti infrastrutture presentano gradi di congestione intorno a 0.60 e, pertanto, accettabili.



Fig. 2. 43 – Flussogramma relativo alla macro-zona 638

L'analisi su dati Google Maps Traffic ® conferma in grandi linee le stime da modello.

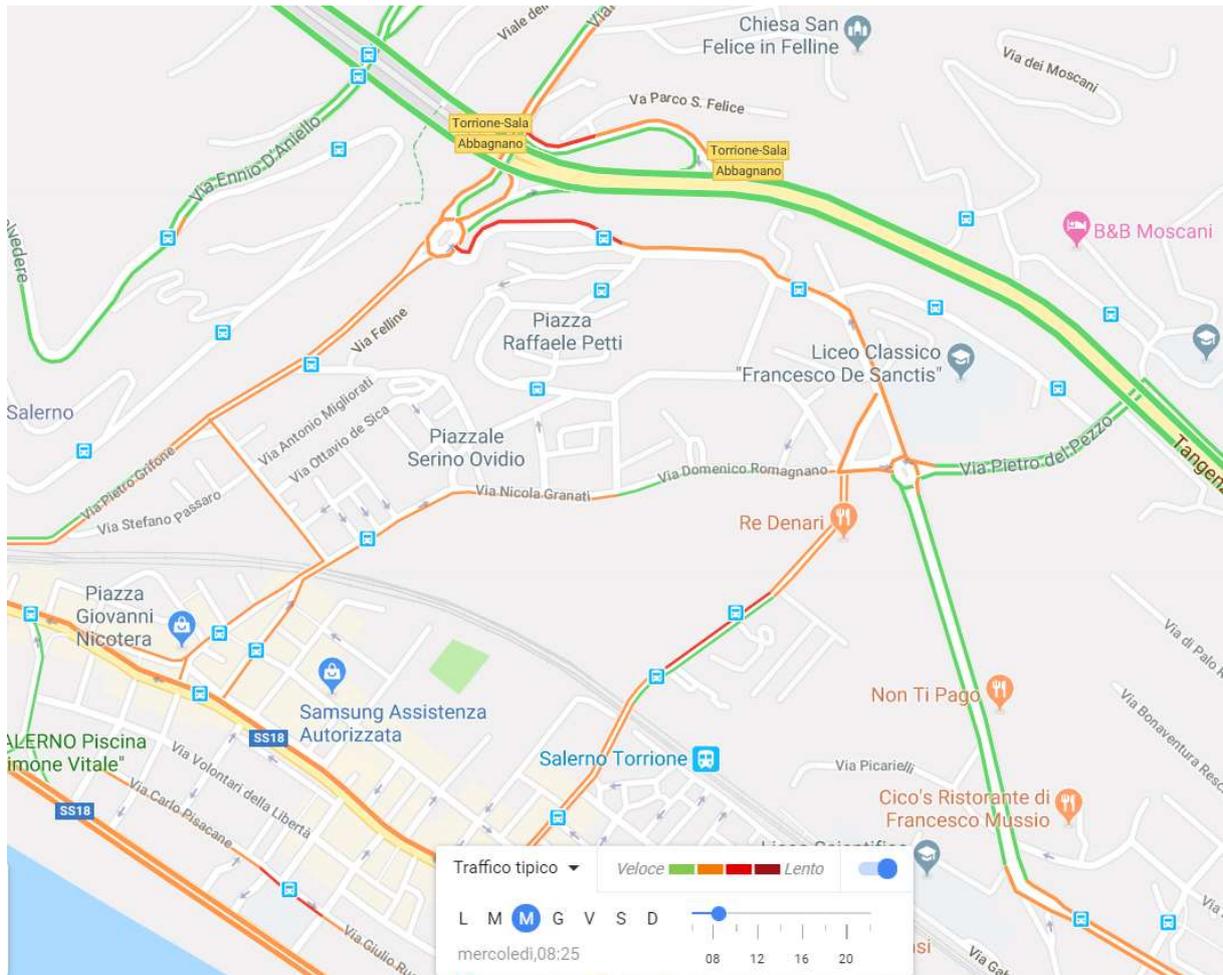


Fig. 2. 44 – Condizioni di deflusso, relative alla macro-zona interessata, fornite da Google Traffic

Analisi delle criticità e proposte di intervento

Come evidenziato in precedenza le criticità si registrano in punti specifici della sottorete, i quali vengono di seguito affrontati singolarmente:

(i) Via Federico della Monica

La suddetta infrastruttura viene interessata, durante le ore di punta, da un'elevata quantità di veicoli che mettono in risalto l'insufficienza di capacità. Ciò viene ancora di più amplificato dalla combinazione di numerose immissioni laterali e dalle auto in sosta illegale con la presenza di fermate per il servizio di trasporto collettivo. Inoltre non è da sottovalutare l'effetto di bottleneck che deriva da monte.

Per poter limitare il fenomeno di congestione, si ritiene opportuno quantomeno evitare la sosta illegale (Fig. 2.57) in corrispondenza dell'intersezione con Via Cosimo Vestuti.



Fig. 2. 45 – Auto in sosta illegale su Via Federico della Monica

(ii) Via Mattia Farina

Via Mattia Farina è soggetta a un potenziale rallentamento in prossimità dell'intersezione con Via Federico della Monica per via del punto di conflitto che la svolta a sinistra è in grado di generare.

Dato l'elevato flusso transitante in arrivo all'intersezione, lo stato di criticità può assumere entità più o meno grandi tali da interessare gran parte dell'infrastruttura.

(iii) Nodo rotatoria ingresso/uscita "Sala Abbagnano"

La conformazione geometrica della rotatoria e degli ingressi è tale da non garantire una corretta deflessione delle traiettorie e ciò comporta rallentamenti. In particolare per Viale Alfonso Tesauro si verificano spesso condizioni di criticità che sfociano nella formazione di code. La causa principale del rallentamento è da associare alle caratteristiche plano-altimetriche dell'ingresso in rotatoria che limita anche la visibilità.

Si ritiene opportuno in questo caso valutare una differente configurazione plano-altimetrica della rotatoria e dei diversi accessi.



Fig. 2. 46 – Criticità lineari/nodali macro-zona 638

2.14 Macro-zona 639

La Macro-zona 639 racchiude l'area di Torrione e la relativa porzione di lungomare. L'area è sede di due importanti arterie longitudinali della città, parallele tra loro, ovvero Lungomare Marconi e SS18 Tirrenia Inferiore. Tali infrastrutture risultano sistematicamente interessate da flussi veicolari considerevoli e mediamente congestionate lungo l'intero arco della giornata.

Analizzando le prestazioni delle infrastrutture ricadenti all'interno della macro-zona (circa 8,2 km di strade), si nota come il grado di congestione medio pesato risulta essere pari 0,6 mentre la velocità media di percorrenza risulta pari a circa 33 km/h. Per quanto si tratti di misure aggregate, è possibile concludere che, rispetto all'intervallo di simulazione analizzato (7:30-8:30), le condizioni di funzionamento della rete stradale sono accettabili.

Tab. 2. 27 – Indicatori di prestazione della macro-zona

IC	0,6
V_{carico} (km/h)	33
T_{carico} (sec)	6

Passando ad un'analisi più disaggregata, è interessante notare come il 40% della estensione della rete stradale in esame presenta un grado di congestione inferiore a 0,4 e circa il 70% un

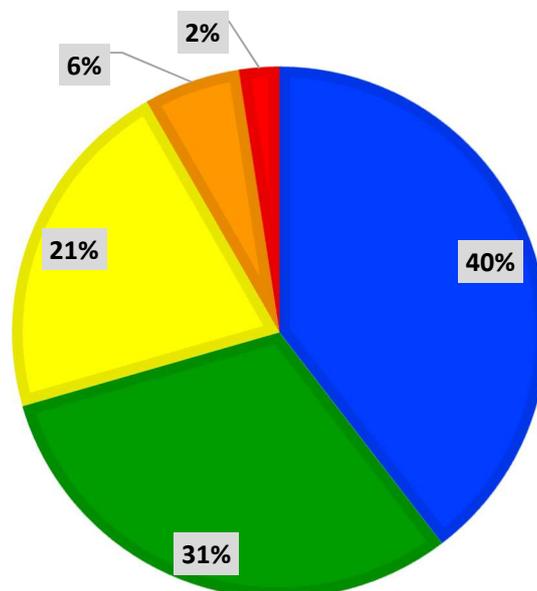
grado di congestione inferiore a 0,6. Più del 90% della sottorete presenta un grado di congestione inferiore a 0,8.

Tab. 2. 28 – Estensione della rete stradale per grado di congestione

Criticità	km
$IC \leq 0,4$	3,259
$0,4 < IC \leq 0,6$	2,544
$0,6 < IC \leq 0,8$	1,748
$0,8 < IC \leq 1$	0,479
$IC > 1$	0,200
Totale	8,229

ESTENSIONE DELLA RETE PER GRADO DI CONGESTIONE

■ $IC < 0,4$ ■ $0,4 < IC < 0,6$ ■ $0,6 < IC < 0,8$ ■ $0,8 < IC < 1$ ■ $IC > 1$



In figura 2.59 si propone la rappresentazione grafica delle criticità stimate mediante modello di simulazione rispetto all'intervallo di simulazione prescelto. La stessa analisi è proposta attraverso l'osservazione dei dati di traffico desumibili dall'applicativo Google Maps Traffic®.

Dall'analisi dei risultati non si evidenziano particolari criticità a meno dei seguenti nodi/infrastrutture:

- (i) Nodo Via Posidonia-Via Centola

Tutte le restanti infrastrutture presentano gradi di congestione intorno a 0.60 e, pertanto, accettabili.

È importante, tuttavia, evidenziare che la macro-zona in esame è tipicamente caratterizzata da significativi fenomeni di congestione sul Lungomare Marconi.

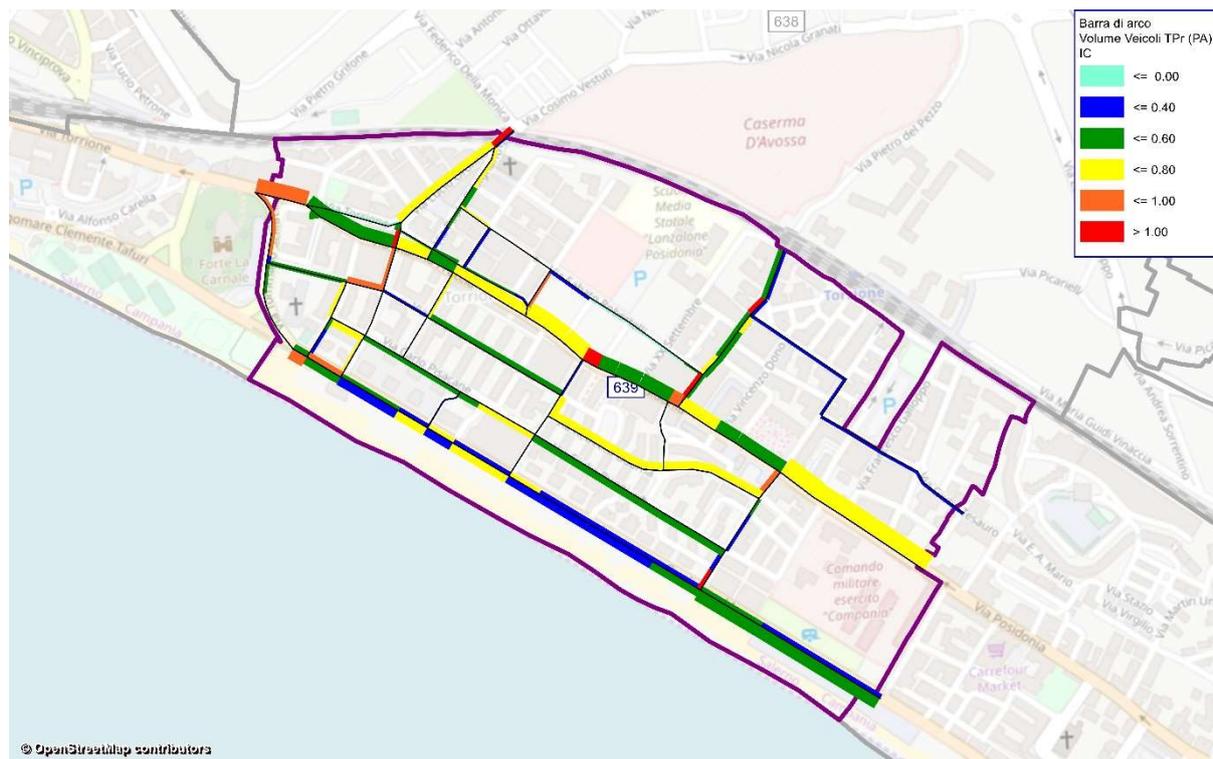


Fig. 2. 47 – Flussogramma relativo alla macro-zona 639

L'analisi su dati Google Maps Traffic ® conferma le stime da modello, il quale tende leggermente a sottostimare il fenomeno su Lungomare Marconi.

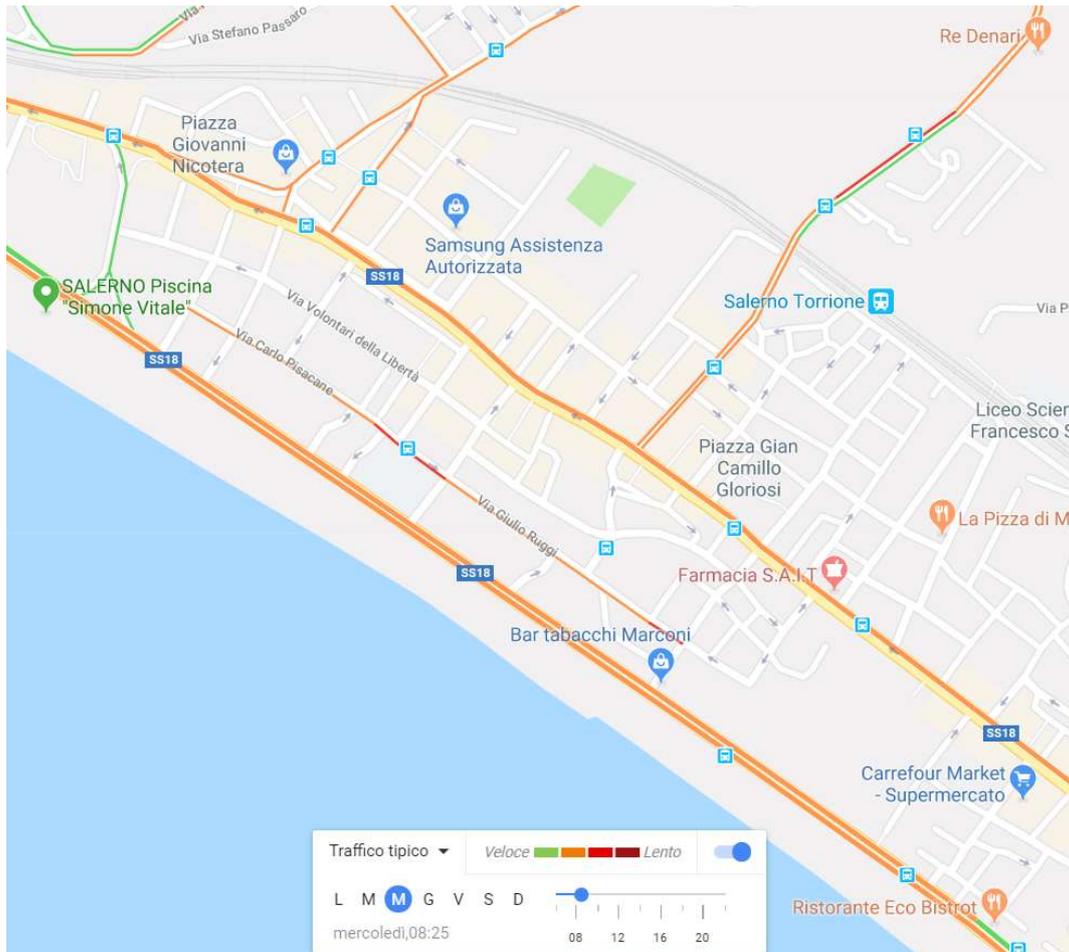


Fig. 2. 48 – Condizioni di deflusso, relative alla macro-zona interessata, fornite da Google Traffic

Analisi delle criticità e proposte di intervento

Come evidenziato in precedenza le criticità si registrano in punti specifici della sottorete, i quali vengono di seguito affrontati singolarmente:

(i) **Nodo Via Posidonia-Via Centola**

Su Via Posidonia, in corrispondenza dell'immissione di Via Centola, si verifica un punto di conflitto che ne limita le prestazioni inducendo a probabili rallentamenti. Ciò che risulta è anche la mancanza di un'eventuale regolamentazione delle manovre sia tramite segnaletica verticale che orizzontale. Si ritiene opportuno dunque agire in questa direzione al fine di semplificare e agevolare il regolare deflusso al nodo.

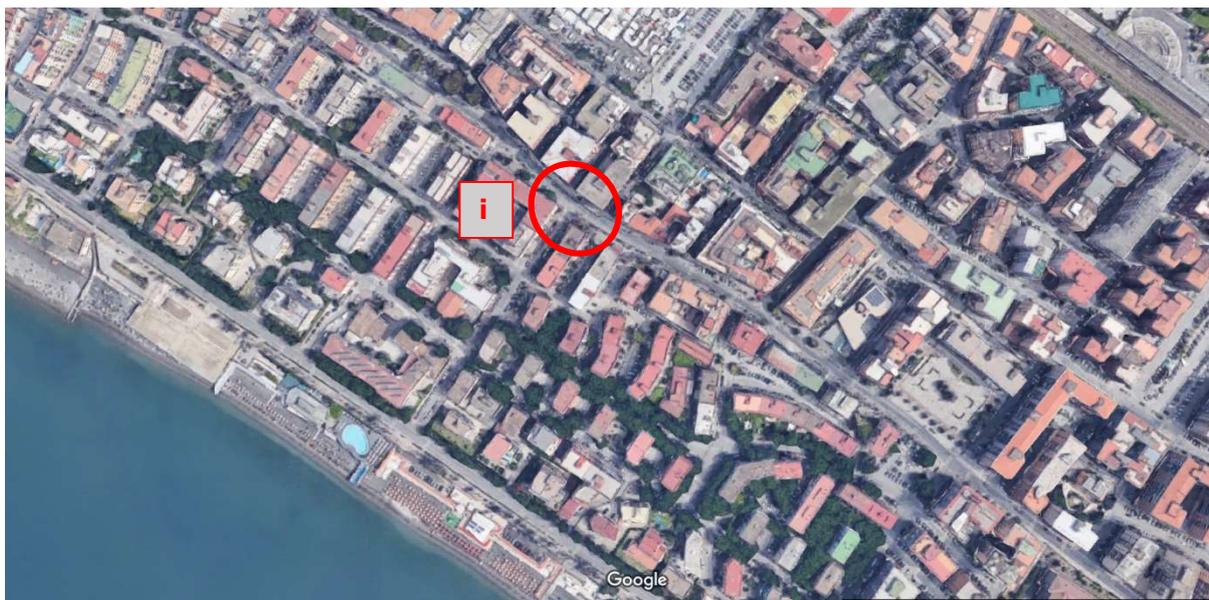


Fig. 2. 49 – Criticità lineari/nodali macro-zona 639

2.15 Macro-zona 640

La Macro-zona 640 racchiude le aree di:

- Picacarielli;
- Santa Margherita;
- Quartiere Europa.

Gode di un accesso diretto alla Tangenziale tramite lo snodo ingresso/uscita "Pastena-Giovi" ed è sede di alcuni istituti scolastici nonché del parco "Quartiere Italia".

Analizzando le prestazioni delle infrastrutture ricadenti all'interno della macro-zona (circa 9,8 km di strade), si nota come il grado di congestione medio pesato risulta essere pari 0,58 mentre la velocità media di percorrenza risulta pari a circa 34 km/h. Per quanto si tratti di misure aggregate, è possibile concludere che, rispetto all'intervallo di simulazione analizzato (7:30-8:30), le condizioni di funzionamento della rete stradale sono accettabili.

Tab. 2. 29 – Indicatori di prestazione della macro-zona

IC	0,58
V_{carico} (km/h)	34
T_{carico} (sec)	9

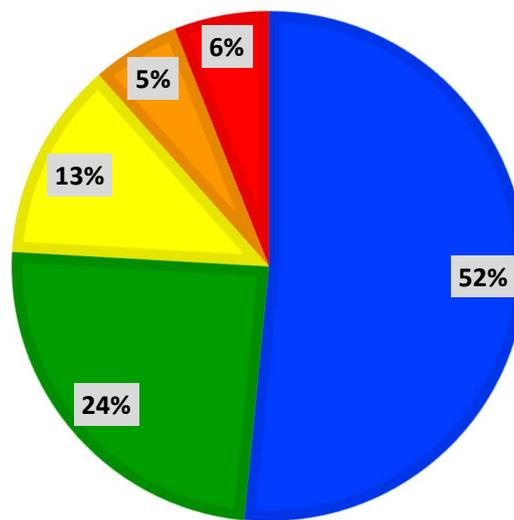
Passando ad un'analisi più disaggregata, è interessante notare come circa il 50% della estensione della rete stradale in esame presenta un grado di congestione inferiore a 0,4 e meno dell'80% un grado di congestione inferiore a 0,6. Quasi il 90% della sottorete presenta un grado di congestione inferiore a 0,8.

Tab. 2. 30 – Estensione della rete stradale per grado di congestione

Criticità	km
$IC \leq 0,4$	5,048
$0,4 < IC \leq 0,6$	2,386
$0,6 < IC \leq 0,8$	1,234
$0,8 < IC \leq 1$	0,542
$IC > 1$	0,583
Totale	9,794

ESTENSIONE DELLA RETE PER GRADO DI CONGESTIONE

■ $IC < 0,4$ ■ $0,4 < IC < 0,6$ ■ $0,6 < IC < 0,8$ ■ $0,8 < IC < 1$ ■ $IC > 1$



In figura 2.62 si propone la rappresentazione grafica delle criticità stimate mediante modello di simulazione rispetto all'intervallo di simulazione prescelto. La stessa analisi è proposta attraverso l'osservazione dei dati di traffico desumibili dall'applicativo Google Maps Traffic®.

Dall'analisi dei risultati non si evidenziano particolari criticità a meno dei seguenti nodi/infrastrutture:

- (i) Nodo "Via Righelli-Via Medaglie d'oro"
- (ii) Via Luigi Lazzarelli
- (iii) Via Santa Margherita
- (iv) Nodo "Via Cuoco-Via Schiavone"

Tutte le restanti infrastrutture presentano gradi di congestione intorno a 0.60 e, pertanto, accettabili.

È importante, tuttavia, evidenziare che l'intera macro-zona in esame, in diversi intervalli orari della giornata, è tipicamente caratterizzata da fenomeni di congestione.

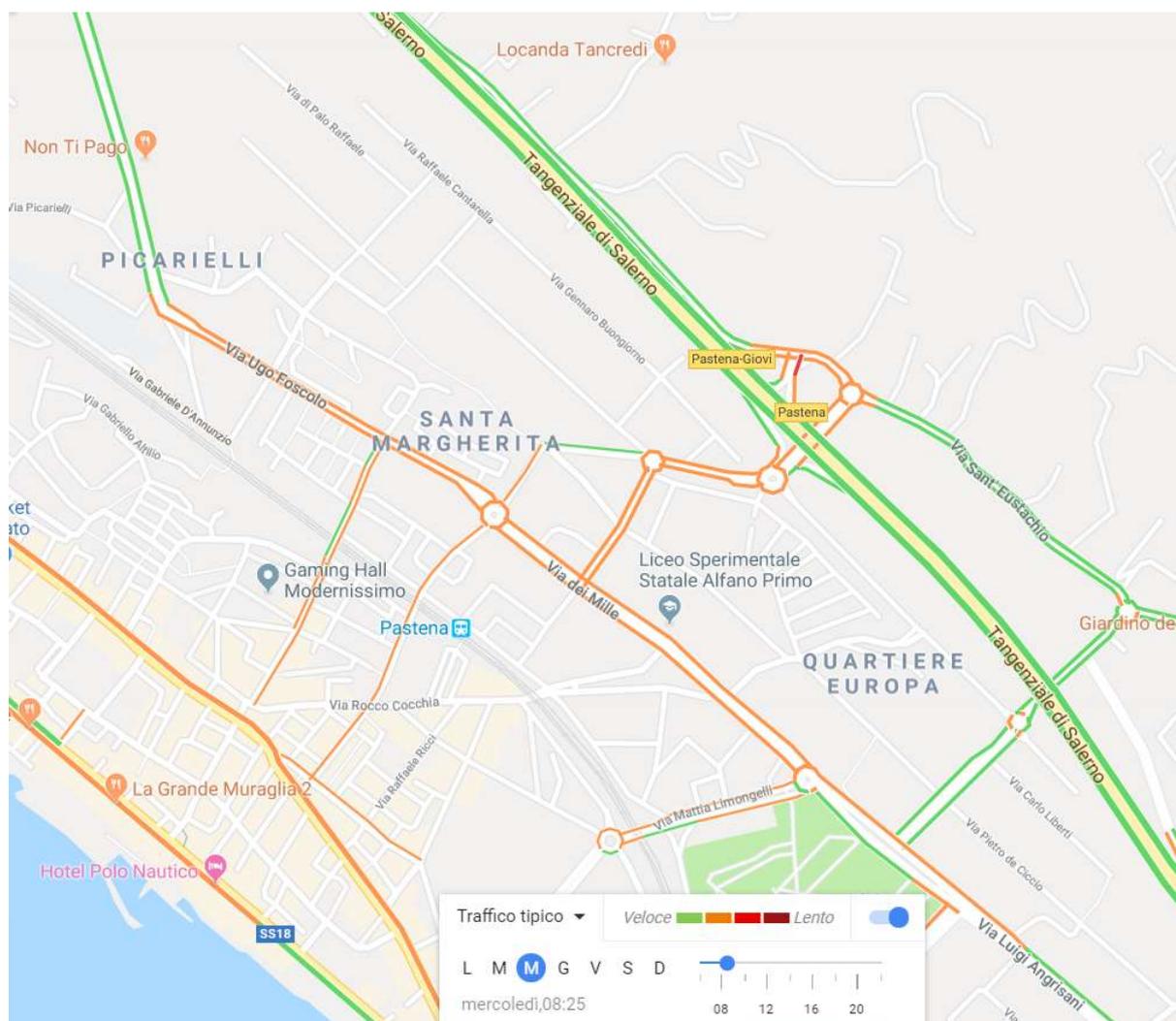


Fig. 2. 51 – Condizioni di deflusso, relative alla macro-zona interessata, fornite da Google Traffic

Analisi delle criticità e proposte di intervento

Come evidenziato in precedenza le criticità si registrano in punti specifici della sottorete, i quali vengono di seguito affrontati singolarmente:

(i) Nodo "Via Righelli-Via Medaglie d'oro"

L'entità dei flussi che interessano il nodo, combinata al conflitto tra le correnti, è potenzialmente in grado di provocare rallentamenti su Via Righelli, la cui geometria e capacità garantirebbe in condizioni normali (senza conflitti) il regolare deflusso veicolare. Si evidenzia in questo caso una non perfetta efficienza funzionale della rotonda, dovuta anche alle sue caratteristiche geometriche, e la presenza di auto in sosta illegale all'imbocco di Via Medaglie d'oro.



Fig. 2. 52 – Auto in sosta illegale in corrispondenza del nodo esaminato

(ii) Via Luigi Lazzarelli

Da un punto di vista geometrico, Via Lazzarelli risulta in grado di garantire il regolare deflusso, ma il conflitto all'intersezione con Via Limongelli ne limita le prestazioni. Tali condizioni vengono ancora di più influenzate dalla presenza di due colonne di auto in sosta illegale (una per ogni lato).



Fig. 2. 53 – Auto in sosta illegale su Via Lazzarelli

(iii) Via Santa Margherita

Anche in questo caso le prestazioni dell'arco stradale sono inficiate dalla presenza dell'intersezione e quindi dal conflitto tra le manovre.

(iv) Nodo "Via Cuoco-Via Schiavone"

Il nodo viene interessato da un'elevata mole veicolare che risulta potenzialmente limitante per l'efficienza di smaltimento della rotonda. Gli effetti principali si avrebbero sulla rampa di uscita dalla Tangenziale.



Fig. 2. 54 – Criticità lineari/nodali macro-zona 640

2.16 Macro-zona 641

La Macro-zona 641 racchiude l'area che costeggia il mare, compresa tra Torrione e Mariconda, e delimitata a Nord-Est dalla ferrovia. L'area è sede di due importanti arterie longitudinali della città, parallele tra loro, ovvero Lungomare Marconi e SS18 Tirrenia Inferiore, che risultano sistematicamente interessate da flussi veicolari considerevoli e mediamente congestionate lungo l'intero arco della giornata.

Analizzando le prestazioni delle infrastrutture ricadenti all'interno della macro-zona (circa 11,5 km di strade), si nota come il grado di congestione medio pesato risulta essere pari 0,7 mentre la velocità media di percorrenza risulta pari a circa 29 km/h. Per quanto si tratti di misure aggregate, è possibile concludere che, rispetto all'intervallo di simulazione analizzato (7:30-8:30), le condizioni di funzionamento della rete stradale sono pressoché accettabili, ma quasi a i limiti del deflusso condizionato.

Tab. 2. 31 – Indicatori di prestazione della macro-zona

IC	0,7
V _{carico} (km/h)	29
T _{carico} (sec)	9

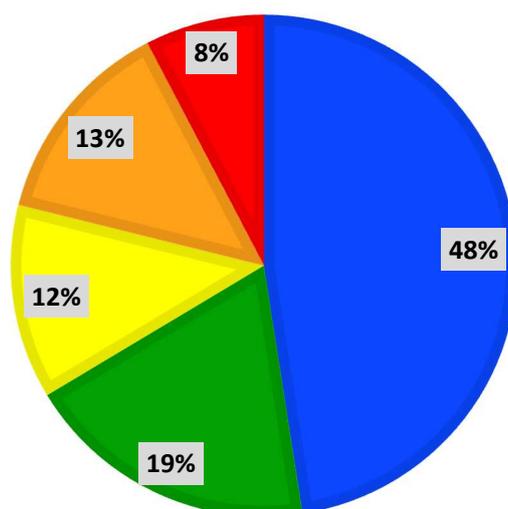
Passando ad un'analisi più disaggregata, è interessante notare come quasi il 50% della estensione della rete stradale in esame presenta un grado di congestione inferiore a 0,4 e quasi l'80% un grado di congestione inferiore a 0,8.

Tab. 2. 32 – Estensione della rete stradale per grado di congestione

Criticità	km
$IC \leq 0,4$	5,508
$0,4 < IC \leq 0,6$	2,179
$0,6 < IC \leq 0,8$	1,452
$0,8 < IC \leq 1$	1,562
$IC > 1$	0,882
Totale	11,584

ESTENSIONE DELLA RETE PER GRADO DI CONGESTIONE

■ $IC < 0,4$ ■ $0,4 < IC < 0,6$ ■ $0,6 < IC < 0,8$ ■ $0,8 < IC < 1$ ■ $IC > 1$



In figura 2.67 si propone la rappresentazione grafica delle criticità stimate mediante modello di simulazione rispetto all'intervallo di simulazione prescelto. La stessa analisi è proposta attraverso l'osservazione dei dati di traffico desumibili dall'applicativo Google Maps Traffic®.

Dall'analisi dei risultati non si evidenziano particolari criticità a meno dei seguenti nodi/infrastrutture:

- (i) Lungomare Guglielmo Marconi
- (ii) Via Posidonia, intersezione con Via Martiri Ungheresi
- (iii) Intersezione "Via Raffaele Mauri-Via Guglielmo Vacca"
- (iv) Via Santa Margherita, intersezione Via Oreste Petrillo

Tutte le restanti infrastrutture presentano gradi di congestione intorno a 0.60 e, pertanto, accettabili.



Fig. 2.55 – Flussogramma relativo alla macro-zona 641

L'analisi su dati Google Maps Traffic ® conferma le stime da modello.

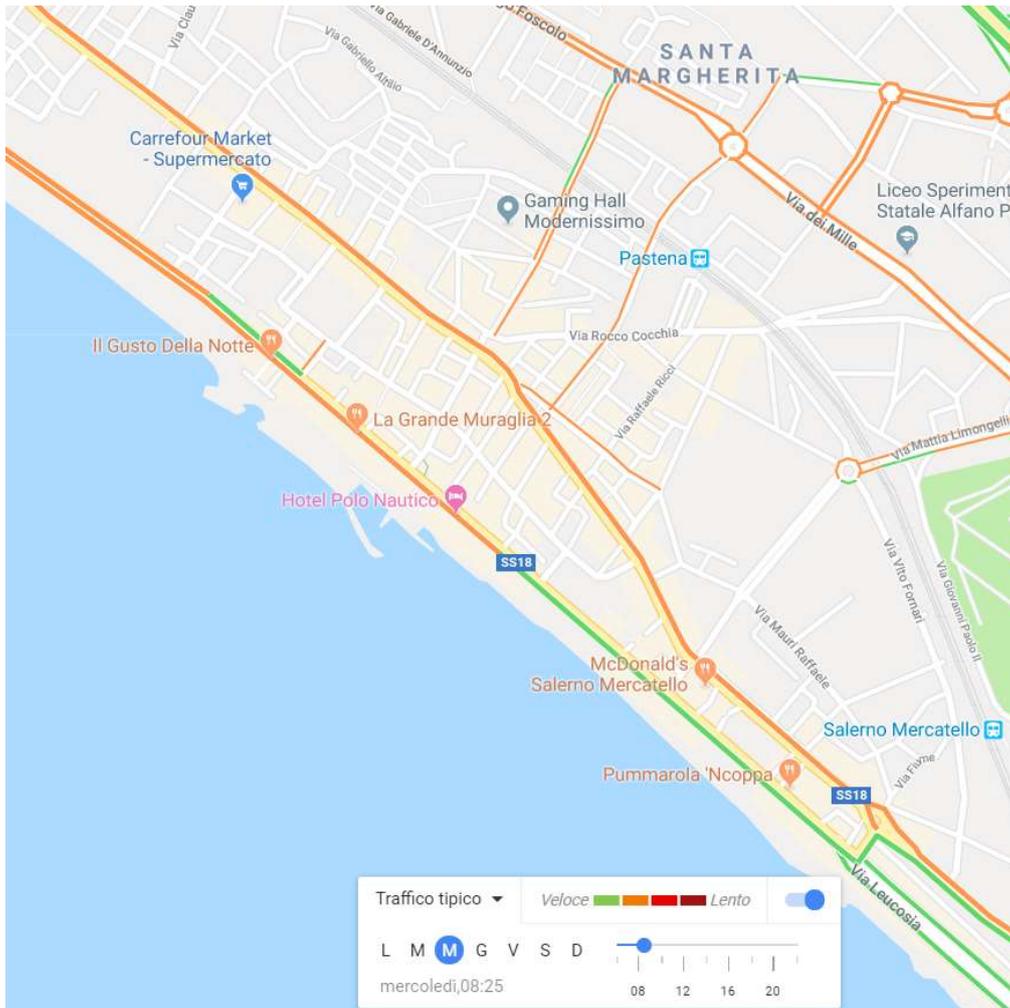


Fig. 2. 56 – Condizioni di deflusso, relative alla macro-zona interessata, fornite da Google Traffic

Analisi delle criticità e proposte di intervento

Come evidenziato in precedenza le criticità si registrano in punti specifici della sottorete, i quali vengono di seguito affrontati singolarmente:

(i) Lungomare Guglielmo Marconi

Come già accennato, il Lungomare Marconi è una delle infrastrutture principali della città, sulla quale transita una considerevole portata veicolare. I rallentamenti e le situazioni di criticità evidenziati dal modello di simulazione tengono conto delle numerose immissioni laterali su circa 1,5 km di lungomare, come nel caso delle intersezioni con: Via Francesco Gaeta, Via Vincenzo de Ruggiero, Via Giuseppe Olivieri.

(ii) Via Posidonia, intersezione con Via Martiri Ungheresi

Durate le ore di punta Via Posidonia viene interessata da elevate portate veicolari (Circa 2000 veic/h) e quindi risulta in perenni condizioni di deflusso congestionato, ovvero con valori di flusso prossimi a quello di saturazione. Basta poco quindi per

determinare condizioni critiche e formazione di code, come il punto di conflitto in corrispondenza dell'intersezione con Via Martiri Ungheresi. Anche quest'ultima viene leggermente influenzata dagli effetti del conflitto all'intersezione, che consistono in una riduzione di capacità.

(iii) Intersezione "Via Raffaele Mauri-Via Guglielmo Vacca"

La criticità registrata su via Raffaele Mauri tiene conto del punto di conflitto con Via Guglielmo Vacca e quindi del disturbo che può derivarne.

(iv) Via Santa Margherita, intersezione Via Oreste Petrillo

Via Santa Margherita riscontra le sue criticità in prossimità della doppia intersezione consecutiva che si verifica con Via Martiri Ungheresi e Via Oreste Petrillo. All'intersezione con quest'ultima il conflitto è tale da provocare rallentamenti. Inoltre le attività commerciali e i negozi di beni di prima necessità presenti tra le due intersezioni attraggono gli utenti a sostare illegalmente (Fig. 2.69), il che non fa altro che peggiorare le condizioni di deflusso.

Si ritiene opportuno eliminare la sosta illegale ai fini di una migliore evacuazione del nodo.



Fig. 2. 57 – Auto in sosta illegale su Via Santa Margherita in prossimità dell'intersezione



Fig. 2. 58 – Criticità lineari/nodali macro-zona 641

2.17 Macro-zona 642

La Macro-zona 642 racchiude le aree di Mariconda e Arbostella, nonché il Parco del Mercatello. È sede di numerose strutture turistiche balneari e della Camera di Commercio di Salerno. Inoltre dall'area è possibile accedere direttamente alla Tangenziale tramite l'ingresso/uscita "Mariconda".

Analizzando le prestazioni delle infrastrutture ricadenti all'interno della macro-zona (circa 23,8 km di strade), si nota come il grado di congestione medio pesato risulta essere pari 0,63 mentre la velocità media di percorrenza risulta pari a circa 31 km/h. Per quanto si tratti di misure aggregate, è possibile concludere che, rispetto all'intervallo di simulazione analizzato (7:30-8:30), le condizioni di funzionamento della rete stradale sono pressoché accettabili.

Tab. 2. 33 – Indicatori di prestazione della macro-zona

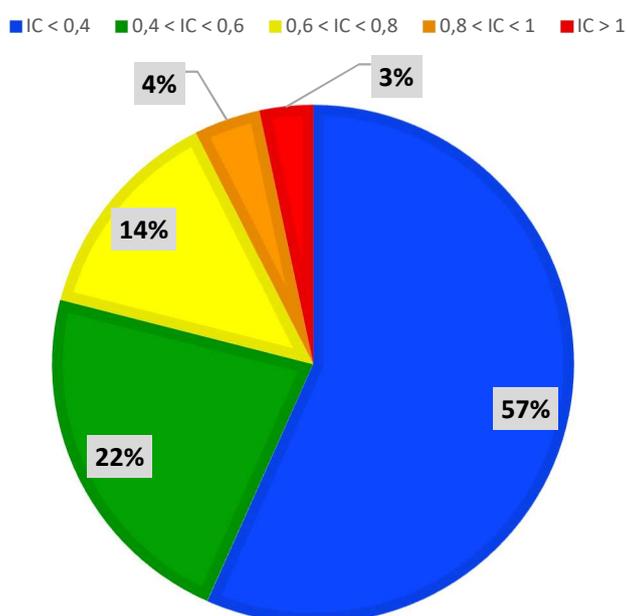
IC	0,63
V_{carico} (km/h)	31
T_{carico} (sec)	11

Passando ad un'analisi più disaggregata, è interessante notare come quasi l'80% della estensione della rete stradale in esame presenta un grado di congestione inferiore a 0,6 e solo il 7% un grado di congestione superiore a 0,8.

Tab. 2. 34 – Estensione della rete stradale per grado di congestione

Criticità	km
$IC \leq 0,4$	13,480
$0,4 < IC \leq 0,6$	5,321
$0,6 < IC \leq 0,8$	3,232
$0,8 < IC \leq 1$	0,977
$IC > 1$	0,789
Totale	23,799

ESTENSIONE DELLA RETE PER GRADO DI CONGESTIONE



In figura 2.71 si propone la rappresentazione grafica delle criticità stimate mediante modello di simulazione rispetto all'intervallo di simulazione prescelto. La stessa analisi è proposta attraverso l'osservazione dei dati di traffico desumibili dall'applicativo Google Maps Traffic®.

Dall'analisi dei risultati non si evidenziano particolari criticità a meno dei seguenti nodi/infrastrutture:

- (i) Nodo Piazza Monsignor Grasso
- (ii) Intersezione Via Leucosia-Lungomare Cristoforo Colombo
- (iii) Uscita Tangenziale "Mariconda-Salerno Est"
- (iv) Nodo "SS18 Tirrenia Inferiore-Via Giuseppe Verdi"

Tutte le restanti infrastrutture presentano gradi di congestione intorno a 0.60 e, pertanto, accettabili.

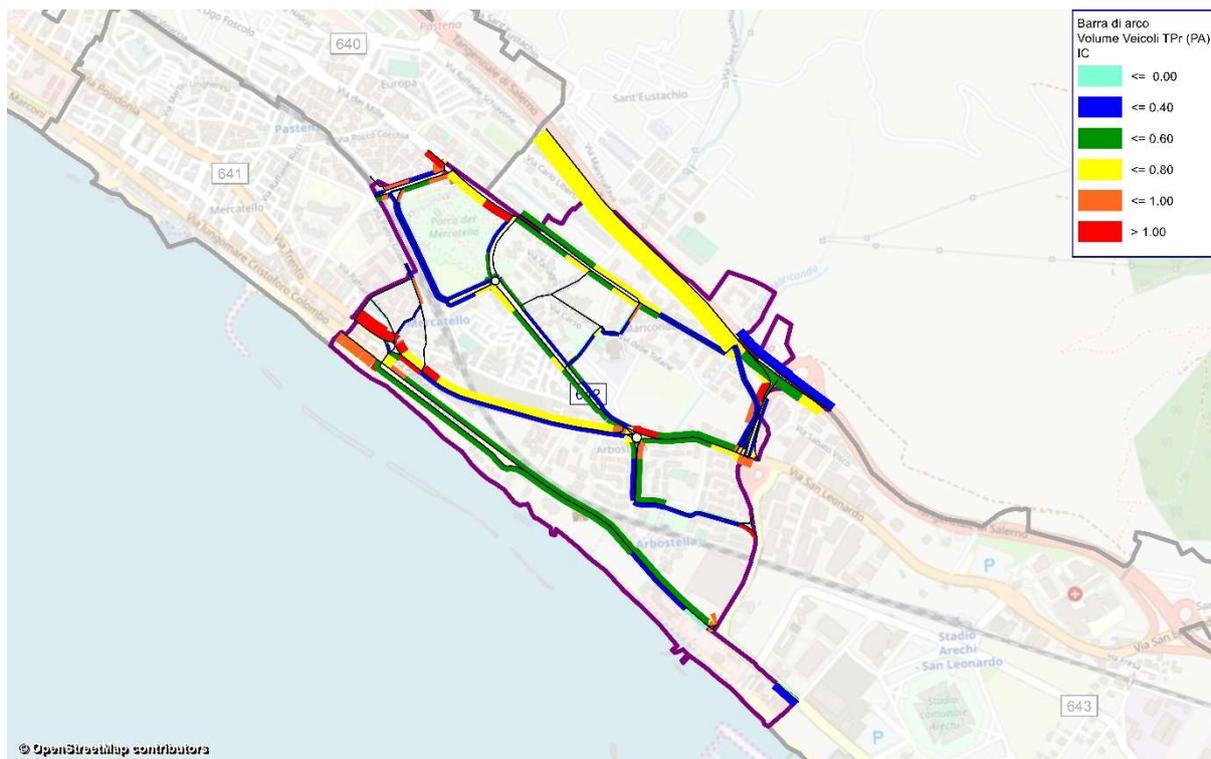


Fig. 2. 59 – Flussogramma relativo alla macro-zona 642

L'analisi su dati Google Maps Traffic ® conferma le stime da modello.

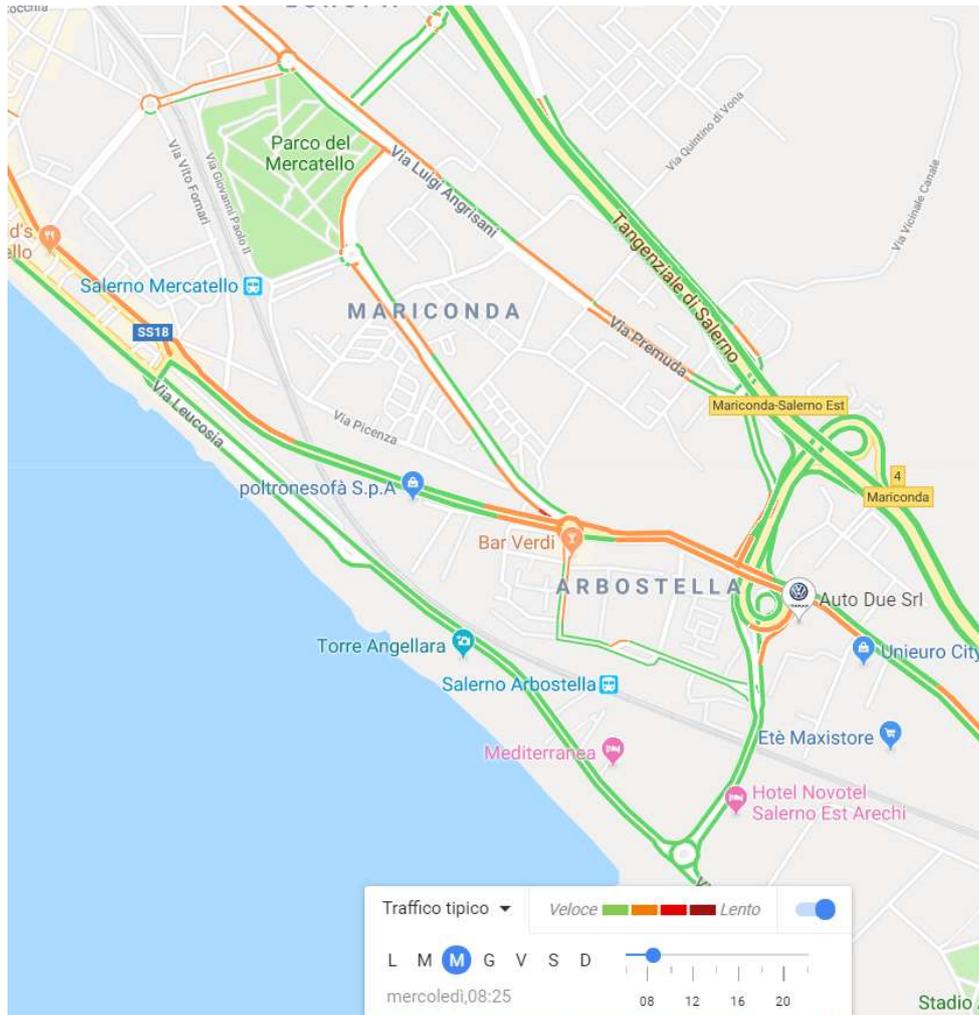


Fig. 2. 60 – Condizioni di deflusso, relative alla macro-zona interessata, fornite da Google Traffic

Analisi delle criticità e proposte di intervento

Come evidenziato in precedenza le criticità si registrano in punti specifici della sottorete, i quali vengono di seguito affrontati singolarmente:

(i) Nodo Piazza Monsignor Grasso

Al nodo, durante l'intervallo di simulazione, si verifica un sovraccarico che penalizza le prestazioni di Via Parmenide (direzione Centro) e Via Trento. A favore le condizioni di congestione sono senz'altro le auto in sosta illegale che occupano l'intera corsia di accesso da Via Parmenide (Fig. 2.73) e la fermata del servizio di trasporto collettivo situata in prossimità della confluenza su Via Trento.

Rimuovere le auto in sosta e la fermata degli autobus aiuterebbe senz'altro il deflusso in corrispondenza del nodo.



Fig. 2. 61 – Auto in sosta illegale su Via Parmenide in prossimità dell’accesso al nodo

(ii) Intersezione Via Leucosia-Lungomare Cristoforo Colombo

Il conflitto tra le correnti veicolari in questione penalizza in maniera più marcata le prestazioni del Lungomare per via del maggiore flusso veicolare e per le preesistenti condizioni di traffico vicine alla criticità.

(iii) Uscita Tangenziale “Mariconda-Salerno Est”

Il livello di criticità emerso dal modello di simulazione tiene conto del punto di conflitto e non della capacità effettiva dell’infrastruttura. Tuttavia la mole di veicoli in uscita potrebbe causare forti rallentamenti con interessamento dell’intera rampa di uscita, in casi particolari.

(iv) Nodo “SS18 Tirrenia Inferiore-Via Giuseppe Verdi”

Su Via San Leonardo in prossimità del nodo in questione si evidenzia uno stato di criticità frutto della combinazione dell’elevato flusso con il conflitto tra le manovre.



Fig. 2. 62 – Criticità lineari/nodali macro-zona 642

2.18 Macro-zona 643

La Macro-zona 643 racchiude lo Stadio Arechi e l'intera area circostante, la Marina d'Arechi e l'area San Leonardo che ospita l'Ospedale San Giovanni di Dio e Ruggi d'Aragona. L'intera macro-zona è delimitata dalla Tangenziale e da Via Roberto Wenner. L'area quindi riveste un'importanza non trascurabile in quanto sede di importanti attrattori.

Analizzando le prestazioni delle infrastrutture ricadenti all'interno della macro-zona (circa 21,7 km di strade), si nota come il grado di congestione medio pesato risulta essere pari 0,5 mentre la velocità media di percorrenza risulta pari a circa 31 km/h. Per quanto si tratti di misure aggregate, è possibile concludere che, rispetto all'intervallo di simulazione analizzato (7:30-8:30), le condizioni di funzionamento della rete stradale sono accettabili.

Tab. 2. 35 – Indicatori di prestazione della macro-zona

IC	0,58
V_{carico} (km/h)	31
T_{carico} (sec)	16

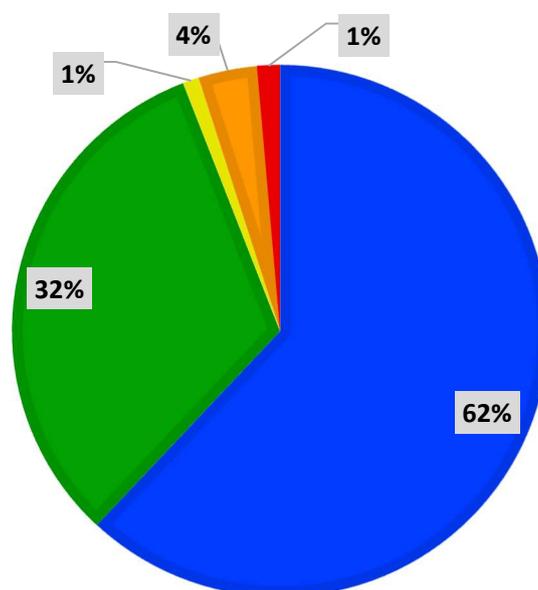
Passando ad un'analisi più disaggregata, è interessante notare come poco più del 60% della estensione della rete stradale in esame presenta un grado di congestione inferiore a 0,4 e il 95% un grado di congestione inferiore a 0,6.

Tab. 2. 36 – Estensione della rete stradale per grado di congestione

Criticità	km
$IC \leq 0,4$	13,480
$0,4 < IC \leq 0,6$	6,987
$0,6 < IC \leq 0,8$	0,211
$0,8 < IC \leq 1$	0,772
$IC > 1$	0,298
Totale	21,746

ESTENSIONE DELLA RETE PER GRADO DI CONGESTIONE

■ $IC < 0,4$ ■ $0,4 < IC < 0,6$ ■ $0,6 < IC < 0,8$ ■ $0,8 < IC < 1$ ■ $IC > 1$



In figura 2.75 si propone la rappresentazione grafica delle criticità stimate mediante modello di simulazione rispetto all'intervallo di simulazione prescelto. La stessa analisi è proposta attraverso l'osservazione dei dati di traffico desumibili dall'applicativo Google Maps Traffic®.

Dall'analisi dei risultati non si evidenziano particolari criticità.



Fig. 2. 63 – Flussogramma relativo alla macro-zona 643

L'analisi su dati Google Maps Traffic ® conferma le stime da modello.

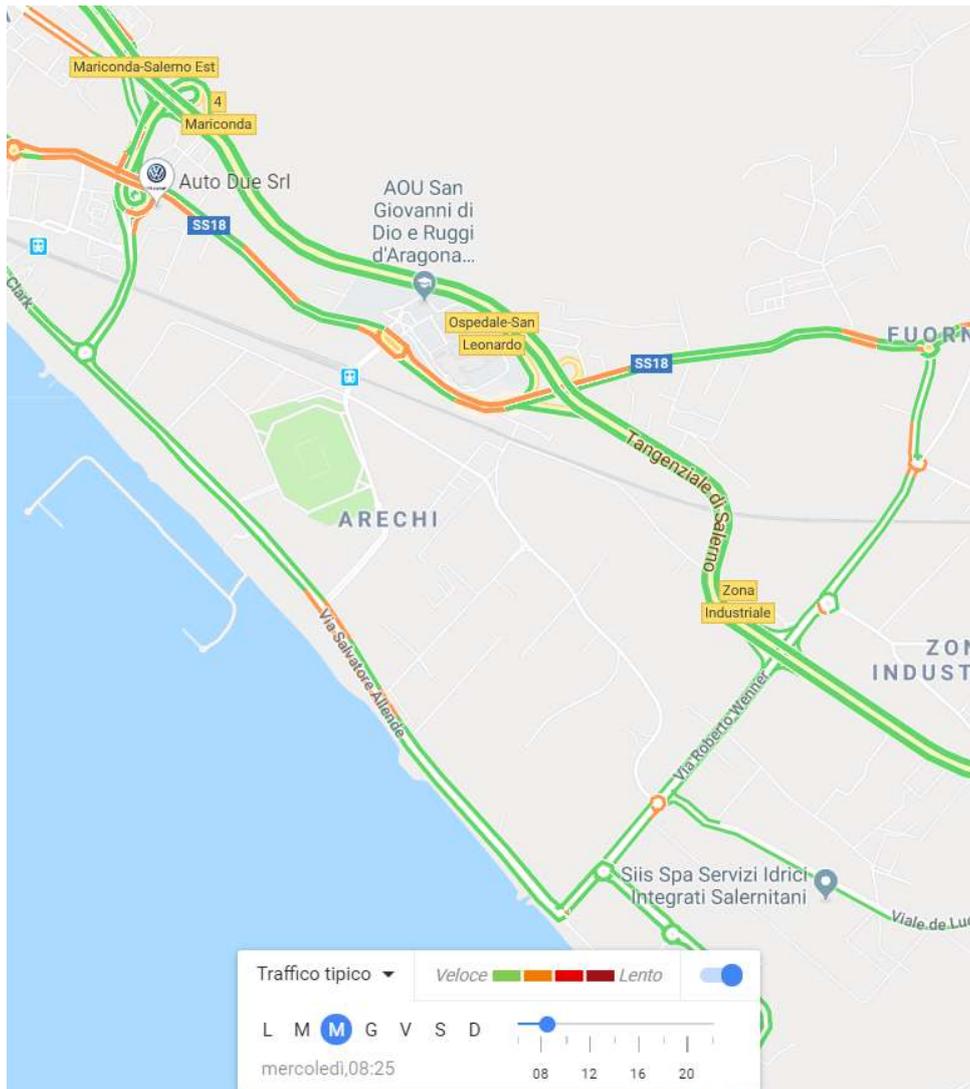


Fig. 2. 64 – Condizioni di deflusso, relative alla macro-zona interessata, fornite da Google Traffic

2.19 Macro-zona 644

La Macro-zona 644 racchiude l'area di Fuorni e della zona industriale, importante polo attrattivo. Inoltre l'area riveste un'importanza non trascurabile in quanto porta di ingresso:

- da/verso il nodo autostradale di "Pontecagnano"
- da/verso Tangenziale.

Analizzando le prestazioni delle infrastrutture ricadenti all'interno della macro-zona (circa 40 km di strade), si nota come il grado di congestione medio pesato risulta essere pari 0,68 mentre la velocità media di percorrenza risulta pari a circa 29 km/h. Per quanto si tratti di misure aggregate, è possibile concludere che, rispetto all'intervallo di simulazione analizzato (7:30-8:30), le condizioni di funzionamento della rete stradale sono pressoché accettabili.

Tab. 2. 37 – Indicatori di prestazione della macro-zona

IC	0,68
V _{carico} (km/h)	29
T _{carico} (sec)	17

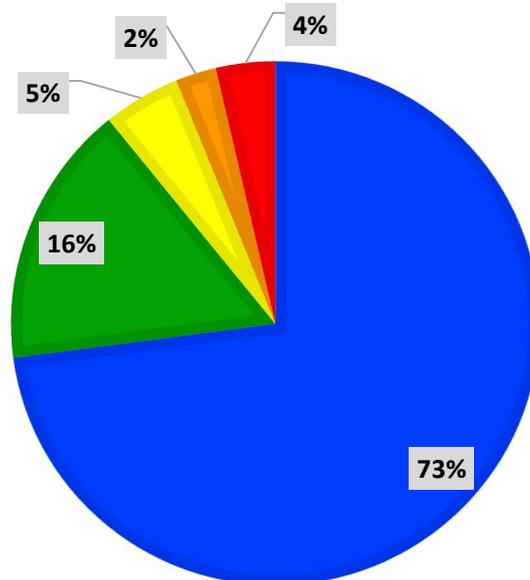
Passando ad un'analisi più disaggregata, è interessante notare come più del 70% della estensione della rete stradale in esame presenta un grado di congestione inferiore a 0,4 e quasi il 90% un grado di congestione inferiore a 0,6.

Tab. 2. 38 – Estensione della rete stradale per grado di congestione

Criticità	km
IC ≤ 0,4	29,049
0,4 < IC ≤ 0,6	6,472
0,6 < IC ≤ 0,8	1,885
0,8 < IC ≤ 1	1,001
IC > 1	1,435
Totale	39,841

ESTENSIONE DELLA RETE PER GRADO DI CONGESTIONE

■ IC < 0,4 ■ 0,4 < IC < 0,6 ■ 0,6 < IC < 0,8 ■ 0,8 < IC < 1 ■ IC > 1



In figura 2.77 si propone la rappresentazione grafica delle criticità stimate mediante modello di simulazione rispetto all'intervallo di simulazione prescelto. La stessa analisi è proposta attraverso l'osservazione dei dati di traffico desumibili dall'applicativo Google Maps Traffic®.

Dall'analisi dei risultati non si evidenziano particolari criticità a meno dei seguenti nodi/infrastrutture:

- (i) SS18 Tirrenia Inferiore

Tutte le restanti infrastrutture presentano gradi di congestione intorno a 0.60 e, pertanto, accettabili.

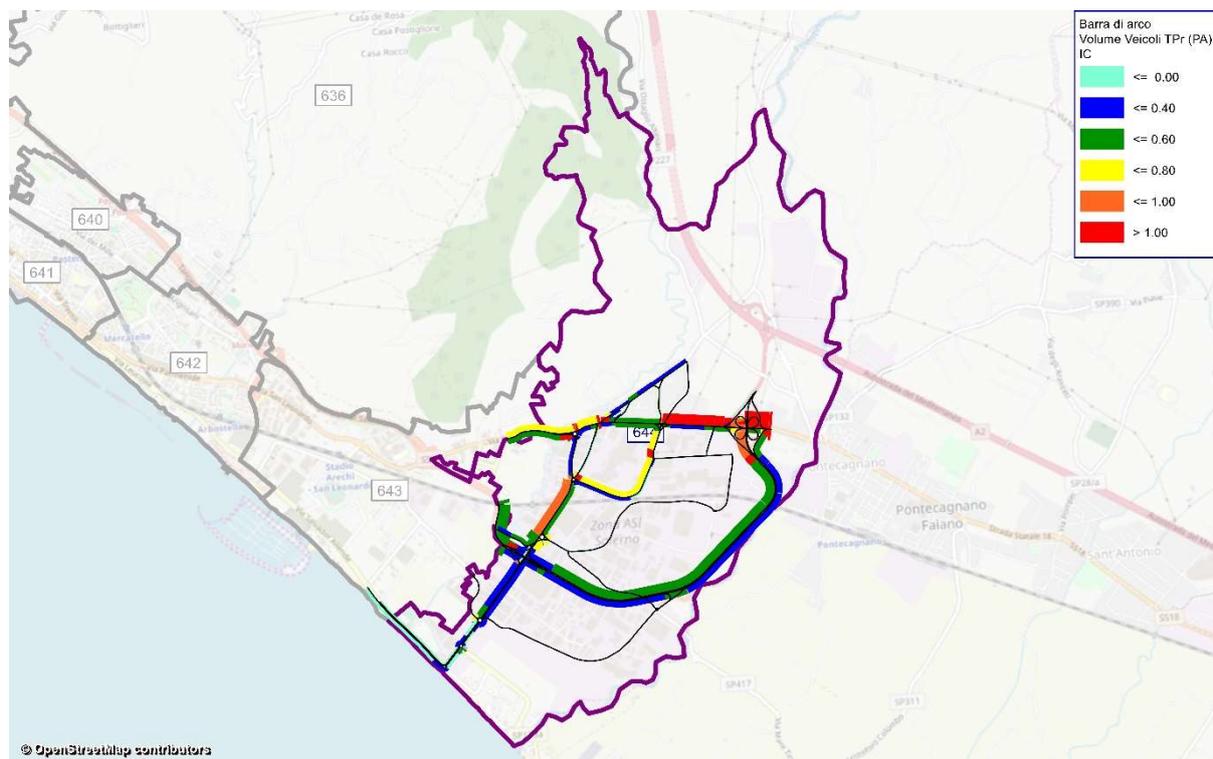


Fig. 2. 65 – Flussogramma relativo alla macro-zona 643

L'analisi su dati Google Maps Traffic ® conferma le stime da modello.

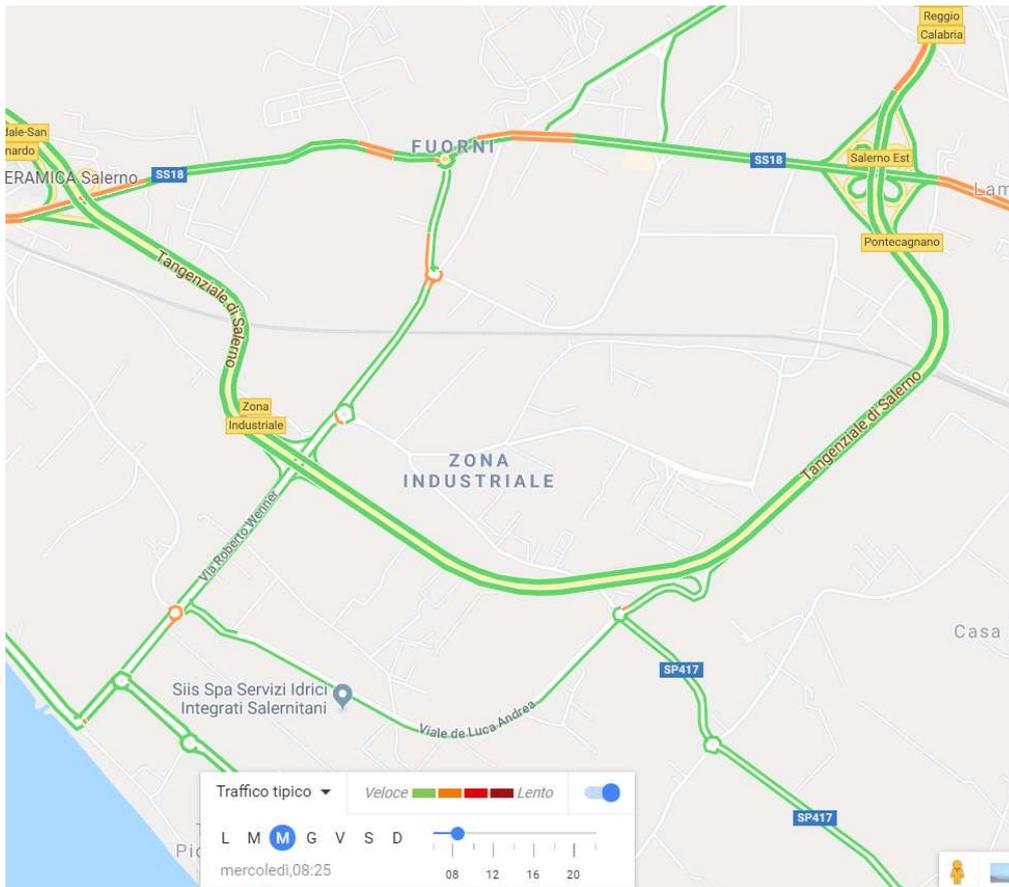


Fig. 2. 66 – Condizioni di deflusso, relative alla macro-zona interessata, fornite da Google Traffic

Analisi delle criticità e proposte di intervento

Come evidenziato in precedenza le criticità si registrano in punti specifici della sottorete, i quali vengono di seguito affrontati singolarmente:

(i) SS18 Tirrenia Inferiore

L'infrastruttura in questione presenta limiti di capacità in direzione Salerno Centro, in relazione ai flussi veicolari transitanti. A questo deficit inoltre si aggiungono i problemi dovuti ai punti di conflitto ai e in particolare all'intersezione con Via Cappello Vecchio e con le rampe di ingresso/uscita della Tangenziale. Per quanto riguarda la prima intersezione è auspicabile valutare l'utilizzo di una regolazione semaforizzata.



Fig. 2. 67 – Criticità lineari/nodali macro-zona 642

3 Analisi di rete

Nell'ambito di questo capitolo, vengono descritte le fasi del lavoro ed i principali risultati ottenuti per la simulazione del sistema di trasporto stradale della città di Salerno.

Le attività svolte (confronta Appendice A: il modello di offerta di trasporto stradale) possono essere suddivise nelle seguenti fasi:

- delimitazione dell'area di studio e zonizzazione del territorio;
- costruzione del modello di rete stradale;
- stima della domanda di trasporto;
- calcolo dei flussi sulla rete e degli indicatori sintetici di prestazione;
- rilevazione delle principali criticità della rete.

Al fine di espletare le operazioni e le analisi richieste per ognuna delle precedenti fasi è stato utilizzato lo strumento di simulazione dei sistemi di trasporto Visum ® PTV 15.

Alcuni risultati del modello di interazione domanda-offerta per ogni ramo orientato vengono di seguito riportati:

- il flusso transitante (veic/h);
- l'indice di congestione inteso come rapporto del flusso sulla capacità offerta;
- il tempo di percorrenza in condizioni di equilibrio (sec);
- la velocità di percorrenza all'equilibrio (km/h).

I risultati dell'interazione, inoltre, vengono rappresentati attraverso un flussogramma che utilizza una opportuna scala di spessori, per rappresentare l'entità dei flussi, ed una opportuna gamma di colori, per rappresentare l'indice di congestione IC.

Sulla base dei risultati ottenuti, è possibile stimare in maniera sintetica lo stato del sistema, mediante opportuni indicatori di prestazione. Gli indicatori analizzati vengono di seguito descritti:

- velocità media a flusso nullo

$$\bar{v}_0 = \frac{\sum_a f_a \cdot v_{a,0}}{\sum_a f_a}$$

Dove:

$v_{a,0}$ è la velocità a flusso nullo sul ramo a;

f_a è il flusso all'equilibrio sul ramo a.

- velocità media di carico all'equilibrio

$$v_{media}^{carico} = \frac{\sum_a f_a \cdot v_a}{\sum_a f_a}$$

Dove:

v_a è la velocità all'equilibrio sul ramo a;

f_a è il flusso all'equilibrio sul ramo a.

- indice di congestione medio della rete viaria

$$IC = \frac{\sum_a IC_a \cdot f_a}{\sum_a f_a}$$

Dove:

IC_a è l'indice di congestione, calcolato come rapporto del flusso sulla capacità, per l'arco a;

f_a è il flusso all'equilibrio sul ramo a.

Al fine di valutare e confrontare gli effetti di determinati interventi sull'offerta stradale del comune di Salerno, sono stati analizzati 7 macro scenari (confronta Appendice 2):

- [I] Simulazione dello scenario attuale;**
- [II] Senso unico di SR88 in ingresso a Via Settimio Mobilio e doppio senso Lungo Irno;**
- [III] Migliorativo di II: scenario II + inversione senso di marcia di Via Nizza;**
- [IV] Doppio senso di Via Benedetto Croce;**
- [V] Inversione senso di marcia di Via Schipa e Via Acocella;**
- [VI] Realizzazione di una rotatoria in prossimità dell'ingresso in Autostrada, zona Irno, all'intersezione tra Via Irno e Ponte Mattiucci;**
- [VII] Scenario VI + senso unico di Via Irno (direzione Fratte).**

3.1 *Zona Mobilio-Irno*

3.1.1 *Scenario II*

L'obiettivo di questo intervento è quello di ridurre il livello di congestione del tronco in esame (Fig. 3.1) causato dal conflitto di manovre (Fig. 3.2) che inevitabilmente si viene a creare tra i flussi che, provenendo da SS18 Tirrenia Inferiore, vogliono proseguire su Via Settimio Mobilio e quelli provenienti da Via Vinciprova, che si dirigono verso Via Lucio Petrone (direzione tangenziale).



Fig. 3.1 – Tronco stradale investigato



Quanto detto viene confermato dai risultati, relativi allo scenario attuale, dell'interazione Domanda-Offerta del modello di simulazione e più in particolare dal flussogramma (Fig. 3.3) che ne deriva. Risulta infatti, sull'arco in esame, un livello di criticità superiore all'unità e un flusso transitante pari a 1463 veic/h.

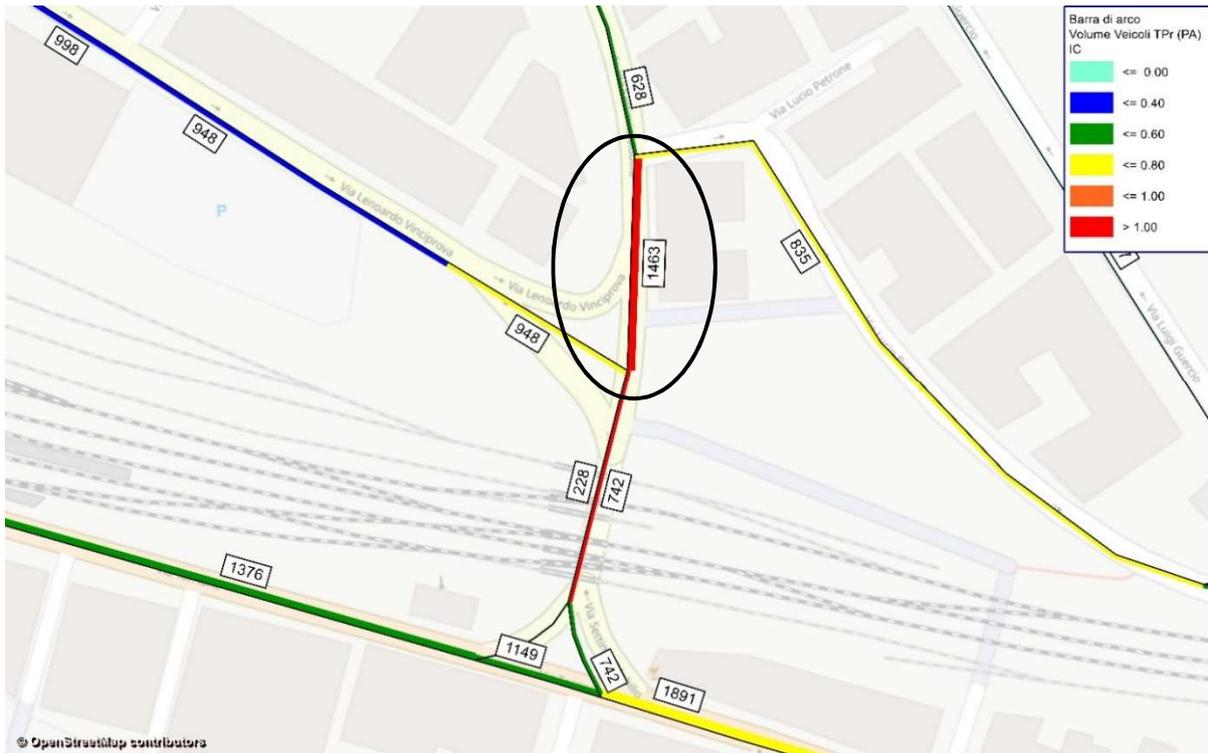


Fig. 3.3 – Flussogramma relativo allo scenario attuale

L'intervento proposto si articola nei seguenti punti:

- 1) Vietare l'accesso diretto a Via Settimio Mobilio da SS18 Tirrenia Inferiore, il che comporta una variazione nel percorso di accesso (Fig. 3.4);

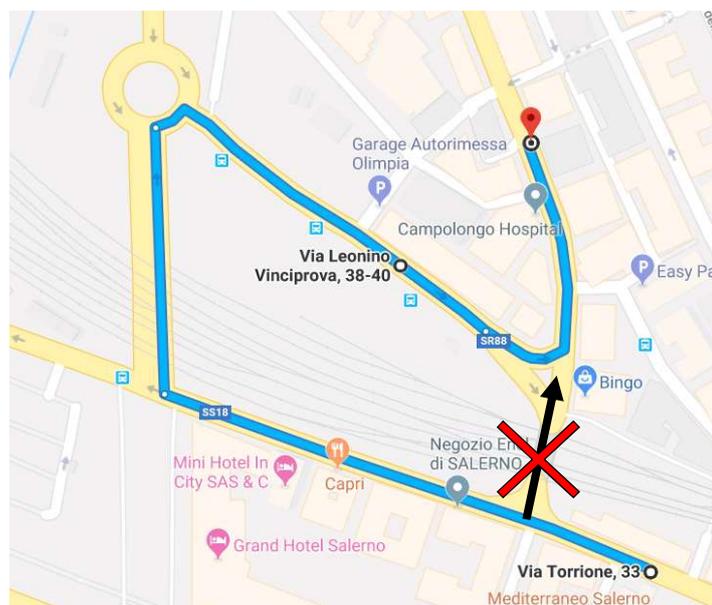


Fig. 3.4 – Percorso alternativo di accesso a Via Settimio Mobilio da SS18 Tirrenia Inferiore

- 2) Rendere a doppio senso Lungo Irno (Fig. 3.5);



Fig. 3.5 – Lungo Irno a doppio senso di marcia

- 3) Sfruttare la rotatoria, posta tra Via Diego Cacciatore e Lungo Irno (Fig. 3.6), a completo servizio;

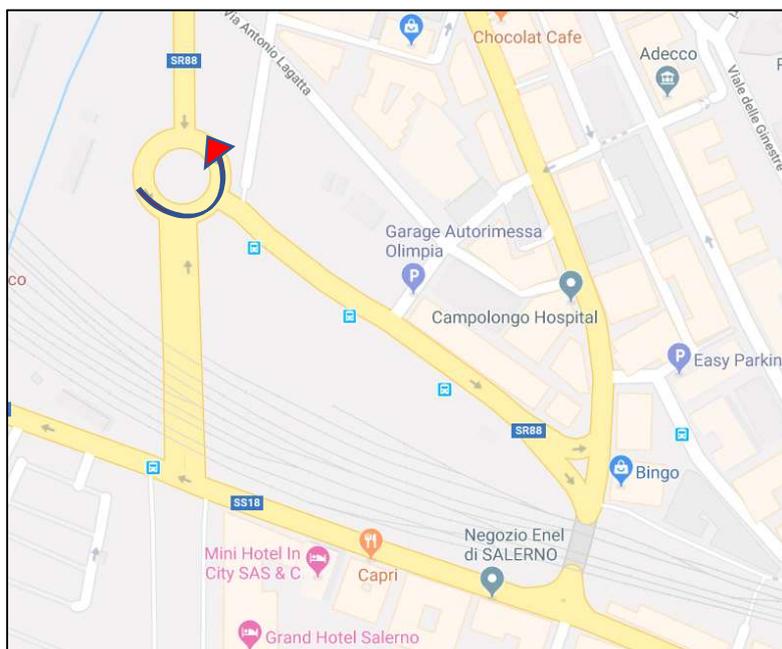


Fig. 3.6 – Rotatoria da utilizzare a completo servizio

- 4) Impedire la svolta a sinistra alla corrente proveniente da Via cacciatori dell'Irno (Fig. 3.7), con l'obiettivo di ridurre i conflitti tra le correnti veicolari presenti in quel nodo.



Fig. 3.7 – Manovra impedita provenendo da Via Cacciatori dell'Irno

Gli interventi appartenenti allo scenario così descritto sono stati simulati in ambiente di simulazione e dall'assegnazione si è ottenuto il seguente flussogramma, relativo al quadro di insieme che include le infrastrutture soggette a intervento (Fig. 3.8):

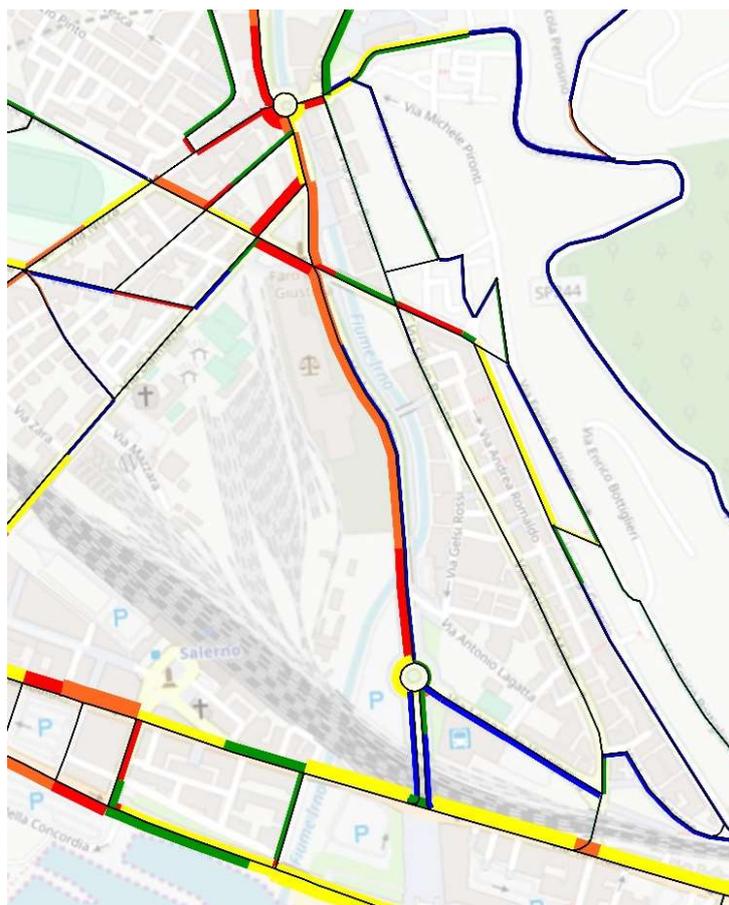


Fig. 3.8 – Flussogramma relativo al quadro di insieme nello scenario di intervento

Da una prima analisi qualitativa è possibile individuare gli eventuali miglioramenti che scaturiscono dallo scenario di intervento proposto, ma anche le possibili nuove criticità che ne conseguono.

Benefici:

- Sicuramente è stato evitato il conflitto tra le manovre in ingresso a Via Settimio Mobilio;
- Lo stesso arco stradale risulta decongestionato, con un flusso transitante pari a 585 veic/h (Fig. 3.9);



Fig. 3.9 – Flussogramma relativo allo scenario di intervento

- La netta riduzione dei flussi veicolari (628 → 73 veic/h) (Fig. 3.10) lungo Via Settimio Mobilio comporta, con la conseguente riduzione delle emissioni gassose, un miglioramento della qualità ambientale in una zona residenziale alquanto sensibile;

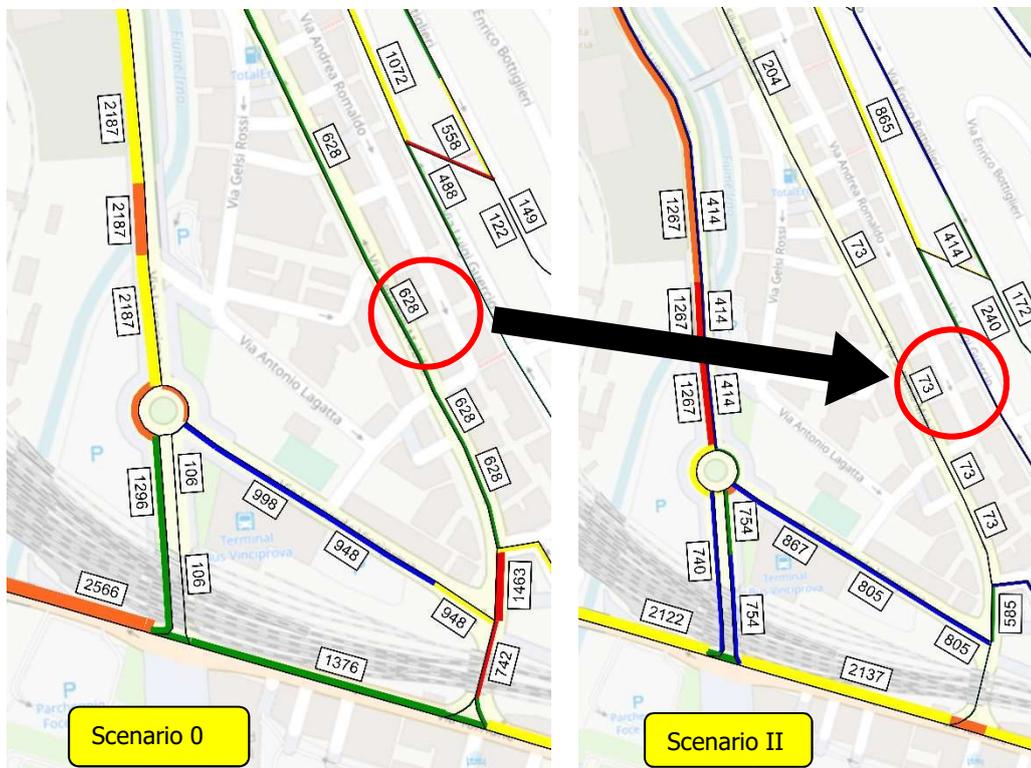


Fig. 3.10 – Flusso veicolare su Via Settimio Mobilio prima e dopo lo scenario di intervento

Svantaggi:

- Come si evince anche dal precedente confronto tra scenario attuale e scenario di progetto (Fig. 3.10), quest'ultimo comporta un aumento del livello di congestione su Lungo Irno in direzione Sud. Nonostante il flusso sia diminuito di circa 900 veic/h, passando da 2187 a 1267 veic/h, il peggiorarsi delle condizioni di traffico è principalmente dovuto alla riduzione di capacità necessaria ad ospitare i due sensi di marcia previsti;
- Il doppio senso di marcia su Lungo Irno comporta un aumento delle correnti veicolari all'intersezione (Fig. 3.11) in corrispondenza di Piazzale Nino Magna;



Fig. 3.11 – Nodo in cui si verifica un incremento delle correnti veicolari

- L'intera area prossima a Piazzale Nino Magna subisce un incremento di congestione che interessa in particolar modo Via Francesco Farao e Via Cacciatori dell'Irno (Fig. 3.12);

3.1.2 Scenario III

Le condizioni di traffico derivanti dal precedente scenario, per determinate infrastrutture, non risultano sufficienti. Per tale motivo viene proposto un secondo scenario alternativo che ha come obiettivo il miglioramento delle condizioni di traffico che scaturiscono dallo scenario precedente e in particolare si vuole favorire la decongestione delle infrastrutture in corrispondenza di Piazzale Nino Magna.

L'intervento si articola come segue:

- 1) Impedire la svolta a sinistra da Piazzale Nino Magna verso Via Francesco Farao (Fig. 3.13), con l'obiettivo di evitare il conflitto con la corrente proveniente dal senso opposto;

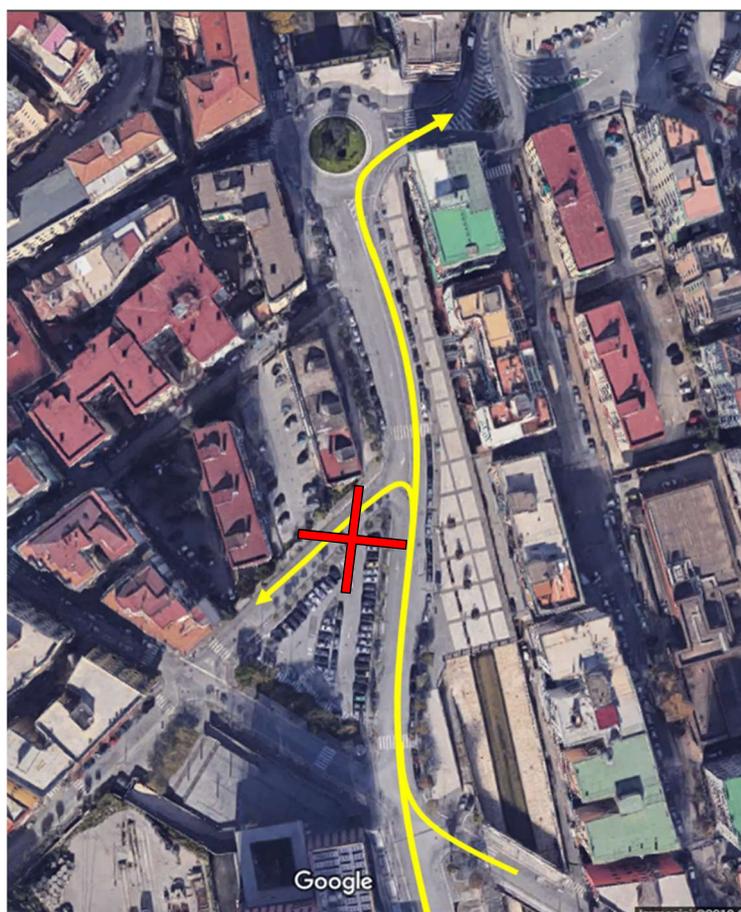


Fig. 3. 13 – Manovra impedita provenendo da Piazzale Nino Magna

- 1) Invertire il senso di marcia di Via Nizza, così da permettere al flusso proveniente da Lungo Irno di poter accedere a Via Paolo de Granita (Fig. 3.14).

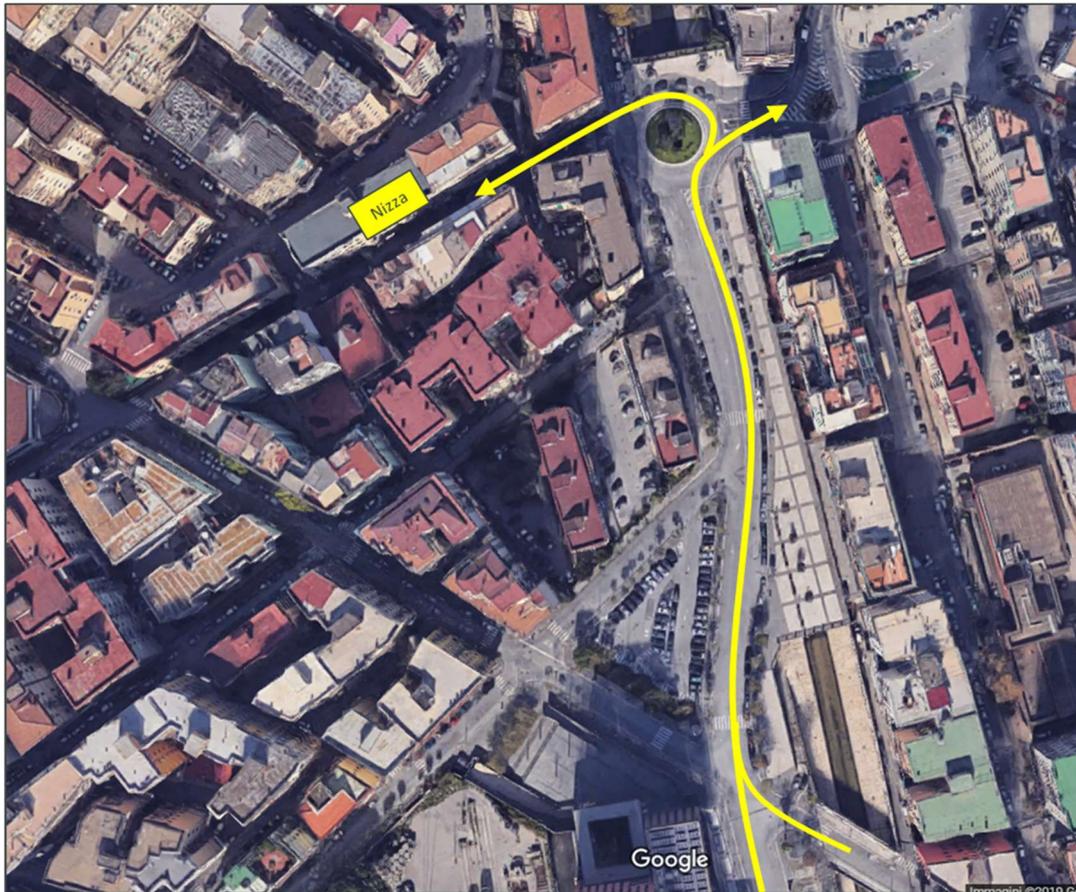


Fig. 3. 14 – Inversione di Via Nizza

Gli interventi appartenenti allo scenario così descritto sono stati simulati in ambiente di simulazione e dall'assegnazione si è ottenuto il seguente flussogramma, relativo al quadro di insieme che include le infrastrutture soggette a intervento (Fig. 3.15):

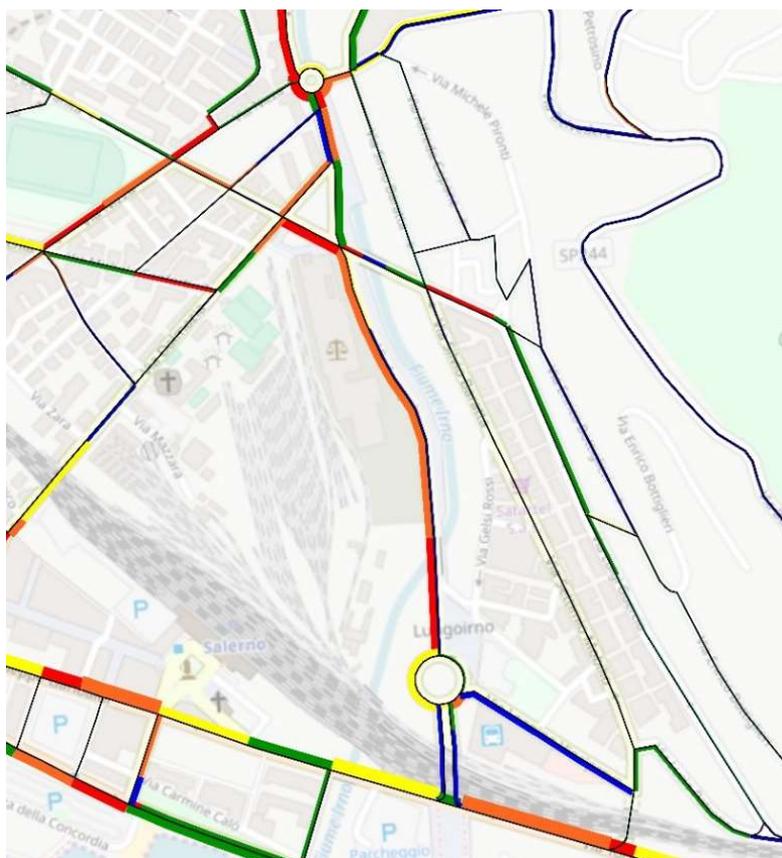


Fig. 3.15 – Flussogramma relativo al quadro di insieme nello scenario di intervento

Da una prima analisi qualitativa è possibile individuare gli eventuali miglioramenti che scaturiscono dallo scenario di intervento proposto, ma anche le possibili nuove criticità che ne conseguono.

Benefici:

- In questo modo è stato possibile evitare i punti di conflitto (Fig. 3.16) alle intersezioni tra Via Nizza e Via Eugenio Caterina e tra SR88 e Via Francesco Farao;



Fig. 3.16 – Punti di conflitto evitati

- Lungo Via Francesco Farao, in direzione sud, si verifica una riduzione della criticità a partire da Piazza Michele Scozia (Fig. 3.17, 3.18).

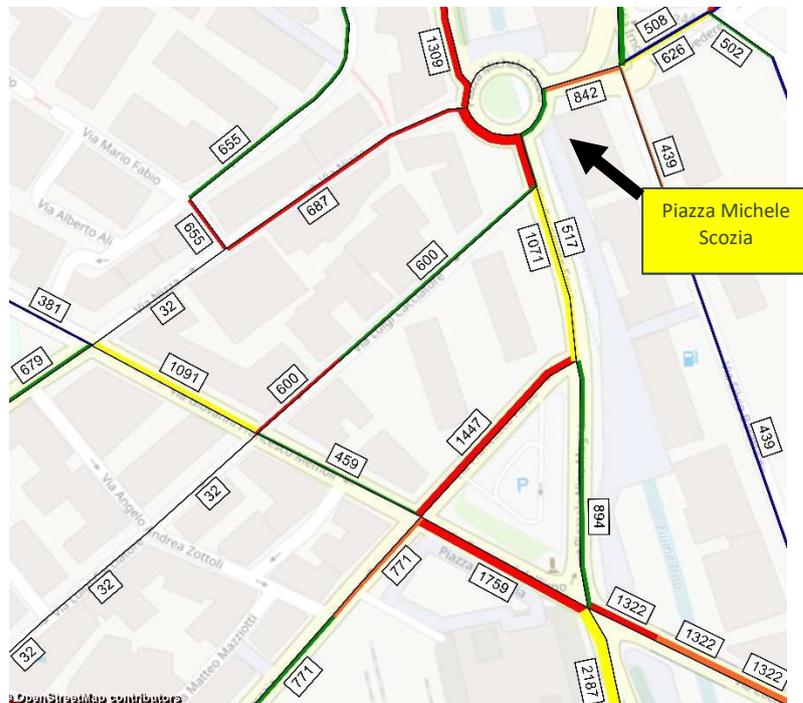


Fig. 3.17 – Flussogramma relativo alla zona di intervento nello scenario attuale

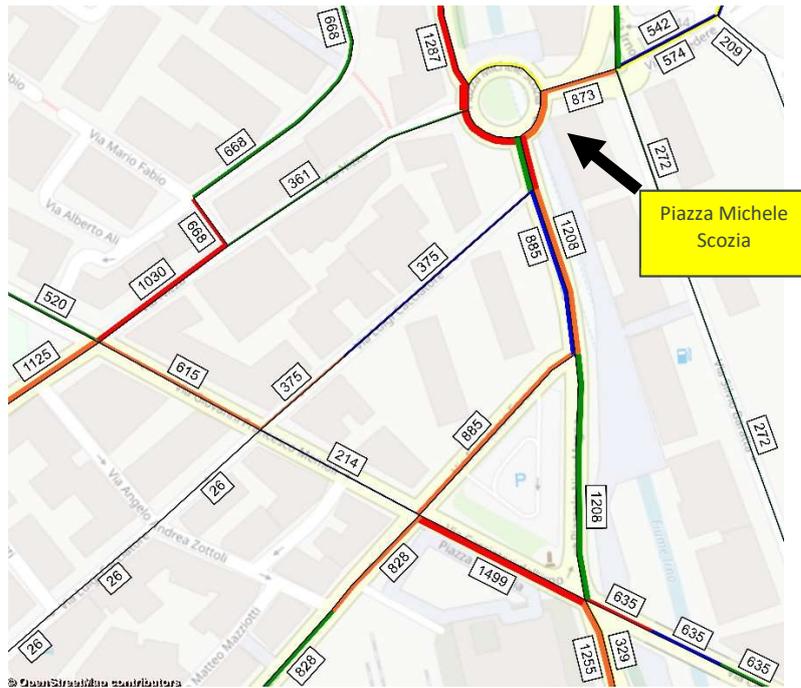


Fig. 3.18 – Flussogramma relativo alla zona di intervento nello scenario di progetto

Svantaggi:

- Si viene a creare un nuovo punto di conflitto (Fig. 3.19) al nodo tra Via Nizza e Via Memoli;

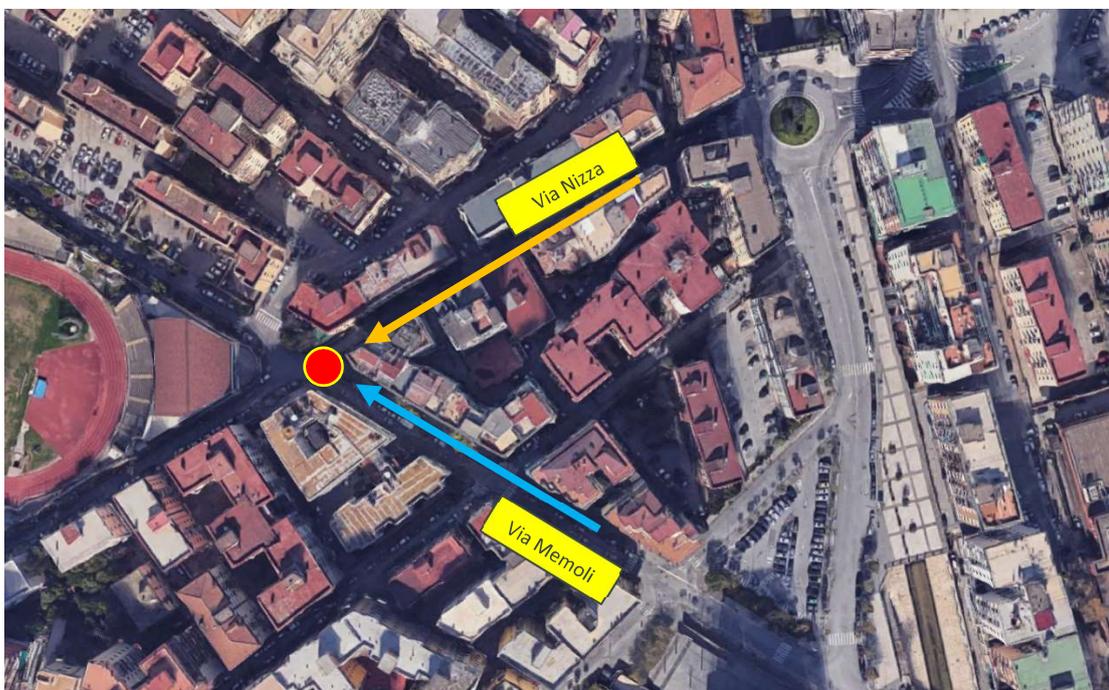


Fig. 3.19 – Punto di conflitto all'intersezione tra Via Nizza e Via Memoli

- Questa configurazione comporta un'estensione del percorso minimo, a rete congestionata, che gli utenti utilizzano per muoversi dalla zona "Oratorio Salesiano" alla zona "Grand Hotel Salerno". Nella Fig. 3.20 viene mostrato il percorso che gli utenti fanno attualmente e che farebbero anche con la realizzazione dello scenario "A" e il percorso che dovrebbero fare se venisse realizzato questo scenario di intervento.

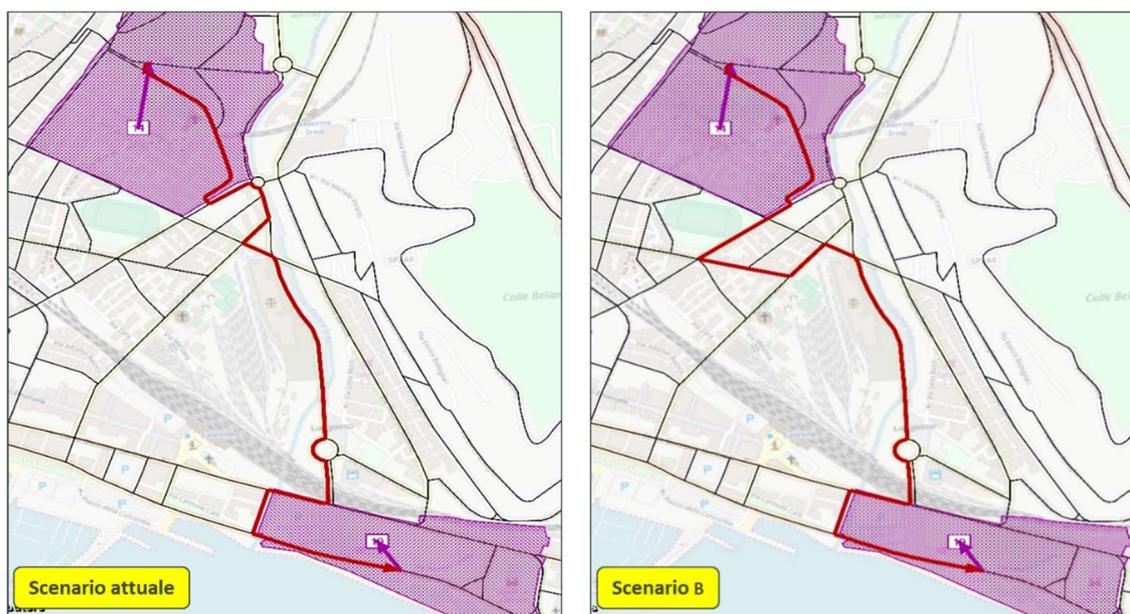


Fig. 3.20 – Minimo percorso a rete carica nello scenario attuale (e A) a sinistra, nello scenario di intervento B a destra

Infine nella successiva tabella vengono riassunte le considerazioni fatte e i risultati che scaturiscono dall'analisi qualitativa relativa allo scenario in esame:

Tab. 3. 2 – Sintesi Analisi qualitativa

Benefici	Svantaggi
Evitati punti di conflitto all'intersezione tra Via Nizza e Via Eugenio Caterina e tra Via Farao e Lungo Irno	Punto di conflitto all'intersezione tra Via Nizza e Via Memoli
Riduzione della criticità lungo Via Farao fino a Piazza Michele Scozia	Percorso minimo più lungo per chi, partendo dalla zona "Oratorio Salesiano", si dirige verso la zona "Grand Hotel Salerno"

3.1.3 Confronto e valutazione

Il risultato delle assegnazioni per i diversi scenari è riportato nelle successive tabelle.

Tab. 3. 3 – Risultati di sintesi dell'assegnazione della domanda nei diversi scenari

Indicatori	Scenari		
	0	II	III
D_m (km)	5,48	5,52	5,5
T_{carico} (min)	22 min 9 s	22 min 37 s	22 min 41 s
V_{carico} (km/h)	26,66	25,93	25,99
IC	0,71	0,72	0,72

I due scenari di progetto, a livello globale, non determinano alcun miglioramento in termini di efficienza rispetto alla situazione attuale, al contrario si intravede un leggero peggioramento degli indicatori. In particolare l'indice di congestione (IC) risulta essere il medesimo per entrambe le opzioni di intervento, ma superiore di 0,01 rispetto allo scenario attuale. La velocità di percorrenza diminuisce in entrambi i casi di circa 0,7 km/h e i tempi di percorrenza aumentano di circa 28 s e 32 s, rispettivamente per lo scenario II e III.

Si deduce quindi che entrambi gli scenari di intervento propongono effetti negativi sulla rete pressoché identici, che allo stesso tempo non comportano significative problematiche. Ciò significa che lo scenario III, migliorativo di II, a parità di condizioni è preferibile rispetto a quest'ultimo per le migliorie proposte e per i benefici precedentemente analizzati.

La Tabella 3.4 mostra, invece, la criticità media e la velocità di percorrenza a rete carica calcolate su quelle infrastrutture (Fig. 3.21) appartenenti all'area di influenza che racchiude gli interventi e nella quale si pensa possano esaurirsi gli effetti derivanti da quest'ultimi.

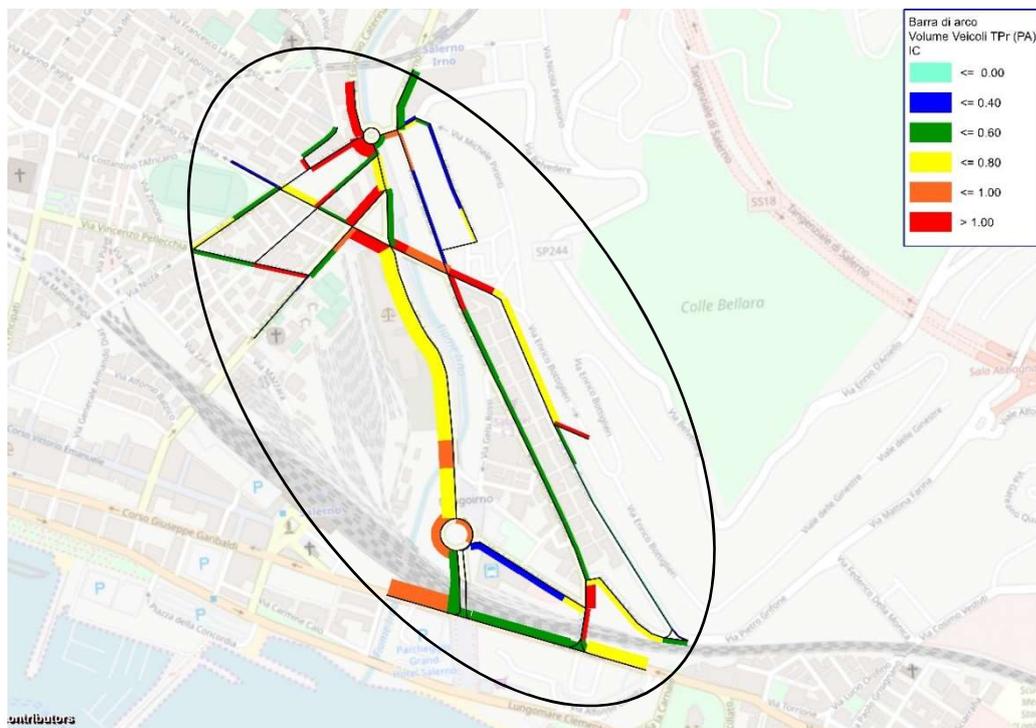


Fig. 3.21 – Flussogramma relativo all'area di influenza nello scenario attuale

Tab. 3. 4 – Risultati di sintesi dell’assegnazione relativi all’area di intervento nei diversi scenari

Indicatori	Scenari		
	0	II	III
V _{carico} (km/h)	23,66	23,84	24,38
IC	0,84	0,83	0,81

Dall’analisi appena effettuata, relativa all’area di influenza, si percepisce un miglioramento progressivo della criticità. Lo scenario “III” infatti riduce il grado di congestione di quella zona di tre punti percentuali, con un conseguente aumento della velocità di percorrenza media.

Per ultimo si è valutato l’impatto degli scenari sullo spostamento, a rete carica, tra le due zone prima citate:

Tab. 3. 5 – Impatti sullo spostamento interzonale a rete carica

Indicatori	Scenari		
	0	II	III
T _{carico} (min)	11 min 38 s	13 min 29 s	14 min 33 s
V _{carico} (km/h)	12	11	11
D (km)	2,415	2,415	2,692

Si evince che, a parità di lunghezza del percorso, tra lo scenario “0” e “II” quest’ultimo risulterebbe meno competitivo perché permette uno spostamento meno rapido. Stesso discorso vale per lo scenario “III” poiché permette uno spostamento meno rapido rispetto a “0” e allunga il percorso di quasi 300 m. Tuttavia questi impatti possono essere considerati un buon compromesso al fine di garantire il decongestionamento dell’area sottoposta a intervento.

In definitiva, sulla scorta delle analisi compiute, si può affermare che tra tutti e tre gli scenari quello che più favorisce la decongestione della zona soggetta a intervento è lo scenario “III”, con ripercussioni sulla globalità del sistema non significative. Gli impatti che questo scenario comporta sulla possibilità di spostamento tra le due zone interessate tuttavia possono risultare vincolanti, ma allo stesso tempo un buon compromesso.

3.2 Via Benedetto Croce

3.2.1 Scenario IV

Via Benedetto Croce è, attualmente, un’infrastruttura a senso unico che consente di collegare la parte ovest della città di Salerno (sede dei principali centri amministrativi della città) con i comuni di Vietri sul Mare e Cava de’ Tirreni, con il porto di Salerno e con l’ingresso autostradale sia di Salerno Centro (per direzioni SUD e A30) che di Vietri sul Mare (direzione NORD/A3, Napoli).

Un possibile scenario operativo è quello di aprire la suddetta infrastruttura anche al senso di marcia opposto (Fig. 3.22), il quale verrebbe utilizzato dai seguenti flussi:

- Flussi di traffico provenienti da Vietri (Agro-Nocerino Sarnese) e diretti al centro di Salerno. Circa il 50% dei flussi potrebbe essere interessato a Via B. Croce. Tali flussi attualmente in parte utilizzano Via Ligea e potrebbero beneficiare di un risparmio di tempo, e in parte Via Fra Generoso. Il beneficio per il Viadotto Gatto sarebbe in direzione Porto, tuttavia direzione tipicamente non particolarmente congestionata, e in direzione ingresso/uscita Autostrada;
- Flussi di traffico provenienti da via Frà Generoso, pari a circa 750 veicoli/ora di cui il 25% diretto verso Salerno Centro. Aprendo Via Benedetto Croce a doppio senso si può immaginare che circa 200 veicoli/ora possano preferire la suddetta soluzione. Il beneficio per il Viadotto Gatto sarebbe in direzione Porto, tuttavia direzione tipicamente non particolarmente congestionata;



Fig. 3.22 – Schema rappresentativo delle manovre consentite dallo scenario in questione

Il suddetto flusso utilizzerà Via Benedetto Croce in discesa che, ovviamente, dovrà essere liberata da tutte le auto in sosta illegale (Fig. 3.23): 65 posti auto (è utile evidenziare che la sosta, benché illegale, è sistematica, quindi utilizzata per la normale vita del tessuto urbano). Sarà inoltre necessario liberare la rampa di accesso (Fig. 3.24), attualmente occupata da circa 14 stalli di sosta. Infine, gli stalli di sosta attualmente a sinistra (circa 20), non potranno essere usati per il flusso in salita (direzione Vietri) ma unicamente dal flusso in discesa (poco interessato a parcheggiare).



Fig. 3. 23 – Auto in sosta illegale su Via Benedetto Croce



Fig. 3. 24 – Auto in sosta illegale sulla rampa di accesso a Via Benedetto Croce

Di seguito si riportano i risultati dell'assegnazione relativa al modello ora descritto (Fig. 3.25):



Fig. 3.25 – Flussogramma relativo al quadro di insieme nello scenario di intervento

Da una prima analisi qualitativa è possibile individuare gli eventuali miglioramenti che scaturiscono dallo scenario di intervento proposto, ma anche le possibili nuove criticità che ne conseguono.

Benefici:

- Si ottiene una riduzione in termini di lunghezza del percorso minimo per chi, provenendo da Vietri, si dirige verso Salerno-centro (ad esempio la zona stazione – Piazza della Concordia). Ciò risalta subito all’occhio mettendo a confronto i due scenari di seguito riportati;



Fig. 3.26 – Percorso minimo a rete congestionata relativo allo scenario attuale



Fig. 3.27 – Percorso minimo a rete congestionata relativo allo scenario in questione

- Riduzione del carico su Via Ligea in direzione Salerno centro, come auspicabile, con un flusso che da 682 veic/h passa a 118 veic/h;

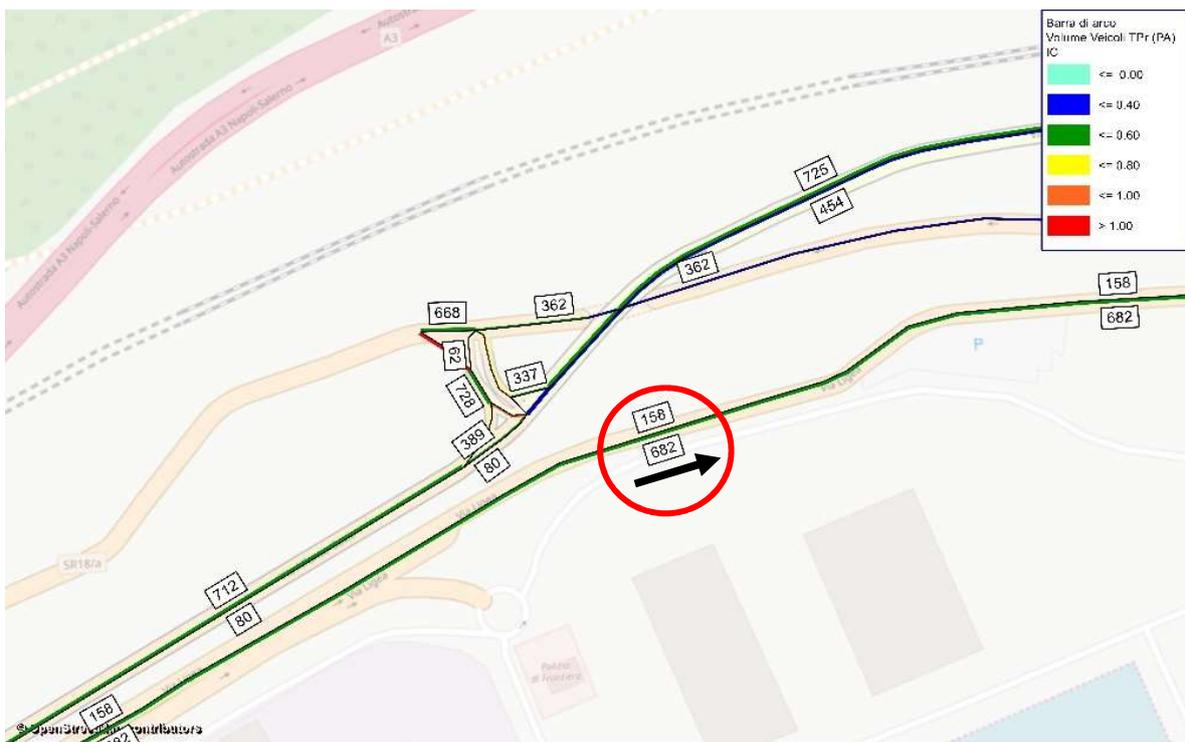


Fig. 3.28 – Flussi su Via Ligea in direzione Salerno centro nello scenario attuale

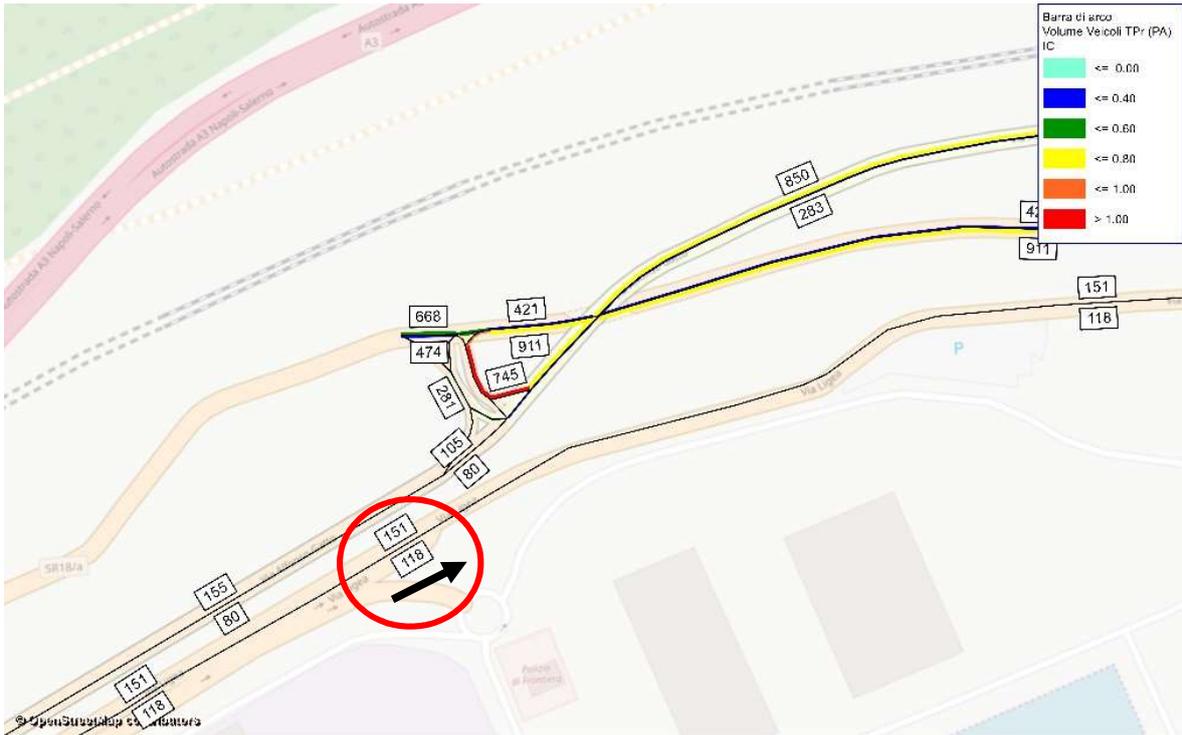


Fig. 3.29 – Flussi su Via Ligea in direzione Salerno centro nello scenario di intervento

- Riduzione del carico su Viadotto Gatto in direzione ingresso/uscita Autostrada, pari a circa 170 veic/h.

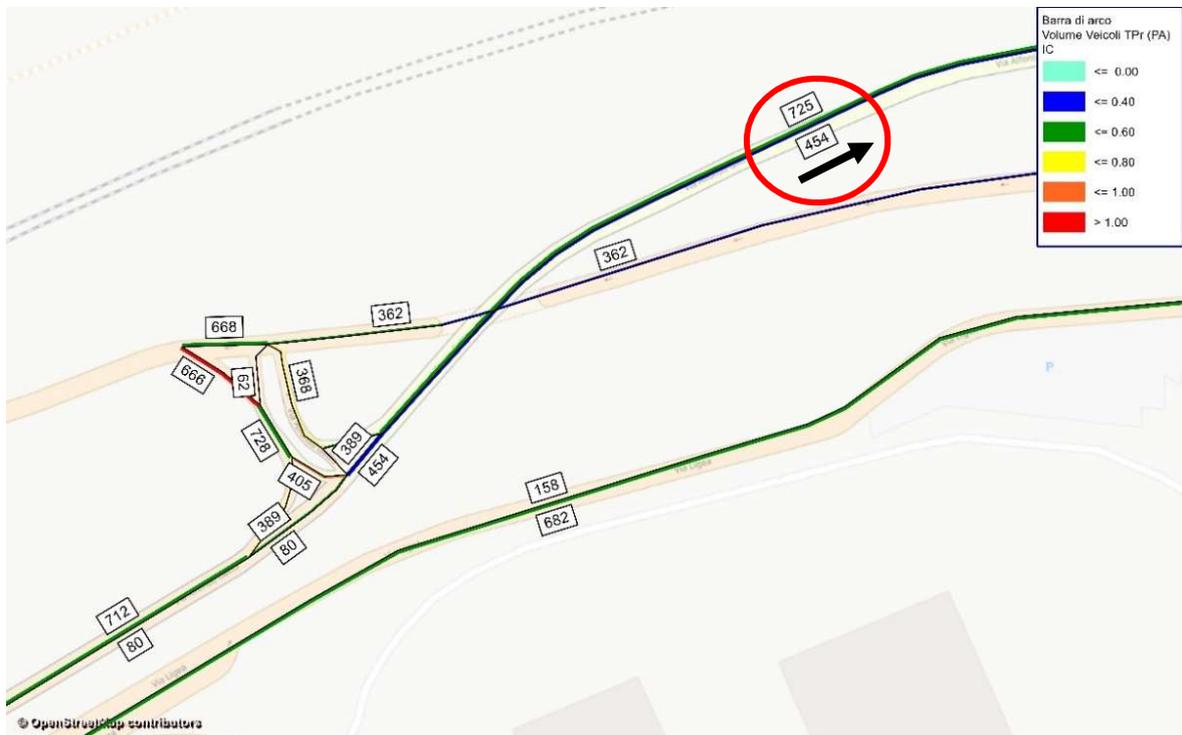


Fig. 3.30 – Flussi su Viadotto Gatto in direzione ingresso/uscita Autostrada nello scenario attuale

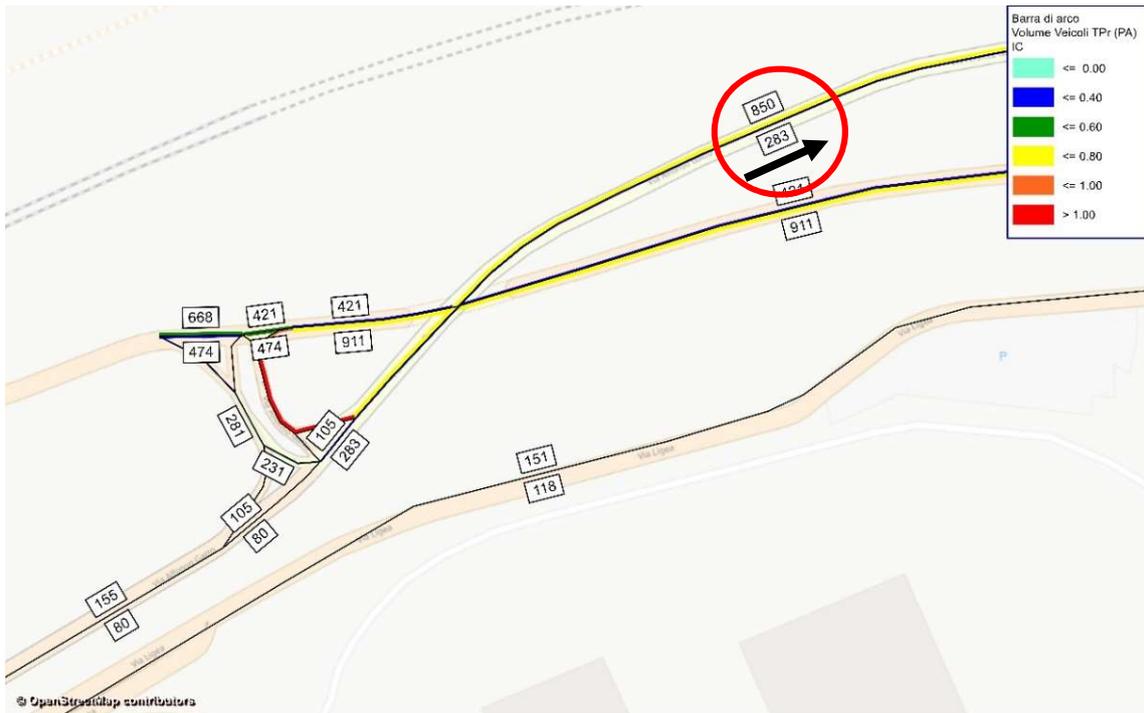


Fig. 3.31 – Flussi su Viadotto Gatto in direzione ingresso/uscita Autostra nello scenario di intervento

Svantaggi:

- Via Benedetto Croce al limite della congestione, in direzione Salerno centro, con un flusso transitante di circa 911 veic/h (Fig. 3.31);
- Via Sabatini si congestiona, con un flusso pari a 1034 veic/h (Fig. 3.32);

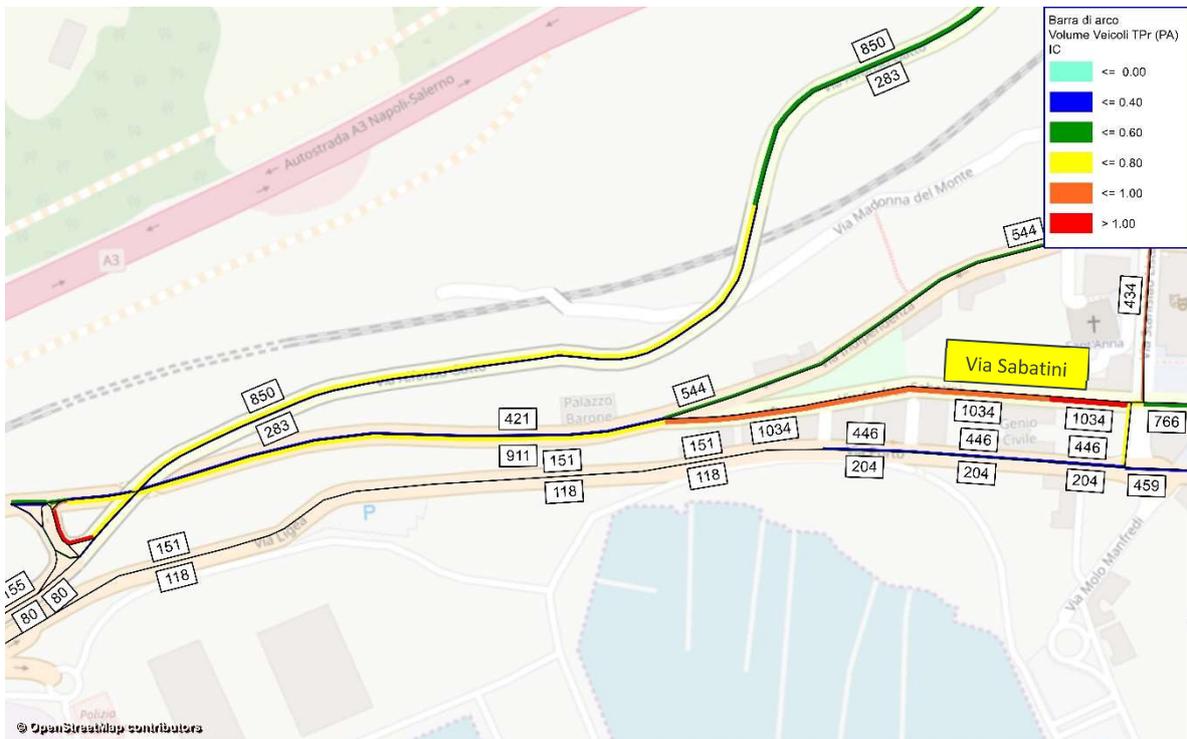


Fig. 3.32 – Congestione di Via Sabatini nello scenario di intervento

- Nodo SS18-Viadotto gatto in congestione, con possibili ripercussioni su quest'ultimo;



Fig. 3.33 – Nodo SS18-Viadotto Gatto nello scenario di intervento

- Perdita di 60 stalli di sosta;
- Incremento delle emissioni gassose e quindi dell'inquinamento in una zona residenziale particolarmente sensibile come quella inerente a Via Sabatini.

Infine nella successiva tabella vengono riassunte le considerazioni fatte e i risultati che scaturiscono dall'analisi qualitativa relativa allo scenario in esame:

Tab. 3. 6 – Sintesi Analisi qualitativa

Benefici	Svantaggi
Riduzione percorso minimo Vietri-Salerno centro	Via Benedetto Croce al limite della congestione
Riduzione del carico su Via Ligea in direzione Salerno Centro	Via Sabatini in completa congestione
Riduzione del carico su Viadotto Gatto in direzione ingresso/uscita Autostrada	Nodo SS18-Viadotto Gatto in congestione
	Perdita di 60 stalli di sosta
	Incremento dell'inquinamento in zone residenziali

3.2.2 Confronto e valutazione

Il risultato delle assegnazioni per i diversi scenari è riportato nelle successive tabelle.

Tab. 3.7 – Risultati di sintesi dell'assegnazione della domanda nei diversi

Indicatori	Scenari	
	0	IV
D_m (km)	5,48	5,43
T_{carico} (min)	22 min 9 s	22 min 58 s
V_{carico} (km/h)	26,66	26,76
IC	0,71	0,71

Come si evince, lo scenario di intervento proposto non incide sul funzionamento dell'intera rete di trasporto, infatti si nota come non ci siano sostanziali variazioni tra gli indicatori di prestazione presi in considerazione. Si può quindi affermare che questo scenario proporrebbe una situazione pressoché identica a quella attuale.

Si passa allora all'analisi locale relativa all'area di influenza che racchiude gli interventi e nella quale si pensa possano esaurirsi gli effetti derivanti da quest'ultimi. La tabella successiva (Tabella 3.8) mostra la criticità media e la velocità di percorrenza a rete carica calcolati lungo quelle strade (Fig. 3.34) appartenenti all'area di influenza.

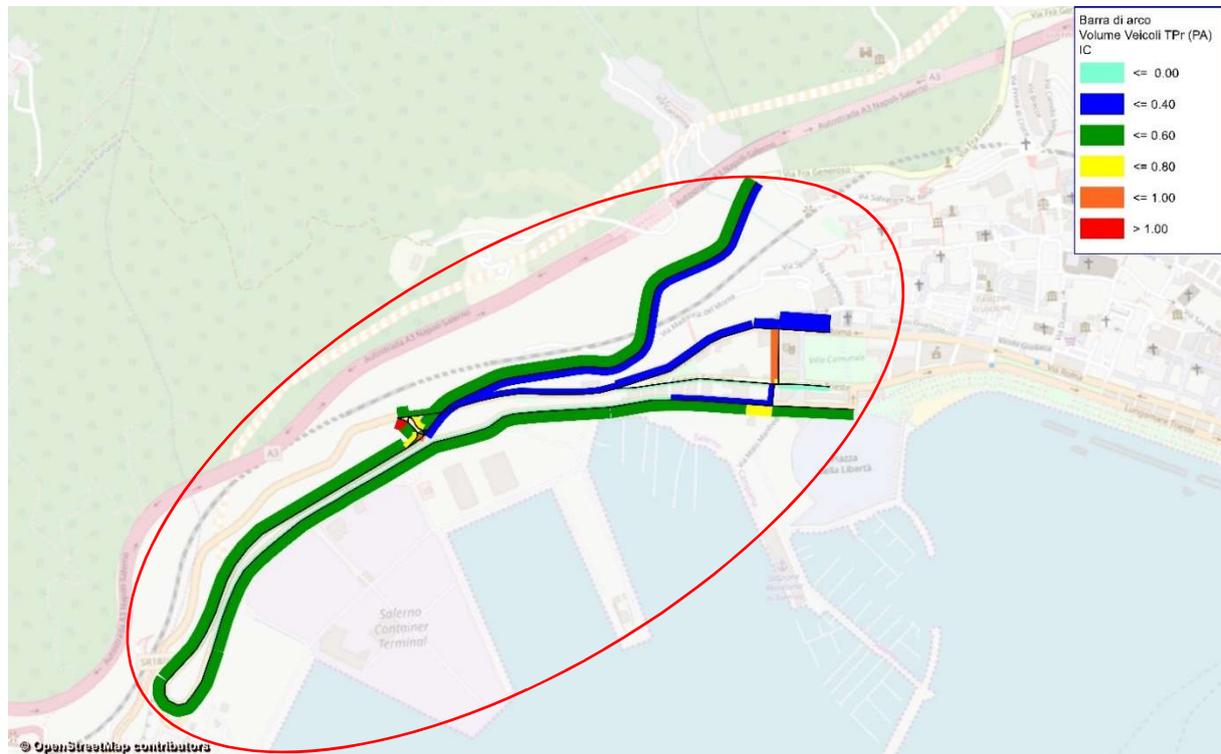


Fig. 3.34 – Flussogramma relativo all'area di influenza nello scenario attuale

Tab. 3. 8 – Risultati di sintesi dell’assegnazione relativi all’area di intervento nei diversi scenari

Indicatori	Scenari	
	0	IV
V_{carico} (km/h)	29,85	27,43
IC	0,47	0,58

Quest’ultima analisi dimostra che l’ipotesi di intervento avanzata dallo scenario “IV” comporterebbe un aumento del livello medio di congestione di tutta la zona influenzata, in particolare si assiste a un incremento del 23,4 % che porta l’attuale indice di congestione da 0,47 a 0,58. Di conseguenza ne risentirebbe anche la velocità media di percorrenza che si riduce di circa 2 km/h.

Per ultimo si è valutato l’impatto che lo scenario ha sullo spostamento, a rete carica, dalla zona “Vietri” alla zona “Piazza della Concordia”:

Tab. 3. 9 – Impatti sullo spostamento Vietri – Salerno centro a rete carica

Indicatori	Scenari	
	0	IV
T_{carico} (min)	9 min 30 s	6 min 28 s
V_{carico} (km/h)	31	29
D (km)	4,877	3,160

Ne scaturisce una netta riduzione del percorso, di circa 1,7 km, e del tempo necessario per eseguire lo spostamento, circa 3 minuti in meno. Di contro si registra una riduzione della velocità di percorrenza, il che conferma i risultati scaturiti dall’analisi qualitativa che ammette un incremento delle emissioni e del livello di smog sulle strade residenziali.

Dalle precedenti analisi effettuate si può affermare che questo scenario di intervento ha effetto sostanzialmente sulle prestazioni relative all’area di influenza, senza averne sulla globalità della rete. Tali effetti tendono però a peggiorare le condizioni di traffico, nonostante si rimanga nello stesso range di criticità. La riduzione dei tempi di viaggio e della distanza da percorrere per chi arriva da Vietri e si dirige a Salerno-centro (circa 470 veic/h) non giustifica l’incremento di congestione, di emissioni in aree sensibili, nonché la riduzione di numerosi stalli per la sosta.

3.3 Zona Schipa-Carmine

3.3.1 Scenario V

Il seguente scenario di intervento nasce dall’esigenza di voler ridurre il livello di congestione che affligge il nodo (Fig. 3.35) all’intersezione tra Via Vernieri e Via del Carmine, e che si riversa su quest’ultima. Ciò è ben visibile dal flussogramma (Fig. 3.36) ottenuto dall’interazione Domanda-Offerta relativa al modello di simulazione dello scenario attuale, dal quale emerge un grado di criticità ben superiore all’unità in prossimità del nodo e variabile tra 0,6 e 1 lungo Via del Carmine.

L'intervento consiste nell'invertire gli attuali sensi di marcia di Via Schipa e Via Acella, in maniera tale da deviare parte del flusso che è diretto su Via dei Principati, offrendo un percorso alternativo (Fig. 3.36), e allo stesso tempo ridurre l'impatto sul nodo critico.



Fig. 3.35 – Nodo congestionato e configurazione attuale dei sensi di marcia

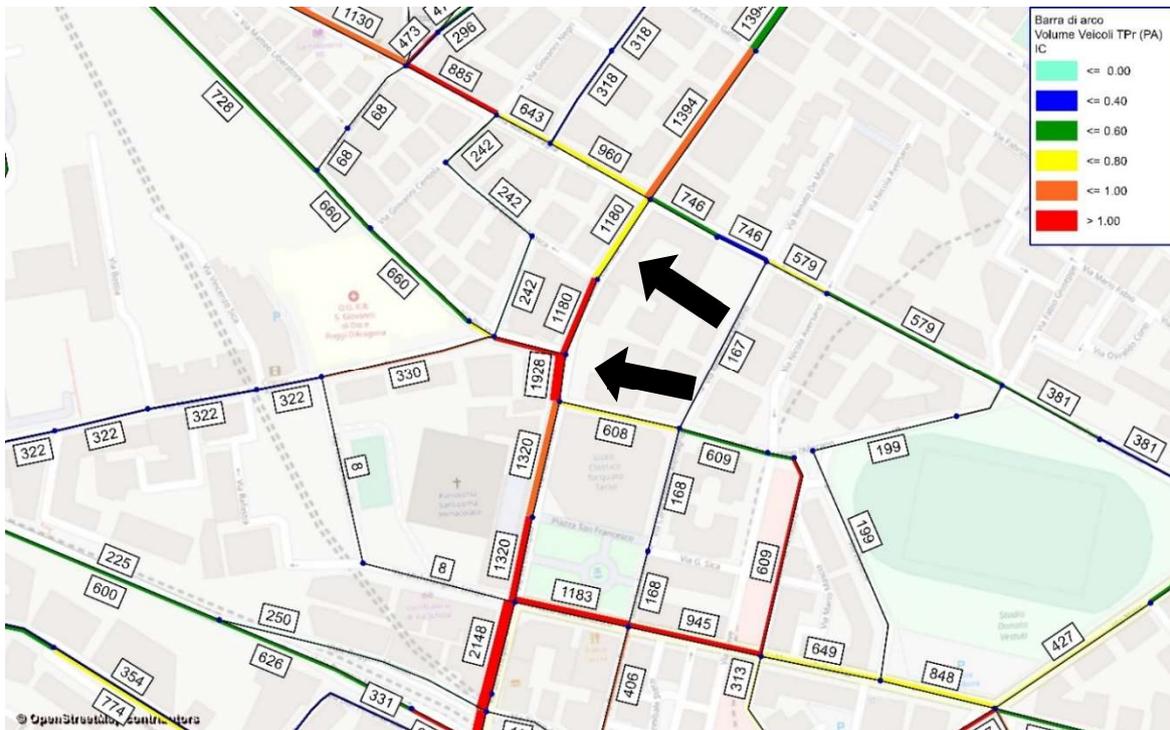


Fig. 3.36 – Flussogramma relativo all'area sottoposta a indagini, nello scenario attuale

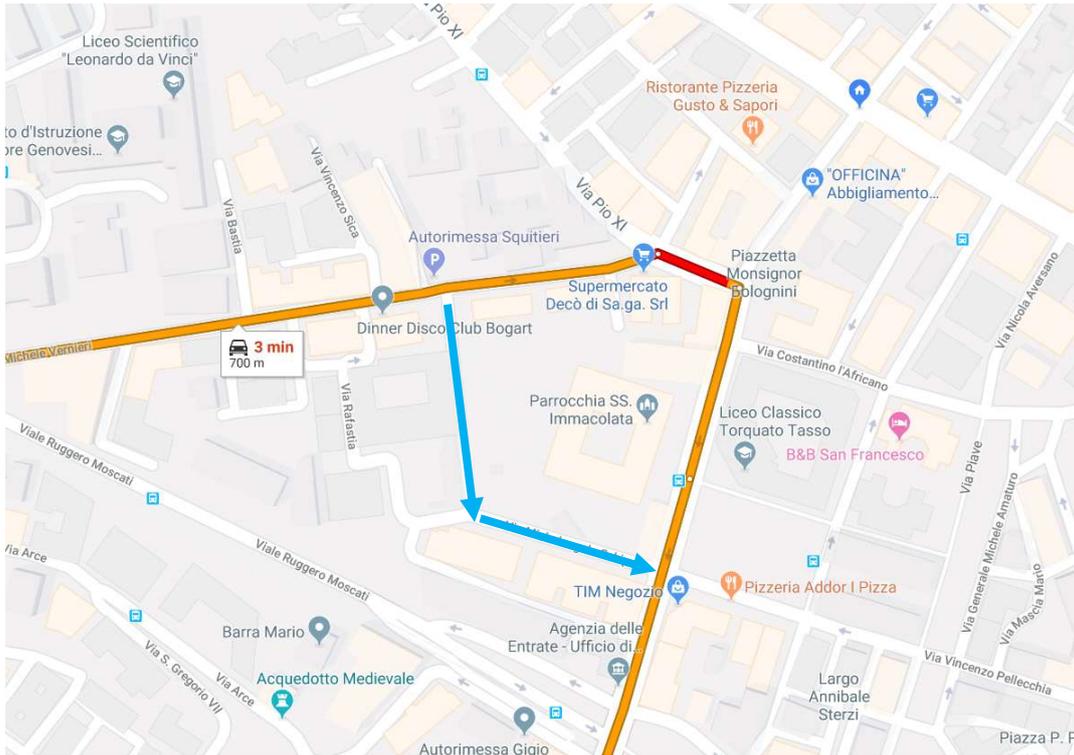


Fig. 3.37 – Percorso alternativo "Via Vernieri – Via dei Principati"

Gli interventi appartenenti allo scenario così descritto sono stati simulati in ambiente di simulazione e dall'assegnazione si è ottenuto il seguente flussogramma, relativo al quadro di insieme che include le infrastrutture soggette a intervento (Fig. 3.38):

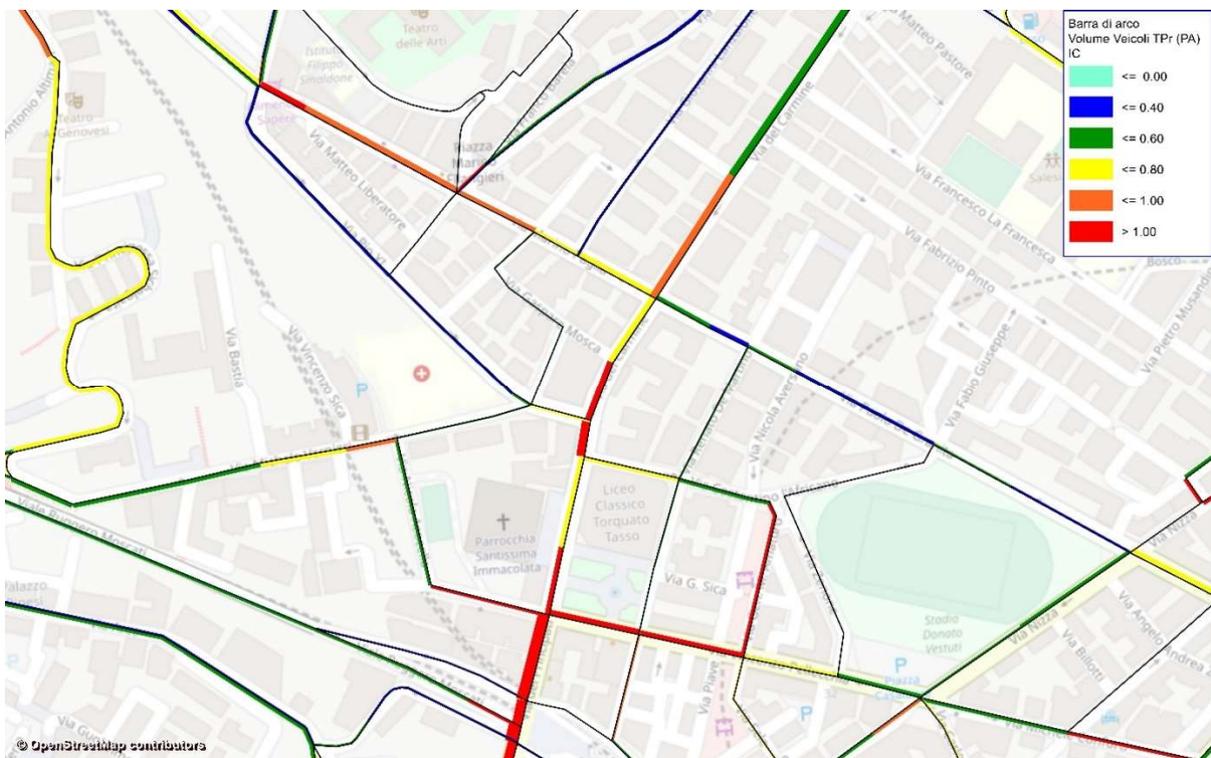


Fig. 3.38 – Flussogramma relativo al quadro di insieme nello scenario di intervento

Da una prima analisi qualitativa è possibile individuare gli eventuali miglioramenti che scaturiscono dallo scenario di intervento proposto, ma anche le possibili nuove criticità che ne conseguono.

Benefici:

- Riduzione del flusso veicolare in arrivo al nodo "Via del Carmine – Via Vernieri" da Via Vernieri, ovvero circa 300 veic/h in meno (Fig. 3.39, 3.40);
- Decongestione di Via Pio XI (Fig. 3.39, 3.40).

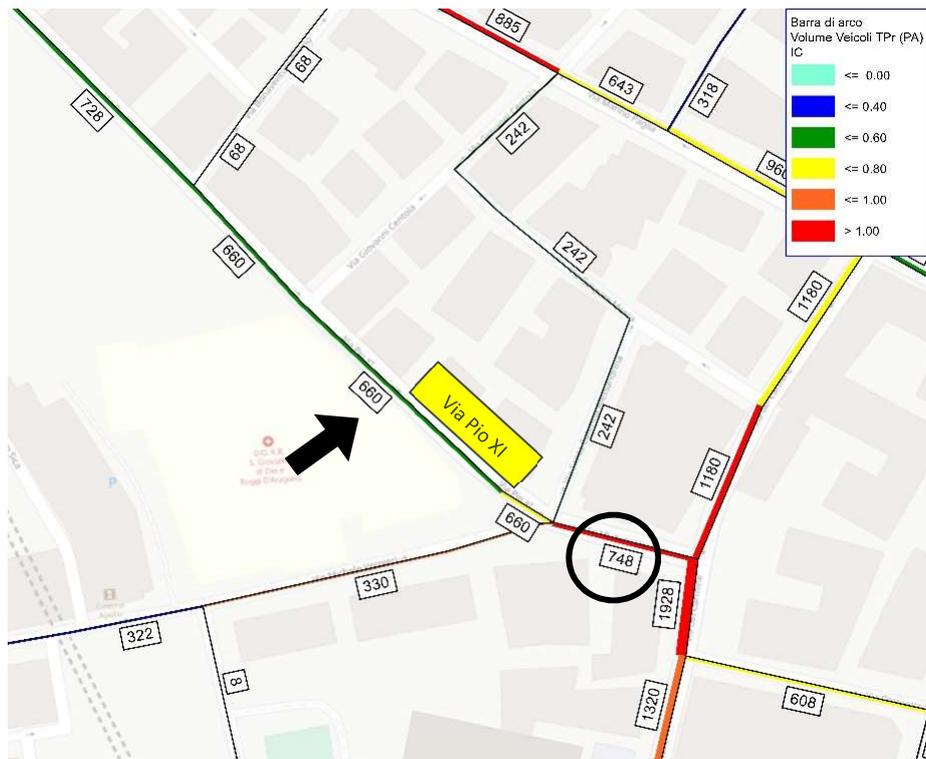


Fig. 3.39 – Flussogramma relativo all'area sottoposta ad analisi, nello scenario attuale

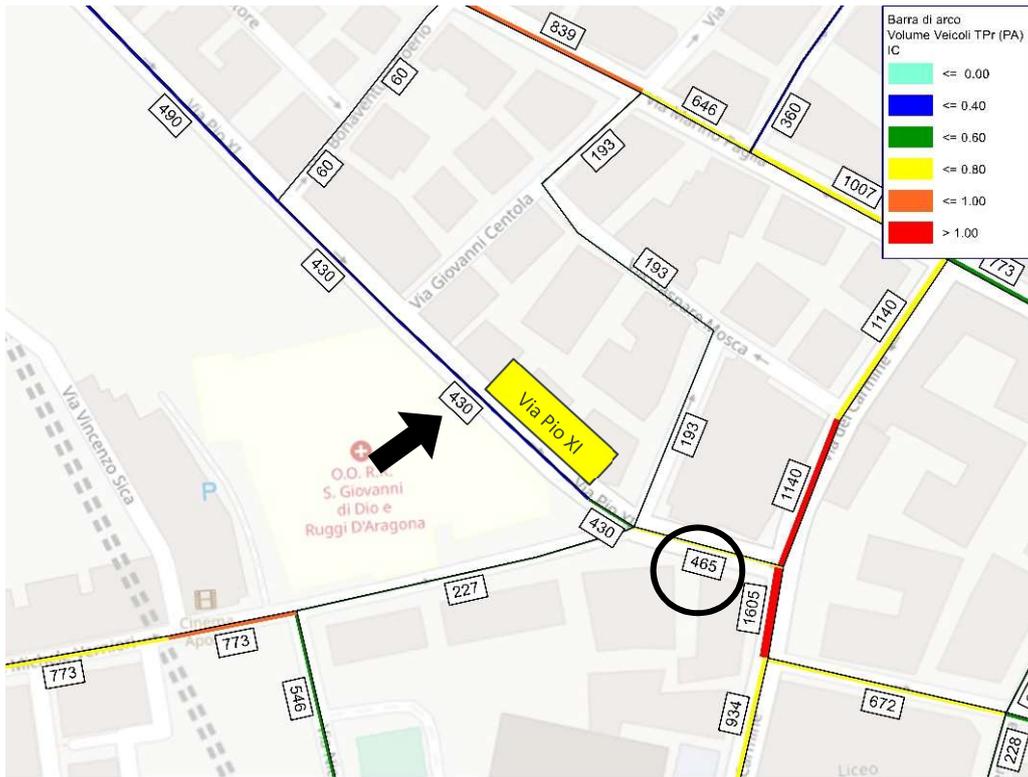


Fig. 3.40 – Flussogramma relativo all'area sottoposta ad analisi, nello scenario di intervento

Svantaggi:

- Il nuovo percorso alternativo che immette i flussi veicolari su Via dei Principati presuppone la presenza di un'ulteriore corrente veicolare oltre a quelle già presenti in corrispondenza del nodo in Fig. 3.41. Tale situazione favorisce i fenomeni di collo di bottiglia e la conseguente formazione di code lungo gli archi convergenti al nodo.

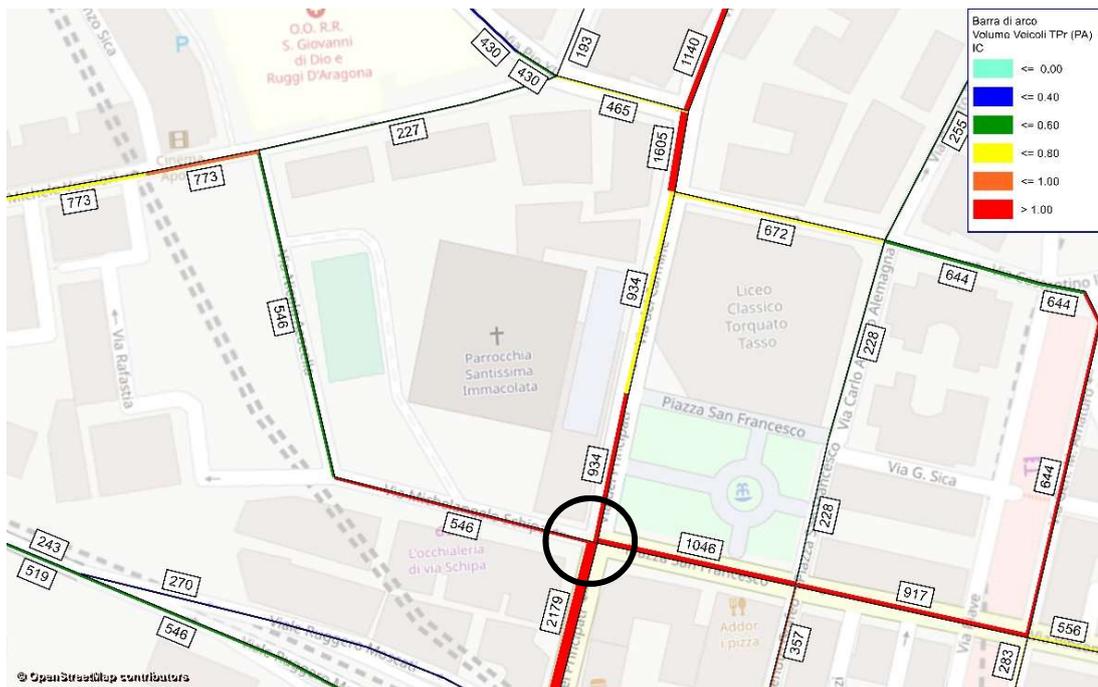


Fig. 3.41 – Nodo critico nello scenario di intervento

Infine nella successiva tabella vengono riassunte le considerazioni fatte e i risultati che scaturiscono dall'analisi qualitativa relativa allo scenario in esame:

Tab. 3. 10 – Sintesi Analisi qualitativa

Benefici	Svantaggi
Riduzione dei flussi in arrivo al nodo "Via del Carmine – Via Vernieri"	Ulteriore corrente veicolare al nodo "Via dei Principati – Via Schipa"
Decongestione Via Pio XI	

3.3.2 Confronto e valutazione

Il risultato delle assegnazioni per i diversi scenari è riportato nelle successive tabelle.

Tab. 3. 11 – Risultati di sintesi dell'assegnazione della domanda nei diversi scenari

Indicatori	Scenari	
	0	V
D_m (km)	5,48	5,48
T_{carico} (min)	22	22
V_{carico} (km/h)	27	27
IC	0,71	0,71

Come si evince, lo scenario di intervento proposto non incide sul funzionamento dell'intera rete di trasporto, infatti si nota come non ci siano variazioni tra gli indicatori di prestazione presi in considerazione. Si può quindi affermare che questo scenario proporrebbe una situazione pressoché identica a quella attuale.

Si passa allora all'analisi locale relativa all'area di influenza che racchiude gli interventi e nella quale si pensa possano esaurirsi gli effetti derivanti da quest'ultimi. La tabella successiva (Tabella 3.12) mostra la criticità media e la velocità di percorrenza a rete carica calcolati lungo quelle strade (Fig. 3.42) appartenenti all'area di influenza.

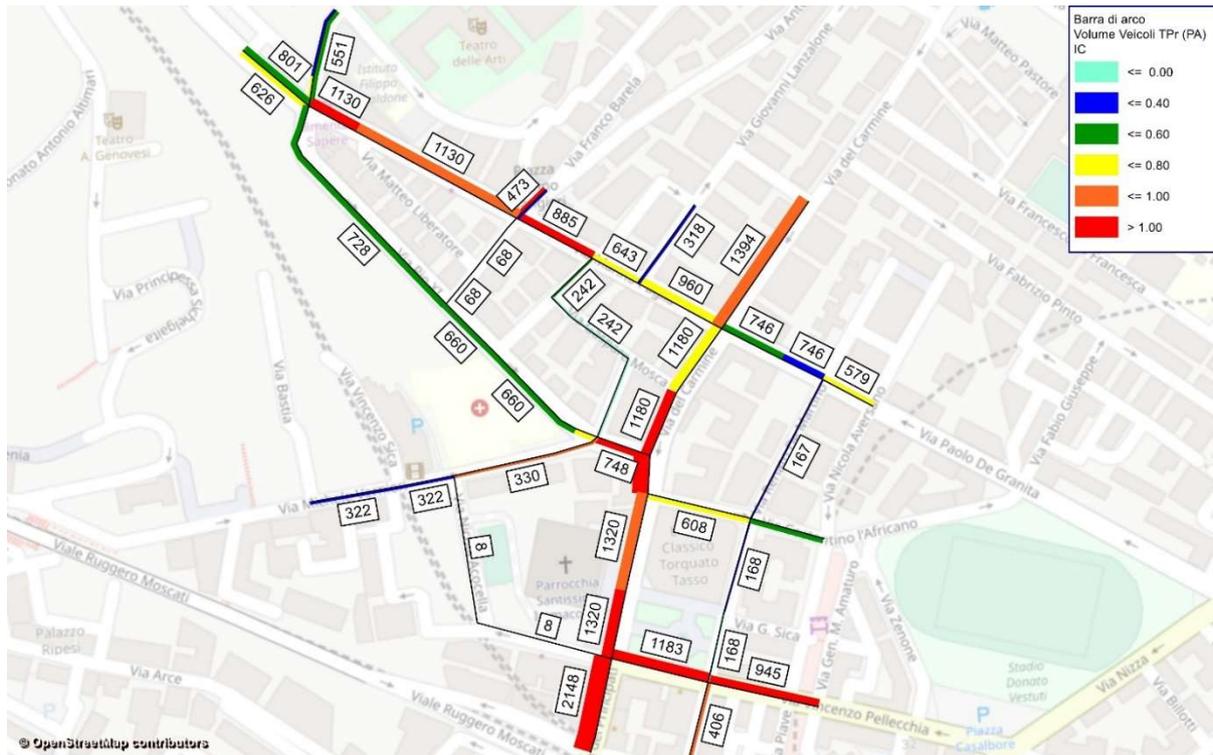


Fig. 3.42 – Flussogramma relativo all’area di influenza nello scenario attuale

Tab. 3. 12 – Risultati di sintesi dell’assegnazione relativi all’area di intervento nei diversi scenari

Indicatori	Scenari	
	0	V
V_{carico} (km/h)	21	23
IC	0,93	0,9

Da quest’ultima analisi si evince che l’ipotesi di intervento avanzata dallo scenario “V” comporta una riduzione del livello medio di congestione di tutta la zona influenzata, in particolare si passa da un valore dell’indice di congestione pari a 0,93 a un valore di 0,9. Di conseguenza ne risentirebbe anche la velocità media di percorrenza che si incrementa di circa 2 km/h.

Sulla scorta delle precedenti analisi effettuate si può affermare che questo scenario di intervento ha effetto sostanzialmente sulle prestazioni relative all’area di influenza, senza averne sulla globalità della rete. Nonostante tali effetti siano positivi, non rispondono alle esigenze esplicitate in partenza per le quali è stato costruito questo scenario, ovvero non dimostrano di poter risolvere il problema di congestione su Via del Carmine. Da non sottovalutare anche gli effetti critici che interesserebbero il nodo tra Via dei Principati e Via Schipa.

3.4 Zona Irno-Fratte

3.4.1 Scenario VI

Lo scenario di intervento riguarda la zona dell'alto Irno (Fratte), in corrispondenza del nodo tra Via Irno e Ponte Marco Mattiucci (Fig. 3.43), e prevede la realizzazione di una rotatoria ex-novo (Fig. 3.44). Quest'ultima dovrà in particolare sostituire l'attuale isola spartitraffico e comprendere all'interno del suo anello i due piloni che sorreggono la tangenziale.

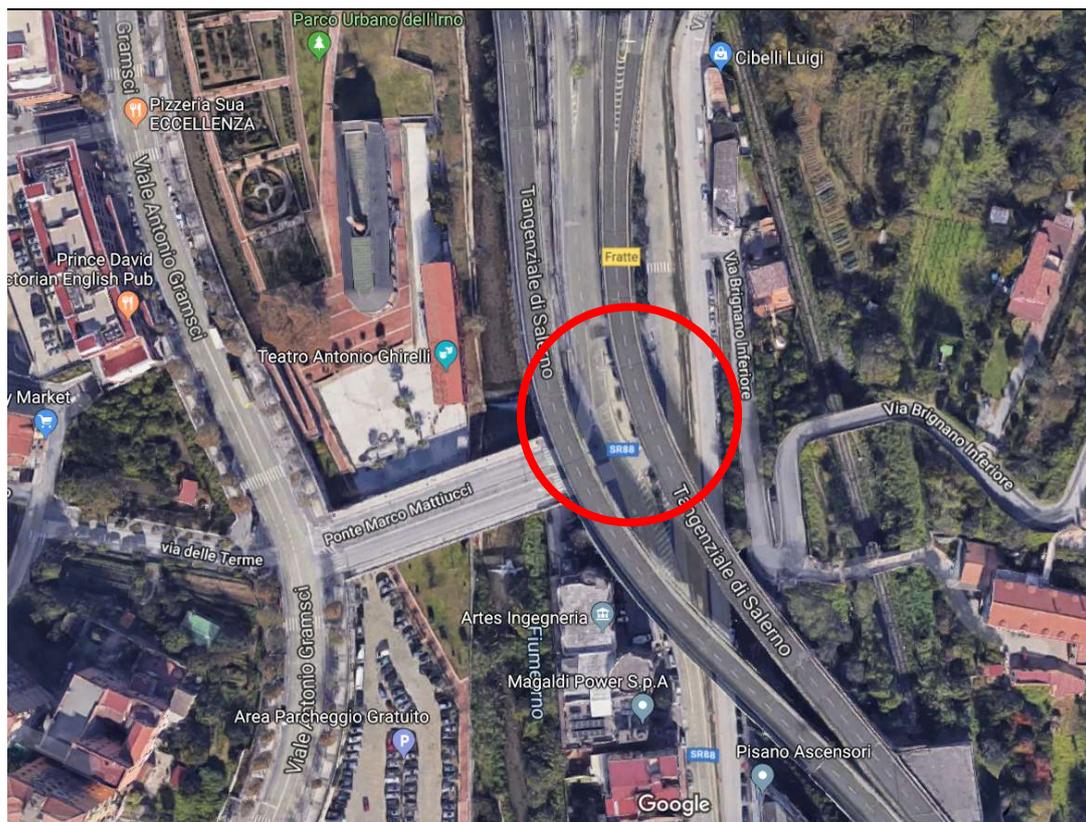


Fig. 3.43 – Zona interessata all'intervento



Fig. 3.44 – Proiezione qualitativa della rotatoria da realizzarsi

Gli obiettivi di questo intervento sono due:

- 1) Dare accesso diretto a Viale Antonio Gramsci per chi proviene da Via Irno. Attualmente ciò non è possibile, ma è necessario proseguire in direzione Fratte e alla prima rotatoria utile invertire il senso marcia (Fig. 3.45);

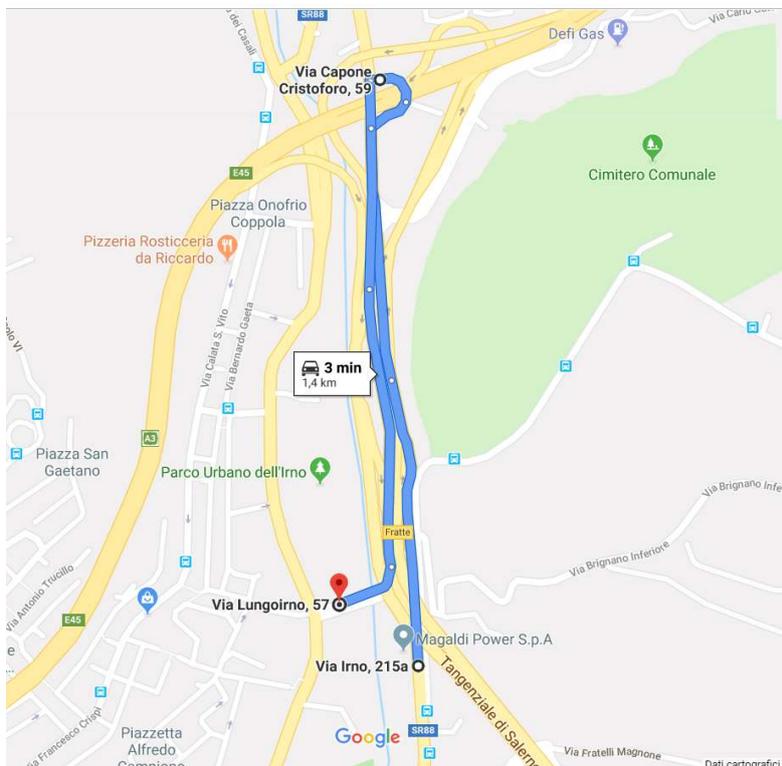


Fig. 3.45 – Attuale percorso "Via Irno – Via Antonio Gramsci"

2) Aumentare il livello di sicurezza all'intersezione.

Gli interventi appartenenti allo scenario così descritto sono stati simulati in ambiente di simulazione e dall'assegnazione si è ottenuto il seguente flussogramma, relativo al quadro di insieme che include le infrastrutture soggette a intervento (Fig. 3.46). **In particolare è doveroso sottolineare che l'analisi è stata condotta ipotizzando una larghezza dell'anello pari a 6 m.**

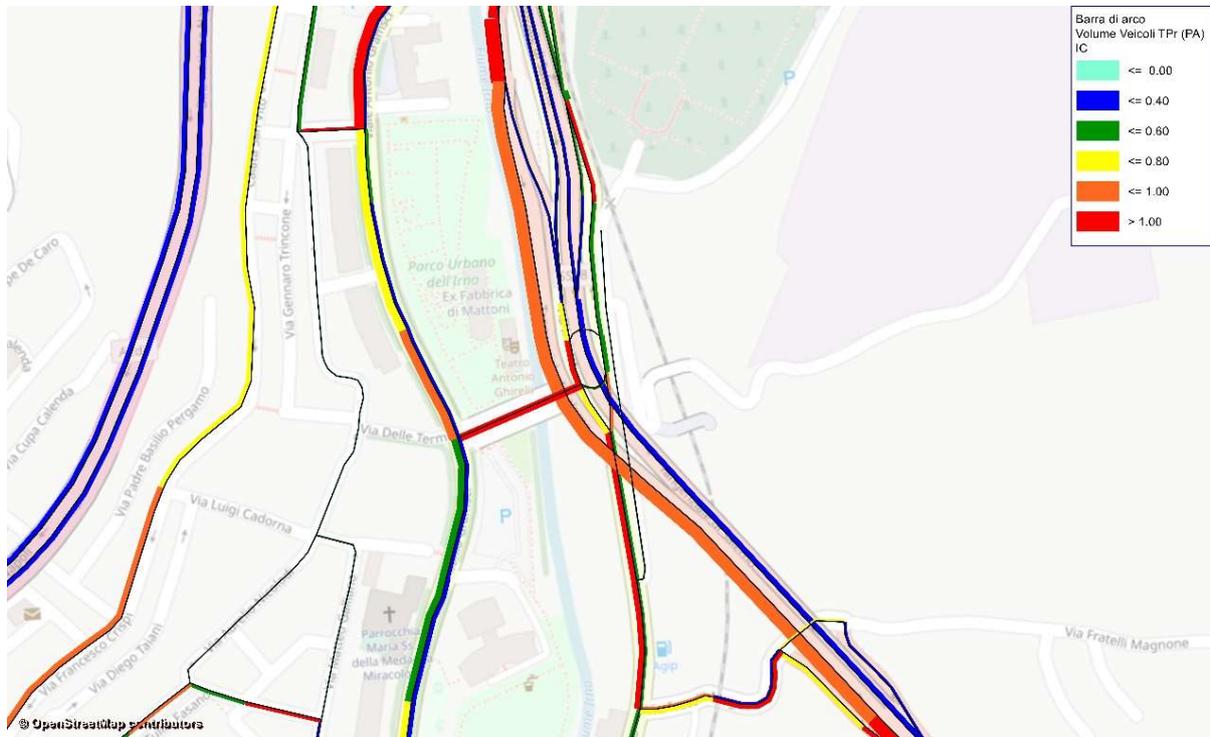


Fig. 3.46 – Flussogramma relativo al quadro di insieme nello scenario di intervento

Da una prima analisi qualitativa è possibile individuare gli eventuali miglioramenti che scaturiscono dallo scenario di intervento proposto, ma anche le possibili nuove criticità che ne conseguono.

Benefici:

- Si ottiene una riduzione del percorso e dei tempi di accesso a Via Antonio Gramsci provenendo da Via Irno;
- Questa tipologia di intersezione garantisce un aumento del livello di sicurezza;

Svantaggi:

- Incremento della congestione su Ponte Mattiucci, sul quale si registra un range di criticità più alto rispetto a quello attuale (Fig. 3.47, 3.48);
- Aumenta di uno step anche il livello di congestione sull'anello in direzione "Ponte Mattiucci" (Fig. 3.47, 3.48).

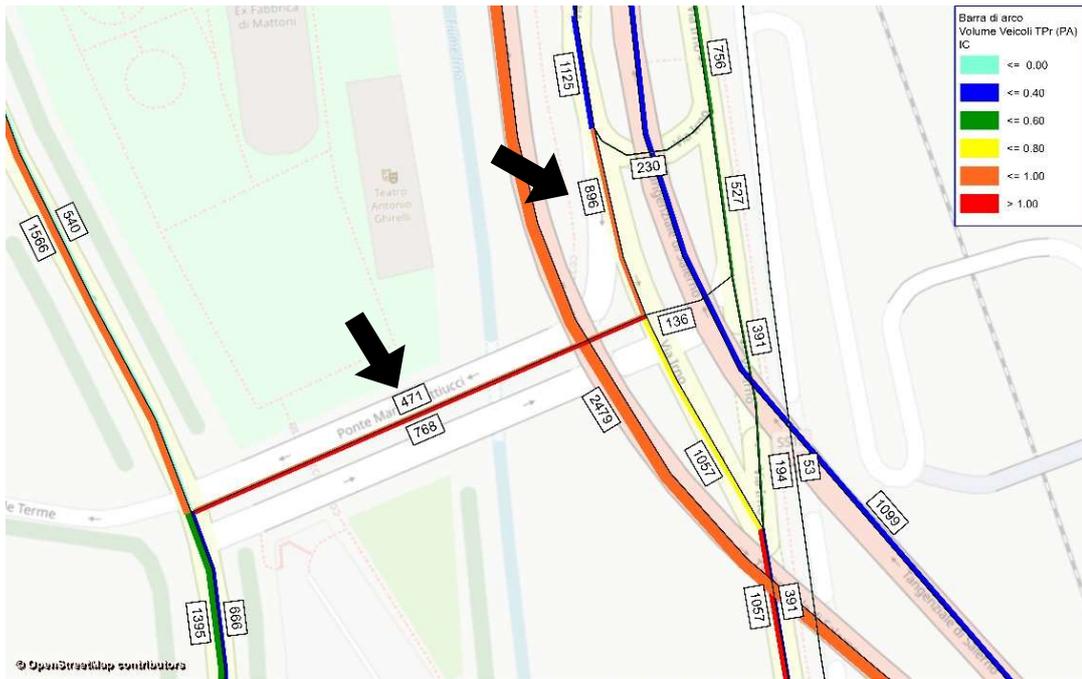


Fig. 3.47 – Flussogramma relativo all'area sottoposta ad analisi, nello scenario attuale

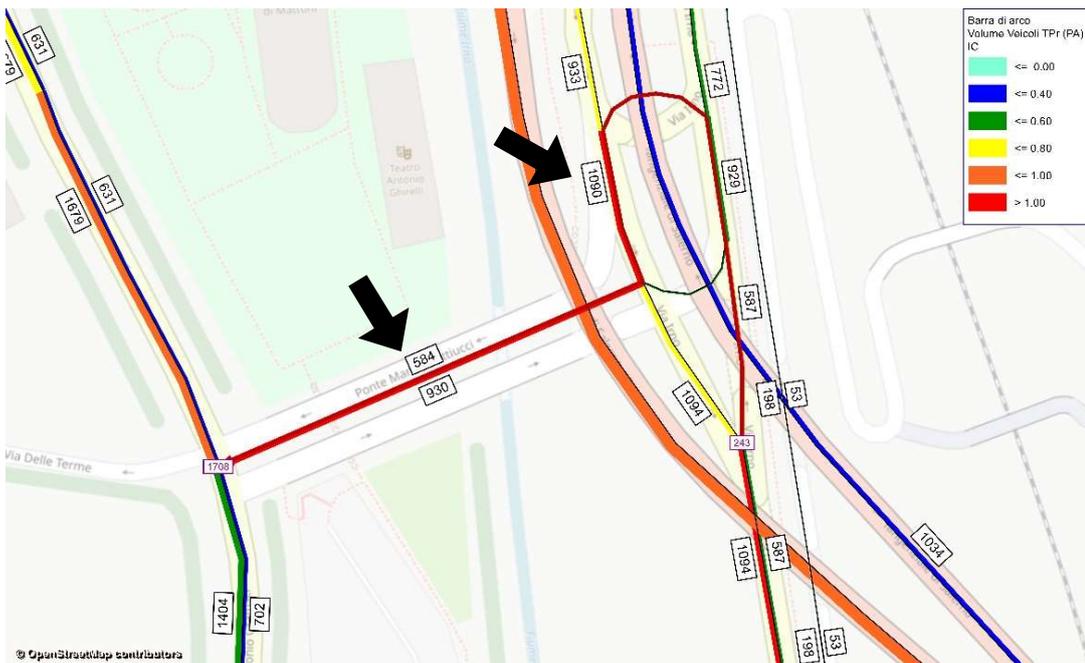


Fig. 3.48 – Flussogramma relativo all'area sottoposta ad analisi, nello scenario di intervento

Infine nella successiva tabella vengono riassunte le considerazioni fatte e i risultati che scaturiscono dall'analisi qualitativa relativa allo scenario in esame:

Tab. 3. 13 – Sintesi analisi qualitativa

Benefici	Svantaggi
Riduzione del percorso e del tempo di accesso a Ponte Matteucci da Via Irno	Ponte Matteucci in congestione
Incremento della sicurezza all'intersezione	Anello rotatoria in congestione (Verificare)

3.4.2 Scenario VII

Oltre allo scenario precedentemente proposto ne è stato analizzato un secondo che prevede, oltre alla realizzazione della rotatoria, il senso unico di Via Irno in direzione Fratte (Fig. 3.49).

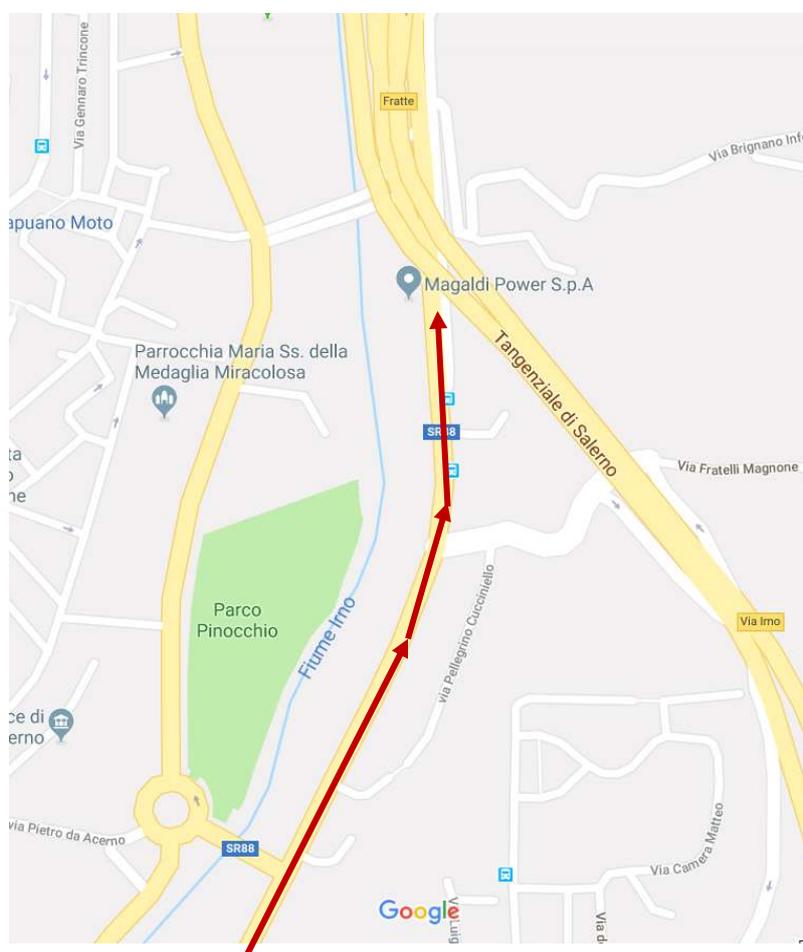


Fig. 3.49 – Configurazione del senso di marcia di Via Lungo Irno nello scenario di intervento

Gli interventi appartenenti allo scenario così descritto sono stati simulati in ambiente di simulazione e dall'assegnazione si è ottenuto il seguente flussogramma, relativo al quadro di insieme che include le infrastrutture soggette a intervento (Fig. 3.50).

- Decongestione di Via Irno e Via Fratelli Magnoni, con ripercussioni positive sullo stesso nodo "Irno – Magnoni" (Fig. 3.52, 3.53, 3.54);

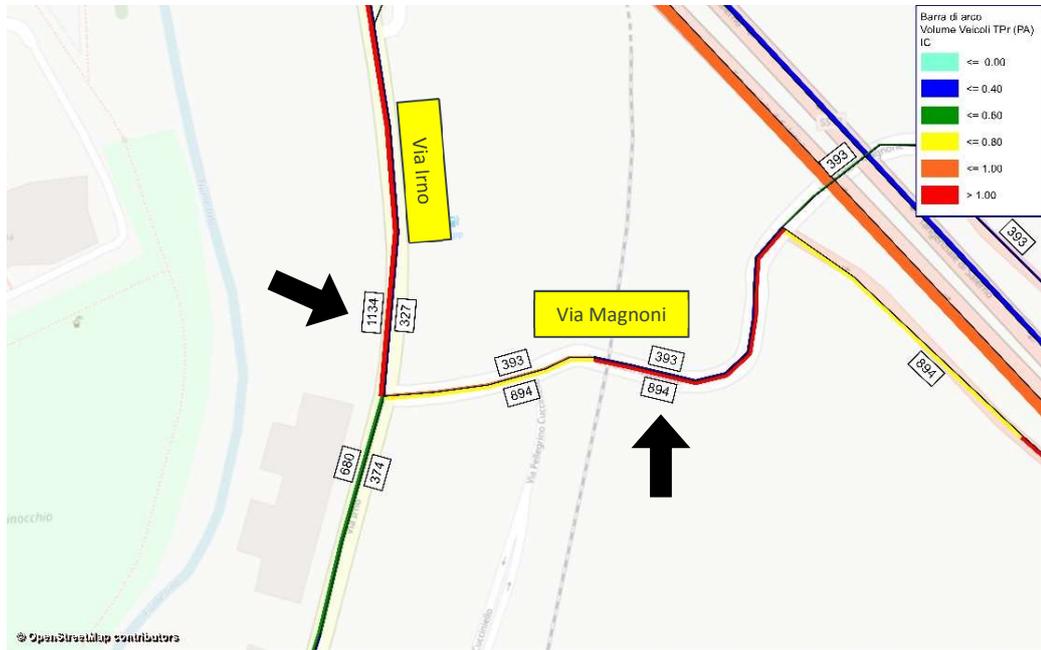


Fig. 3.52 – Flussogramma relativo al nodo "Irno – Magnoni" nello scenario attuale

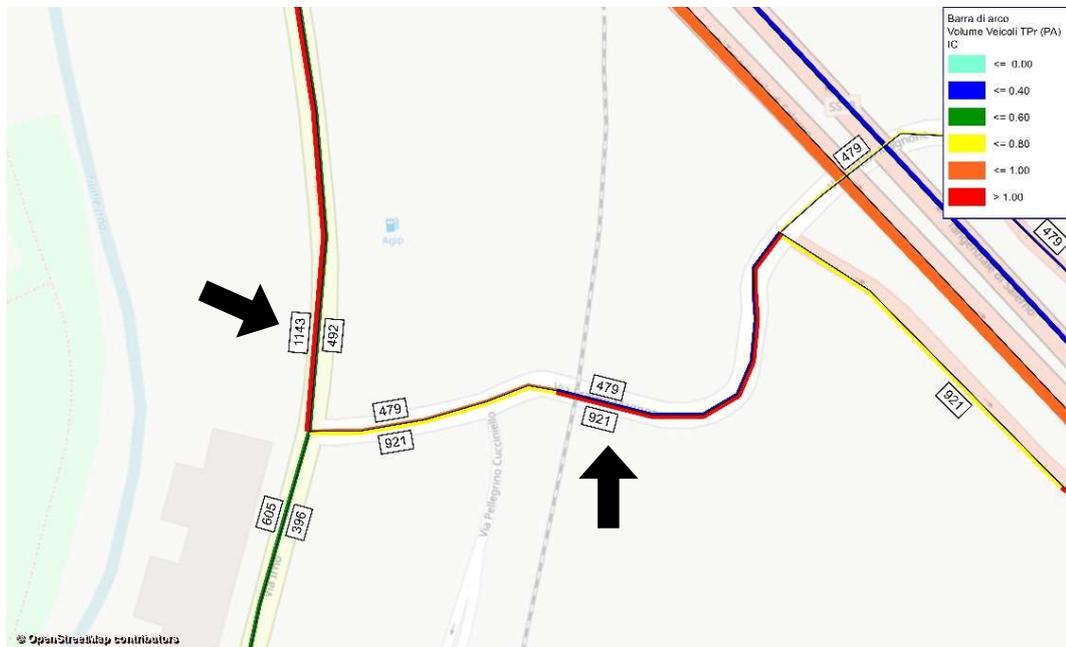


Fig. 3.53 – Flussogramma relativo al nodo "Irno – Magnoni" nello scenario E



Fig. 3.54 – Flussogramma relativo al nodo "Irno – Magnoni" nello scenario F

Svantaggi:

- Avendo impedito ai flussi di poter transitare su Via Irno in direzione Sud, parte di questi che in precedenza provenivano dall'Autostrada, nello scenario di intervento vanno a caricare la Tangenziale. Il surplus di veicoli che nell'ora di punta risulta utilizzare la tangenziale è di circa 500. Ciò comporta condizioni critiche che rischiano di inficiare anche il livello di servizio dell'Autostrada;
- Parte dei flussi che in precedenza provenivano da Via Antonio Gramsci (circa 400 veic/h), nello scenario di intervento vanno a caricare la stessa infrastruttura, portandola a congestione, con ripercussioni in prossimità di Piazza Montpellier (Fig. 3.55).

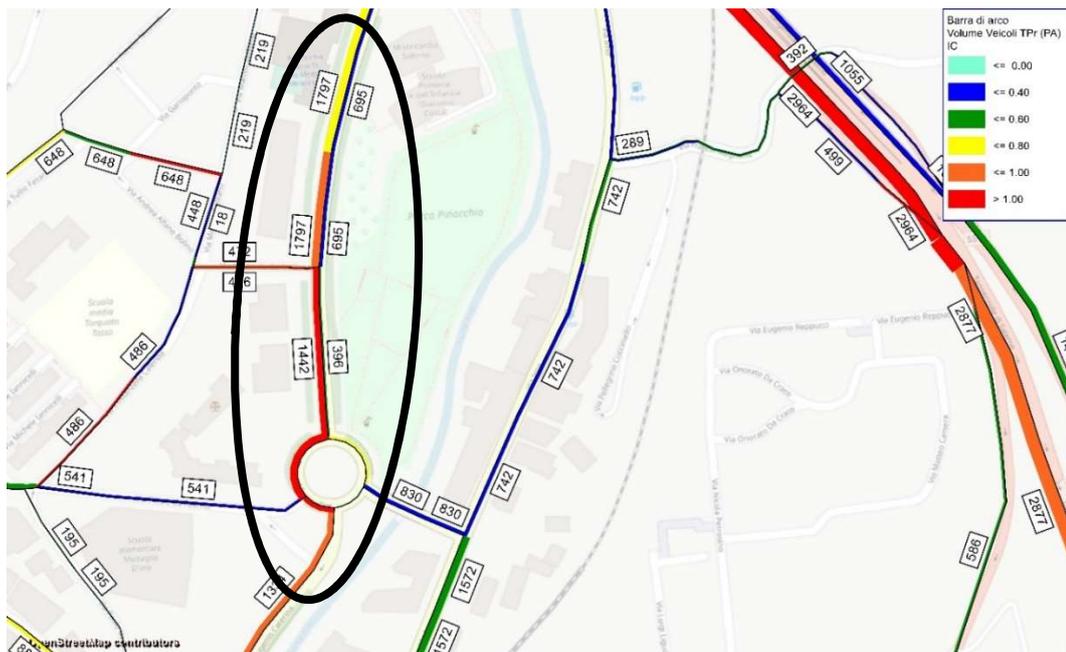


Fig. 3.55 – Condizioni di criticità su Via Gramsci e in corrispondenza di Piazza Montpellier

Infine nella successiva tabella vengono riassunte le considerazioni fatte e i risultati che scaturiscono dall'analisi qualitativa relativa allo scenario in esame:

Tab. 3. 14 – Sintesi analisi qualitativa

Benefici	Svantaggi
Decongestione di Ponte Mattiucci in direzione rotatoria	La Tangenziale si carica
Decongestione di Via Irno e Via Magnoni e relativo nodo	Via Antonio Gramsci si carica

3.4.3 Confronto e valutazione

Il risultato delle assegnazioni per i diversi scenari è riportato nelle successive tabelle.

Tab. 3. 15 – Risultati di sintesi dell'assegnazione della domanda nei diversi scenari

Indicatori	Scenari		
	0	VI	VII
D_m (km)	5,48	5,48	5,48
T_{carico} (min)	22	22	22
V_{carico} (km/h)	27	27	27
IC	0,71	0,71	0,71

I due scenari di progetto, a livello globale, non determinano alcun miglioramento in termini di efficienza rispetto alla situazione attuale, cioè non incidono sul funzionamento dell'intera rete di trasporto, infatti si nota come non ci siano variazioni tra gli indicatori di prestazione presi in considerazione. Si può quindi affermare che entrambi gli scenari proporrebbero una situazione pressoché identica a quella attuale.

La Tabella 3.16 mostra, invece, la criticità media e la velocità di percorrenza a rete carica calcolate su quelle infrastrutture (Fig. 3.56) le quali si pensa possano essere, nello scenario attuale, utilizzate dai flussi provenienti da Via Irno e diretti su Via Gramsci.



Fig. 3.56 – Infrastrutture selezionate ai fini delle analisi locali, nello scenario attuale

Tab. 3. 16 – Risultati di sintesi dell’assegnazione relativa alle infrastrutture influenzate nei diversi scenari

Indicatori	Scenari		
	0	VI	VII
V_{carico} (km/h)	21	21	22
IC	0,82	0,81	0,78

Dall’analisi appena effettuata, relativa alle infrastrutture influenzate, si percepisce un miglioramento progressivo della criticità. Lo scenario “F” infatti riduce il grado di congestione medio di quelle infrastrutture di quattro punti percentuali, con un conseguente impercettibile aumento della velocità di percorrenza media.

In definitiva, sulla scorta delle analisi compiute, si può affermare che tra tutti e tre gli scenari quello che più favorisce la decongestione delle infrastrutture selezionate è lo scenario “VII”, con ripercussioni sulla globalità del sistema inesistenti. Nonostante ciò l’ultimo scenario

proposto (VII) tende a caricare oltremodo la Tangenziale, provocando congestioni che potrebbero rigurgitare sino in Autostrada, e Via Gramsci, sulla quale si registrerebbero condizioni di criticità con ripercussioni sul nodo di Piazza Montpellier. Per quanto riguarda lo scenario di intervento "VI" invece, la realizzazione della sola rotatoria comporterebbe un aumento dei flussi veicolari transitanti al nodo e quindi un innalzamento del livello di congestione, che si protrae anche su Ponte Mattiucci, con il rischio di paralisi dell'intera sotto-area.

4 Interventi funzionali (e strutturali)

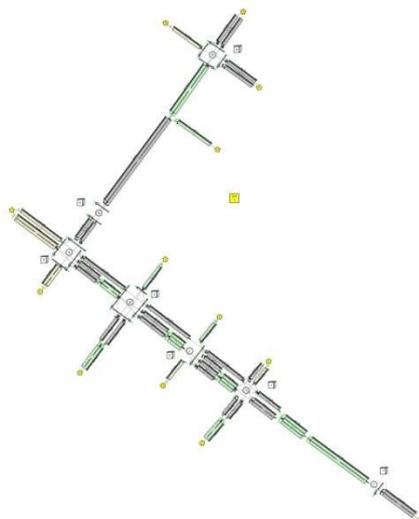
Alla luce delle criticità proposte nel paragrafo precedente si è ritenuto opportuno procedere ad un'analisi funzionale delle seguenti intersezioni stradali (vedi figura seguente):

- intersezione pedonale situata a Via Torrione (n°7),
- le intersezioni che costituiscono l'arteria di Corso Garibaldi che prosegue per via Roma (n°1, 2, 3, 4);
- l'intersezione in via del Carmine che si ricongiunge a corso G. Garibaldi attraverso via dei Principati (n°6);
- l'intersezione pedonale n° 5 a 100m dalla n°4 (vedi sempre figura).



Veduta di insieme della sottorete analizzata

L'analisi funzionale ha richiesto una specifica campagna di indagine e, in particolare, la implementazione di un sistema di modelli matematici in grado di simulare il funzionamento delle diverse geometrie composte. In una prima fase si è provveduto ad astrarre la rete identificata implementandone un'opportuna rappresentazione topologica così come di seguito riportata.



Rappresentazione topologica della rete

Sono dunque stati studiati e confrontati fra di loro i seguenti scenari:

- Scenario 1: in questo caso, si attua l'approccio del coordinamento, in cui, l'obiettivo perseguito è l'ottimizzazione degli sfasamenti dei piani semaforici successivamente alla regolazione delle singole intersezioni.
- Scenario 2: in questo secondo caso le intersezioni semaforizzate n°5 e n°6 sono ugualmente isolate, mentre le restanti sono oggetto del procedimento di ottimizzazione di sincronizzazione. Con tale procedura, dunque, si ottimizzano simultaneamente gli sfasamenti e la durata del periodo di verde delle intersezioni n°1, n°2, n°3, n°4 e n°7.
- Scenario 3: in questo terzo caso, invece, l'intersezione isolata è esclusivamente la n°6, mentre per le altre si attua l'approccio della sincronizzazione.
- Scenario 4: infine, tutte le intersezioni risultano sincronizzate.

I dati di in input, comuni per i diversi scenari, sono riportati nella seguente tabella.

Dati di input per ciascun arco della rete

Arco ¹	Flusso di saturazione	Flusso totale
	[PCU/hr]	[PCU/hr]
14AB	3600	1893
1AB	5400	1893
1B	1668	958
1A	3382	935
2AB	3600	1271
2A	1488	155
2B	1116	1116
3A	1250	833
4ABC	5400	3797
4A	1640	697
4B	1453	1356
4C	1396	1744
5AB	5400	1394
5A	1630	550
5B	1482	844
6AB	3600	610

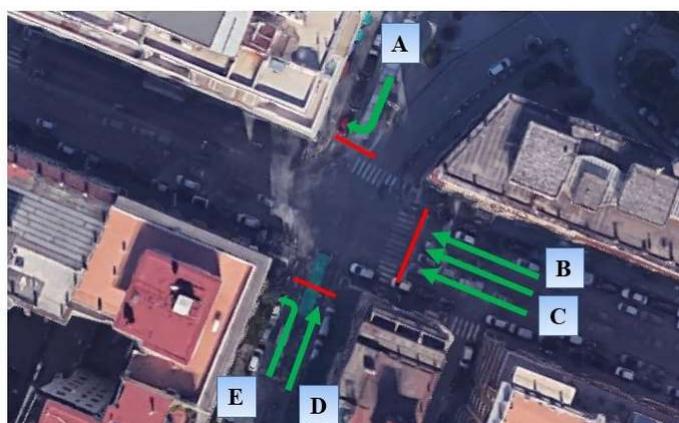
¹ La denominazione degli archi è coerente con la rappresentazione topologica della rete

6A	1679	215
6B	1318	395
7AB	3600	1280
7A	1303	834
7B	1601	446
8A	1416	1159
8B	1628	508
9AB	3256	1667
12	1800	675
9AB1	3256	992
10A	1493	517
10B	1628	207
11A	1628	434
11B	1086	578
BUS1, BUS2, BUS3	855	26
P1	1800	100
P2, P3, P4, P5	1800	100
P6, P7, P8, P9	1800	100
P10, P11	1800	150
P12, P13, P14, P15	1800	100
P16	1800	100

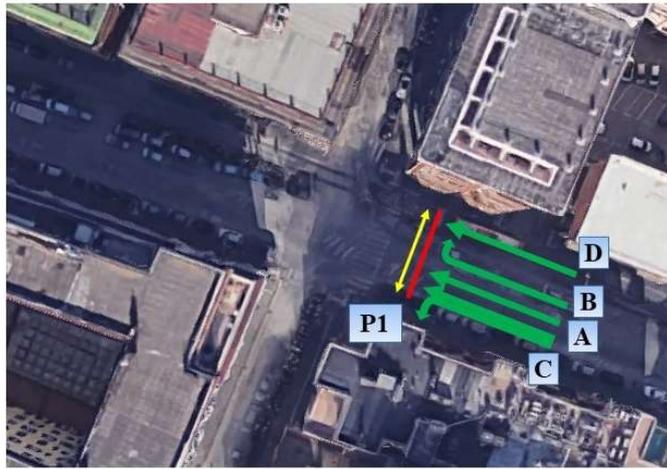
Nelle figure che seguono, si riportano gli schemi di rappresentazione delle manovre nei diversi accessi delle singole intersezioni:



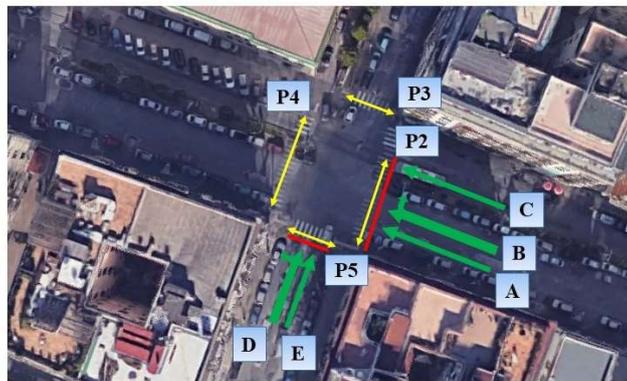
Rappresentazione delle manovre degli accessi all'intersezione 7



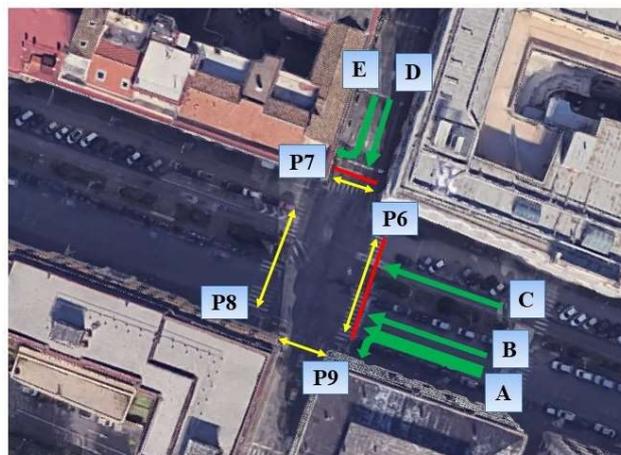
Rappresentazione delle manovre degli accessi all'intersezione 1



Rappresentazione delle manovre degli accessi all'intersezione 2



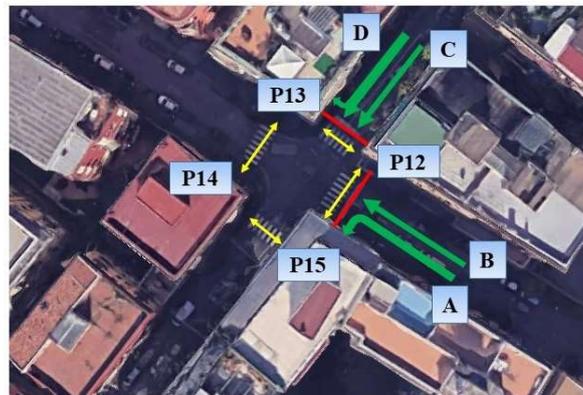
Rappresentazione delle manovre degli accessi all'intersezione 3



Rappresentazione delle manovre degli accessi all'intersezione 4



Rappresentazione delle manovre degli accessi all'intersezione 5



Rappresentazione delle manovre degli accessi all'intersezione 6

La progettazione è stata eseguita utilizzando un valore del ciclo semaforico pari a 110 secondi. Nelle seguenti tabelle è riportato il riepilogo dei risultati ottenuti dalle ottimizzazioni generate mediante metodo basato sulla minimizzazione del ritardo totale; inoltre sono stati valutati i risultati in riferimento ad un modello di simulazione del traffico particolarmente realistico nella simulazione della propagazione delle code in ambito urbano.

Indicatori di prestazione

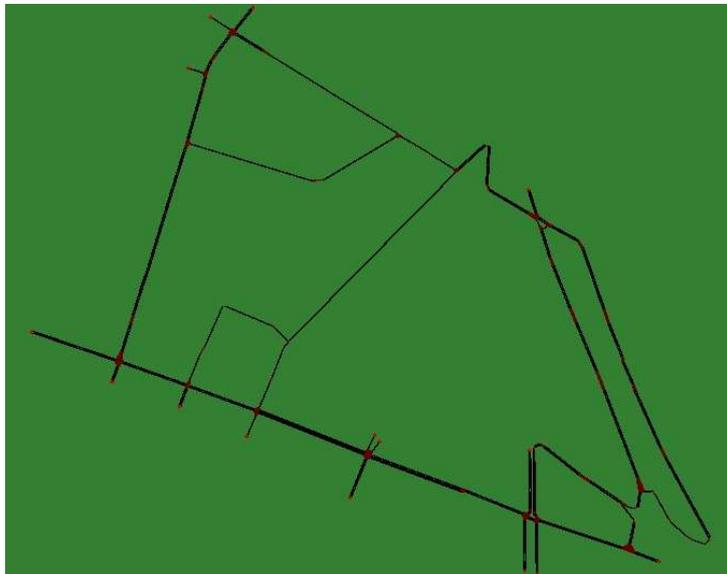
Scenario	Total Network Delay [PCU-hr/hr]	Highest DOS [%]	PI
1	2318.71	364.34	1013280.84
2	2618.06	535.71	37547.32
3	2567.33	535.71	36817.44
4	2601.84	535.71	37400

I risultati evidenziano che lo scenario più efficace è lo scenario in cui le intersezioni sono tutte isolate e la intersezione 6 viene trattata come intersezione isolata.

Questo stesso scenario analizzato con approccio basato sui flussi e non in tempo reale è stato ulteriormente analizzato in ambiente di microsimulazione al fine di testare l'impatto di soluzioni tecnologicamente più avanzate. In particolare l'approccio adottato è stato basato sulla progettazione in tempo reale delle intersezioni da 1 a 6 (si riproduce in ambiente simulato la

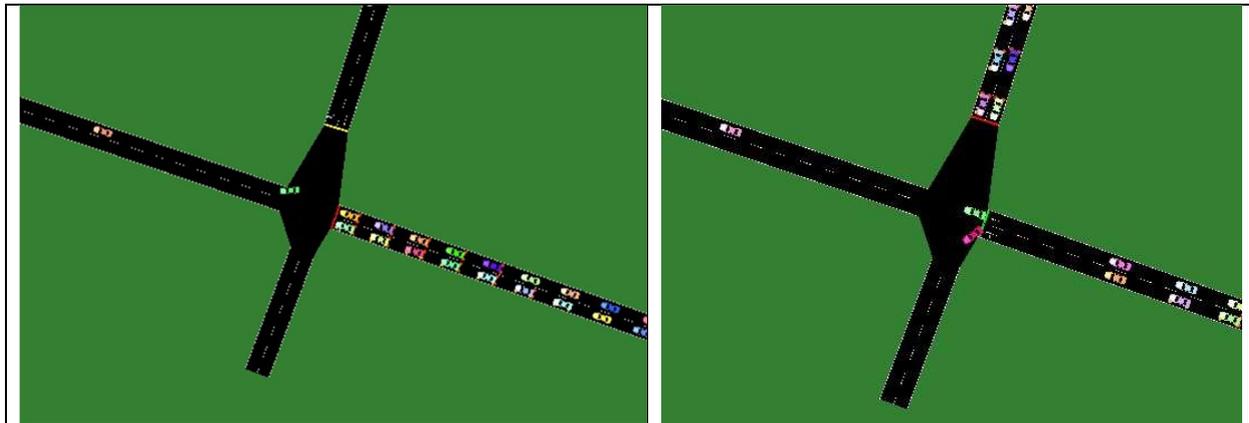
presenza di opportuni sensori che siano in grado di rilevare l'entità delle code e dunque adeguare i tempi verde a ciascun accesso in maniera coerente con tale indicatore).

Di seguito viene riportata la rappresentazione topologica della rete in ambiente di microsimulazione.



*Rappresentazione topologica della rete in ambiente per simulazione microscopica
(*In questa fase è stata implementata la rete di intersezioni considerata in una sottorete più complessa)*

Di seguito si riporta un esempio di confronto fra uno scenario a piani fissi così come precedentemente progettato ed uno scenario a piano attuato



Scenario con piani ottimizzati fissi e scenario con controllo attuato all'intersezione 4 all'istante 1800s in sovrasaturazione

Nella seguente tabella vengono riportati i risultati dell'implementazione dello scenario precedentemente progettato con il metodo basato sui flussi e con riferimento al criterio della minimizzazione del ritardo in ambiente di microsimulazione; nella tabella successiva sono invece riportati i risultati dell'implementazione della strategia basata sugli arrivi e dunque in tempo reale, in ambiente di microsimulazione.

Parametri disaggregati di output ottenuti dalla simulazione con piano semaforico ottimo basato sui flussi fuori linea

Arm	Mean Max Jam Lenght In Vehicles	Waiting Time	Mean Waiting Time per PCU	DOS
	[PCU/hr]	[sec]	[sec]	[%]
14A - 14B	1,54 - 1,08	2032 - 1187	2,65 - 3,44	54,93 - 24,8
1A - 1A1	8,51 - 10,23	9934 - 12953	22,63 - 41,78	47,59 - 33,61
1B	5,28	6548	17,05	42,21
2A	1,83	6458	47,14	25,32
2B	8,23	21824	186,53	28,83
3A	2,3	6189	34,38	39,60
4A	5,59	7396	7,37	74,00
4B	1,62	2888	3,12	101,49
4C	8,45	8659	14,65	51,17
5A	8,18	9582	46,51	25,74
5B	8,68	11795	51,73	49,77
6A	2,74	7465	28,27	64,35
6B	2,81	7209	53,01	33,38
7A	7,07	12115	66,93	76,40
7B	8,05	13024	55,19	81,07
8A	0,33	910	1,63	63,63
8B	0,16	448	1,54	28,91
9AB	5,12 - 1,37	10183 - 4507	19,36 - 6,90	51,35 - 51,91
10A	6,41	11939	29,33	115,33
10B	5,00	9471	47,12	52,23
11A	2,22	4844	6,61	91,72
11B	2,83	5127	12,27	78,40

Parametri disaggregati di output ottenuti dalla simulazione con metodo basato sugli arrivi in tempo reale

Arm	Mean Max Jam Lenght In Vehicles	Waiting Time	Mean Waiting Time per PCU	DOS
	[PCU/hr]	[sec]	[sec]	[%]
14A - 14B	1,09 - 0,71	1563 - 853	1,75 - 2,14	60,36 - 27,09
1A - 1A1	6,30 - 8,25	7394 - 10085	14,16 - 27,93	52,24 - 36,13
1B	4,38	5291	12,80	44,44
2A	1,77	6221	34,18	29,89
2B	7,50	17341	109,06	34,83
3A	2,11	5717	25,07	44,59
4A	2,52	4156	3,97	82,72
4B	1,45	2366	2,37	108,15
4C	4,67	5547	8,16	66,08
5A	6,69	8516	31,90	30,03
5B	6,69	9045	29,08	65,95
6A	2,44	7097	28,27	46,98
6B	3,4	9421	101,30	22,18
7A	6,21	10877	54,39	67,53
7B	7,7	12395	50,39	67,61
8A	1,47	2202	4,51	54,94
8B	0,58	1334	5,55	28,69
9AB	8,26 - 1,76	13149 - 6278	24,99 - 10,55	41,33 - 46,74
10A	6,13	11731	26,91	103,62
10B	4,83	8811	40,60	47,29
11A	2,24	5090	7,03	82,91
11B	2,9	5593	13,58	70,73

Un confronto di sintesi in riferimento ad opportuno indicatore RMSE (Root Mean Square Error) è riportato nella seguente tabella.

Confronto fra i due scenari in termini di RMSE

Arm	Piano semaforico basato sui flussi		Metodo basato sugli arrivi		RMSE [%]
	Mean	Max Jam Lenght In Vehicles [PCU/hr]	Mean	Max Jam Lenght In Vehicles [PCU/hr]	
14A - 14B		1,54 - 1,08		1,09 - 0,71	
1A - 1A1		8,51 - 10,23		6,30 - 8,25	
1B		5,28		4,38	
2A		1,83		1,77	
2B		8,23		7,50	
3A		2,3		2,11	
4A		5,59		2,52	
4B		1,62		1,45	
4C		8,45		4,67	
5A		8,18		6,69	
5B		8,68		6,69	
6A		2,74		2,44	146,14
6B		2,81		3,4	
7A		7,07		6,21	
7B		8,05		7,7	
8A		0,33		1,47	
8B		0,16		0,58	
9AB		5,12 - 1,37		8,26 - 1,76	
10A		6,41		6,13	
10B		5,00		4,83	
11A		2,22		2,24	
11B		2,83		2,9	

Un ultimo scenario analizzato ha riguardato l'integrazione della strategia basata sugli arrivi con una ulteriore strategia di laminazione dei flussi a monte (Gating Control) in corrispondenza della intersezione 7. I relativi risultati e dunque quelli di confronto con il precedente scenario vengono riportati nelle seguenti due tabelle.

Parametri disaggregati di output ottenuti dalla simulazione con Gating Control in sovrasaturazione

Arm	Mean Max Jam Lenght In Vehicles		Waiting Time	Mean Waiting Time per PCU	DOS
		[PCU/hr]	[sec]	[sec]	[%]
14A - 14B	2,58 - 1,98		6002 - 4527	9,28 - 16,34	54,93 - 24,8
1A - 1A1	0,59 - 0,61		1074 - 990	2,49 - 2,46	43,13 - 40,33
1B	0,57		1053	4,92	21,71
2A	1,55		5452	17,20	52,08
2B	5,14		10719	38,84	60,45
3A	1,93		5340	17,57	59,45
4A	0,65		1161	1,20	69,59
4B	0,98		1451	1,97	79,59
4C	1,62		1941	2,09	78,54
5A	6,11		7275	27,98	29,24
5B	5,73		8259	26,56	59,19
6A	2,51		7460	30,45	45,86
6B	3,34		9126	101,20	21,46
7A	6,51		11450	54,78	70,57
7B	7,69		12280	49,92	67,61
8A	1,44		2146	4,35	55,50
8B	0,58		1231	4,26	28,30
9AB	7,79 - 1,60		11796 - 5941	21,25 - 8,95	40,81 - 45,17
10A	6,48		12001	35,19	115,33
10B	5,26		9860	58,00	52,23
11A	2,93		7948	15,65	91,72
11B	3,79		9302	32,08	78,40

Valutazione dell'RMSE con riferimento alla lunghezza media massima della coda

Arm	Gating Control	Metodo MOVA	RMSE [%]
	Mean Max Jam Length In Vehicles [PCU/hr]	Mean Max Jam Length In Vehicles [PCU/hr]	
14A - 14B	2,58 - 1,98	1,09 - 0,71	
1A - 1A1	0,59 - 0,61	6,30 - 8,25	
1B	0,57	4,38	
2A	1,55	1,77	
2B	5,14	7,50	
3A	1,93	2,11	
4A	0,65	2,52	
4B	0,98	1,45	
4C	1,62	4,67	
5A	6,11	6,69	
5B	5,73	6,69	
6A	2,51	2,44	229,06
6B	3,34	3,4	
7A	6,51	6,21	
7B	7,69	7,7	
8A	1,44	1,47	
8B	0,58	0,58	
9AB	7,79 - 1,60	8,26 - 1,76	
10A	6,48	6,13	
10B	5,26	4,83	
11A	2,93	2,24	
11B	3,79	2,9	

riportata una ulteriore tabella di sintesi con indicatori aggregati.

Parametri aggregati di output ottenuti nei tre diversi scenari di simulazione

Scenario	Journey Time	Mean Waiting Time per PCU	Total Network Delay	Waiting Time	DOS
	[sec]	[sec]	[PCU-hr/hr]	[sec]	[%]
Piano semaforico basato sui flussi	993,41	32,29	54,08	194687	101,49
Metodo basato sugli arrivi	697,73	26,76	49,45	178073	82,72
Gating Control	482,19	23,4	43,29	169298	79,59

5 Indicazioni per il Regolamento viario

Il regolamento viario, che costituisce parte integrante del PGTU, definisce gli standard funzionali e geometrici dei diversi tipi di strade previsti dalla classifica medesima al fine di renderla operativa. In particolare detti standard provvedono a regolamentare, anche al fine di ridurre i fenomeni di congestione, le interferenze tra le varie componenti del traffico stradale, in modo da eliminare e/o controllare la promiscuità d'uso delle strade tra le componenti medesime, in quanto tale promiscuità viene riconosciuta come principale fattore di congestione del traffico urbano. Ne derivano una serie di regole che - in generale- tendono a ridurre il grado di interazione tra la strada ed il contesto insediativo limitrofo nel passaggio dalle strade di ordine inferiore a quelle -via, via- di ordine superiore (grado di integrazione massimo per le strade locali e grado minimo per le autostrade).

Il regolamento viario, in particolare, definisce:

- la classificazione funzionale di ciascuna strada;
- le caratteristiche geometriche distinte per tipo di strada ed eventuali deroghe;
- le componenti e utenze ammesse;
- le fasce di pertinenza e rispetto;
- gli interventi per la moderazione del traffico;
- le discipline per le occupazioni delle sedi stradali.

Le norme predisposte vengono dettagliate nella seguente Tab. 5. 1, con annesse le note del paragrafo 5.1 che formano parte integrante della tabella medesima.

In particolare, la tabella di norme proposte si articola con le denominazioni generali e specifiche delle caratteristiche funzionali e geometriche delle strade, distinte in quattro tipi fondamentali (autostrade, strade di scorrimento, strade di quartiere e strade locali), ai quali vengono ad aggiungersi altri tre sottotipi (strade di scorrimento veloce, strade interquartiere e strade interzonali), necessari per il più facile adattamento delle norme medesime alle caratteristiche geometriche delle strade esistenti.

Tab. 5.1 – Norme per il regolamento viario

TIPOLOGIA DELLE FUNZIONI E DELLE CARATTERISTICHE		TIPOLOGIA DELLE RETI (1) E DELLE STRADE URBANE (2)						
DENOMINAZIONI GENERALI Criterio di attribuzione	DENOMINAZIONI SPECIFICHE	AUTOSTRADE	DI SCORRIMENTO VELOCE (2)	DI SCORRIMENTO	INTERQUARTIERE (2)	DI QUARTIERE	INTERZONALI (2)	LOCALI (3)
		<i>Nuove strade ed esistenti</i>	<i>Solo strade esistenti</i>	<i>Strade nuove ed esistenti</i>	<i>Solo strade esistenti</i>	<i>Strade nuove ed esistenti</i>	<i>Solo strade esistenti</i>	<i>Strade nuove ed esistenti</i>
Funzioni principali	Urbanistiche	sostenere il traffico di attraversamento urbano e per penetrazione urbana ad elevato livello di servizio	sostenere il traffico di attraversamento urbano e per penetrazione urbana ad elevato livello di servizio	oltre alle precedenti, elevato livello di servizio per traffico urbano a più lunga distanza	oltre alle precedenti, elevato livello di servizio per traffico urbano a più lunga distanza	a servizio delle principali attrezzature di livello urbano e di quartiere	a servizio delle principali attrezzature di livello urbano e di quartiere	a servizio diretto degli edifici
	Di traffico	identiche funzioni a quelle urbanistiche	identiche funzioni a quelle urbanistiche	identiche funzioni a quelle urbanistiche	identiche funzioni a quelle urbanistiche	collegamento fluido tra quartieri limitrofi e tra zone estreme dei quartieri più vasti	collegamento fluido tra quartieri limitrofi e tra zone estreme dei quartieri più vasti	prevalentemente a servizio dei pedoni e della sosta veicolare
Utenze ammesse e loro regolazione	Pedoni	esclusi	event. su marciapiedi protetti	su marciapiedi protetti	su marciapiedi protetti	su corsie riservate o eventuali piste protette	su corsie riservate o eventuali piste protette	esclusi (9)
	Ciclisti (4)	esclusi	esclusi	su piste protette	su piste protette	su corsie riservate o eventuali piste protette	su corsie riservate o eventuali piste protette	eventuali corsie riservate
	Mezzi pubblici collettivi (5)	fermate in aree di servizio	fermate in aree di servizio	corsia riservata e/o golfi di fermata attrezzati (6) (7)	eventuale corsia riservata e/o golfi di fermata attrezzati (6) (7) (8)	eventuale corsia riservata o golfi di fermata (7) (8)	eventuale corsia riservata o golfi di fermata (7) (8)	esclusi (9)
	Altri veicoli	solo talune categorie di veicoli a motore	solo talune categorie di veicoli a motore	solo veicoli a motore, con esclusione dei ciclomotori	solo veicoli a motore, con esclusione dei ciclomotori	tutte le categorie	tutte le categorie	tutte le categorie
	Sosta veicolare (10)	nelle aree di servizio, anche la fermata	nelle aree di servizio, anche la fermata	su aree o fasce laterali con accessi concentrati	su aree o fasce laterali con accessi concentrati	su aree o fasce laterali con corsia di manovra	a norma di CdS	a norma di CdS
Caratteristiche di sezione	Strade di servizio (11)	Eventuali	eventuali	eventuali	eventuali	nei tronchi con attrezzature urbane o con rilevanti attrezzature di quartiere	eventualmente escluse	escluse
	Velocità massima di progetto (12)	120 km/h	120-80 km/h	80 km/h	80-60 km/h	60 km/h	60 km/h	60 km/h
	Tipo di carreggiate (13)	Indipendenti o separate	Indipendenti o separate	Indipendenti o separate	event. unica carreggiata	prevalentemente ad unica carreggiata (14)	unica carreggiata (14)	unica carreggiata (14)
	N° corsie per senso di marcia (15)	>= 2 (16)	>= 2 (16)	>= 2 (16)	2 o eventualmente 1 (16)	>= 1 (16)	>= 1 (16)	1
	Larghezza delle corsie di marcia (17)	3,50 m	3,50-3,25 m	3,25 m	3,25-3,00 m	3,00 m	3,00-2,75 m	2,75 m
	Larghezza minima dello spartitraffico (18)	1,80 m	1,80 m	1,80 m	eventuale	eventuale e valicabile dai pedoni	escluso	escluso
	Larghezza minima del margine interno (19)	3,20 m	3,20-2,80 m	2,80 m	2,80-0,45 m a doppia riga	0,45 m a doppia riga	0,45-0,15 m a riga singola	escluso
	Larghezza minima delle corsie di emergenza (20)	3,00 m	3,00-2,50 m	minimo 2,50 m (eventualmente sostituite da piazzole ogni 300 m) (21)	minimo 2,50 m (eventualmente sostituite da piazzole ogni 300 m) (21)	escluse	escluse	escluse
	Larghezza minima delle banchine (22)	0,70 m in sinistra e 2,50 m in destra (oppure corsia di emergenza)	0,70 m in sinistra e 1,00 m in destra (oppure corsia di emergenza)	0,50 m in sinistra ed 1,00 m in destra (oppure corsia di emergenza)	0,50 m in sinistra ed 1,00 m in destra (oppure corsia di emergenza)	0,50 m in destra	0,50 m in destra	0,50 m in destra
	Larghezza minima dei margini laterali (23)	5,30 m (24)	5,30-3,30 m (24)	3,30 m (24)	3,30-2,80 m (24)	2,80 m (24)	2,80 m (24) o 0,50 m se assente strada di servizio	inesistenti
	Larghezza minima dei marciapiedi (25)	assenti	assenti o 3,00 m	3,00 m	3,00 m	4,00 m	4,00-3,00 m	3,00 m
	Larghezza minima delle fasce di pertinenza (26)	20 m	20-15 m	15 m	15-12 m	12 m	12-5 m	5 m
	Larghezza minima delle fasce di rispetto (27)	30 m (28)	30-20 m (28)	20 m (28)	20-8 m (28)	8 m (28)	8-5 m (28)	5 m (28)
	Sezioni scavalcanti (29)	con dispositivi di ritenuta e/o parapetti di altezza >= 1,00 m	con dispositivi di ritenuta e/o parapetti di altezza >= 1,00 m	con dispositivi di ritenuta in sinistra e parapetti in destra dei marciapiedi	con dispositivi di ritenuta in sinistra e parapetti in destra dei marciapiedi	con parapetto in destra dei marciapiedi	con parapetto in destra dei marciapiedi	con parapetto in destra dei marciapiedi
	Sezioni in galleria (30)	a doppio foro e con profili ridirettivi	a doppio foro e con profili ridirettivi	a doppio foro e con profilo ridirettivo in sinistra (31)	a doppio foro e con profilo ridirettivo in sinistra (31)	con marciapiedi o passaggi pedonali protetti	con marciapiedi o passaggi pedonali protetti	con marciapiedi o passaggi pedonali protetti
Caratteristiche di tracciato	Lunghezza massima dei rettilinei (32)	2500 m	2500-1800 m	1800 m	1800-1300 m	1300 m	1300 m	1300 m
	Velocità minima di progetto (33)	90 km/h	80-70 km/h	70 km/h	60-50 km/h	50 km/h	50-25 km/h	25 km/h
	Raggio planimetrico minimo (34)	340 m	340-170 m	170 m	170-80 m	80 m	80-20 m	20 m
	Pendenza trasversale massima in curva	7,0 %	7,0-5,0 %	5,0 %	5,0-3,5 %	3,5 %	3,5 %	3,5 %
	Raggio altimetrico minimo concavo (dossi)	3500 m	3500-2000 m	2000 m (35)	2000-1000 m (35)	1000 m (35)	1000-300 m (35)	300 m
	Raggio altimetrico minimo convesso (sacche)	2500 m	2500-1200 m	1200 m	1200-600 m	600 m	600-200 m	200 m
	Pendenza longitudinale massima	6% (4% in galleria)	6% (4% in galleria)	6% (4% in galleria e/o se presenti mezzi pubblici collettivi)	6-7% (4-5% in galleria e/o se presenti mezzi pubblici collettivi)	7% (5% se presenti mezzi pubblici collettivi)	7% (5% se presenti mezzi pubblici collettivi)	10% (5% su riciccoli - cfr. nota 9)
Caratteristiche di intersezione	Tipo di intersezioni (36)	a livelli sfalsati (37)	a livelli sfalsati (37)	eventualmente non sfalsate (37) (38) (39)	anche organizzate a raso (37) (38) (39)	organizzate a raso (39)	organizzate a raso (39)	anche non organizzate
	Triangoli di visibilità (40)	Presenti	presenti	presenti	presenti	presenti	presenti	presenti
	Distanza minima tra le intersezioni	1500 m	1500-600 m	300 m	300-100 m	100 m	100-30 m	30 m
	Regolazione delle svolte a sinistra	su apposite rampe	su apposite rampe	vietate a raso (41)	vietate a raso (41)	controllate (42)	controllate (42)	ammesse
	Passi carrabili (43)	inesistenti	inesistenti	raggruppati (44)	raggruppati (44)	raggruppati (44) (45)	raggruppati (44) (45) (46)	diretti (46)
	Tipi di attraversamenti pedonali (47)	a livelli sfalsati	a livelli sfalsati	sfalsati o eventualmente semaforizzati	sfalsati o eventualmente semaforizzati	semaforizzati o eventualmente zebrati	semaforizzati o eventualmente zebrati	in genere solo zebrati
	Ubicazione e distanze degli attraversamenti pedonali	situazioni particolari	situazioni particolari	sulle intersezioni, distanziamento non oltre 300 m (48)	sulle intersezioni, distanziamento non oltre 300-200 m (48)	sulle intersezioni, distanziamento non oltre 200m (48)	sulle intersezioni, distanziamento non oltre 200-100m (48)	100 m
Altre caratteristiche	Speciali di ciascun tipo strada (49)	(50)	segnali inizio/fine e limiti di velocità	(51)	(51)	-	-	-
	Distributori di carburante (52)	(53)	(53) (54)	(54)	(54)	(54)	(54) (55)	(54) (55)

5.1 *Note integrative al prospetto riepilogativo del Regolamento Viario*

RETI STRADALI

(1) L'insieme delle strade urbane si articola su quattro sistemi di strade (reti stradali) che assumono – per semplicità di individuazione rispetto a quanto diversamente indicato nel D.M. 5/11/2001 – la stessa denominazione delle strade di specifica appartenenza e precisamente: rete autostradale, rete di scorrimento, rete di quartiere e rete locale. In particolare con il termine "viabilità o rete principale" si intende (secondo quanto previsto dalle Direttive ministeriali sui PUT del giugno 1995) l'insieme di tutte le strade non a carattere locale.

SOTTOTIPI DI STRADE

(2) Per l'adattamento alla situazione esistente della rete viaria, riguardo ai primi tre tipi di strade possono utilizzarsi tre sottotipi di strade corrispondenti -rispettivamente- alle STRADE DI SCORRIMENTO VELOCE, STRADE INTERQUARTIERE e STRADE INTERZONALI, ai quali si assegnano le stesse funzioni dei tipi originari di appartenenza e si accetta che tali funzioni vengano svolte ad un livello di servizio più modesto, attraverso la deroga su alcune caratteristiche dei tipi originari. Detta deroga non deve eccedere gli standard e le regole previsti per le strade di categoria immediatamente inferiore a quella della strada originaria in deroga, salvo eccezionalmente per quanto attiene la larghezza dei marciapiedi e delle fasce di pertinenza e di rispetto. Altresì, le caratteristiche per cui è possibile derogare per una stessa strada (solo tra quelle esistenti) debbono contestualmente riguardare una limitata quantità di elementi geometrici e di regolazione della circolazione stradale, al fine di non pregiudicare drasticamente le funzioni urbanistiche e di traffico assegnate alla strada medesima. A titolo esemplificativo, le possibili deroghe contestualmente adottabili riguardano:

- per le strade di scorrimento veloce, rispetto alle autostrade, la velocità minima di progetto (80 km/h invece di 90 km/h), la larghezza minima delle corsie di emergenza (2,50 m invece di 3,00 m), il raggio planimetrico minimo (240 m invece di 340 m), la distanza minima tra le intersezioni (1000 m invece di 1500 m) e l'assenza di recinzioni e di sistemi di assistenza agli utenti;
- per le strade interquartiere, rispetto alle strade di scorrimento, la larghezza minima del margine interno (0,45 m invece di 2,80 m), la larghezza delle banchine in sinistra (assenti) ed in destra (0,50 m invece di 1,00 m), la velocità minima di progetto (60 km/h invece di 70 km/h), il raggio planimetrico minimo (120 m invece di 170 m), la pendenza massima longitudinale (7% in assenza di mezzi pubblici, invece del 6%, e 5% in presenza di quest'ultimi, invece del 4%), la distanza minima tra le intersezioni (200 m invece di 300 m), la distanza minima tra gli attraversamenti pedonali (200 m invece di 300 m), ed in particolare l'organizzazione a raso di tutte le intersezioni (invece che prevalentemente a livelli sfalsati), purché con regolazione semaforica coordinata anche per gli attraversamenti pedonali, nonché l'ammissibilità di circolazione dei ciclomotori, salvo specifico divieto legato alle caratteristiche della strada;
- per le strade interzonali, rispetto alle strade di quartiere, l'assenza di strade di servizio, il margine centrale con una sola riga di vernice (0,15 m invece di 0,45 m), la larghezza minima dei marciapiedi (3,00 m invece di 4,00 m), la velocità minima di progetto (40 km/h invece di 50 km/h), il raggio planimetrico minimo (50m invece di 80 m), la distanza minima tra le intersezioni (50 m invece di 100 m), la presenza di passi carrabili diretti, la distanza minima tra attraversamenti pedonali (100 m invece di 200 m) ed in particolare l'assenza di corsie di manovra per la sosta (manovre effettuabili sulla carreggiata), il che tra l'altro consente di allargare i marciapiedi in corrispondenza delle fermate del trasporto pubblico collettivo, con notevoli vantaggi per i relativi utenti (anche in termini di sicurezza stradale).

Si osservi che, nelle esemplificazioni esposte, si è avuto cura di determinare i valori degli standard in deroga rispettando i legami funzionali che debbono sussistere tra alcuni degli standard medesimi (nei casi specifici si tratta del legame esistente tra raggio minimo di curvatura planimetrica e velocità minima di progetto, a parità di pendenza trasversale massima e di coefficiente di aderenza massima impegnabile). Analogamente si dovrà operare nell'adozione di deroghe diverse da quelle esemplificate, sempreché i valori e le regole da adottare rientrino nei limiti indicati nel prospetto riepilogativo per ciascun sottotipo di strade (cfr. le relative classi di standard o regole, nonché le note relative ai tipi di strade contigue, riferentesi –in genere- solo a quest'ultimi e non ai sottotipi).

ORGANIZZAZIONE GENERALE DELLE STRADE LOCALI E PRINCIPALI PER LA MODERAZIONE DEL TRAFFICO

(3) Anche ai fini della moderazione del traffico, le strade locali sono da organizzare – ovunque possibile – assemblandole in Isole Ambientali, perimetrate da una maglia di viabilità principale ed organizzate – almeno – sia con sensi unici che impediscano l'attraversamento diametrale diretto delle isole medesime (sensi unici contrapposti), sia con limitazione delle velocità veicolari a 30 km/h (istituzione delle Zone 30). Al fine pure di evidenziare il regime di velocità veicolare ridotta nelle isole ambientali, conviene che siano ristrette nella loro larghezza le relative carreggiate di ingresso (porte di accesso), ampliando i rispettivi marciapiedi frontisti (specialmente per la quota parte a copertura delle relative file di veicoli in sosta latitanti) e con notevoli vantaggi anche per i pedoni (i cui attraversamenti pedonali paralleli alla viabilità principale vengono così a ridursi nella loro lunghezza), tenuta comunque presente la necessità di non intralciare la fluidità veicolare di detta viabilità principale in quanto ad agibilità – essenzialmente – delle manovre di ingresso nell'isola con svolta a destra.

Sempre agli stessi fini di moderazione del traffico, le strade principali (non locali) vanno invece organizzate – ovunque possibile (salvo che per necessità di capacità sulle intersezioni semaforizzate) – a doppio senso di marcia in modo da ridurre – specialmente nelle ore di morbida – gli eccessi di velocità veicolare conseguenti alla disponibilità di più di due corsie per la marcia dei veicoli su ciascun senso di marcia.

PISTE CICLABILI

(4) Le piste ciclabili, sia in sede propria (piste protette, con spartitraffico longitudinale di larghezza minima 0,50 m) che su corsia riservata, devono normalmente possedere una larghezza di 1,50 m per ciascun senso di marcia, con sezione ridotta ad 1,25 m nel caso di due corsie affiancate nello stesso senso di marcia o in senso opposto (eccezionalmente riducibile a 1,00 m per limitate lunghezze di itinerario opportunamente segnalato), una velocità minima di progetto pari a 25 km/h in pianura ed a 40 km/h in discesa, un raggio planimetrico minimo di 5,00 m (riducibile a 3,00 m in area di intersezione) ed una pendenza longitudinale massima del 5% (elevabile a 10% sulle rampe degli attraversamenti ciclabili sfalsati), la quale pendenza su base chilometrica non deve comunque superare il valore del 2%. Su aree di intersezione a raso (in promiscuo con pedoni ed altri veicoli) le piste ciclabili su corsia riservata vanno in genere affiancate al lato interno degli attraversamenti pedonali, in modo da istituire per i ciclisti la circolazione a rotatoria antioraria sulla intersezione medesima, mentre per gli attraversamenti a livelli sfalsati riservati ai ciclisti (piste ciclabili in sede propria) va in genere preferita la soluzione in sottopasso (nel rispetto della citata pendenza longitudinale massima delle rampe non superiore al 10%) e nel caso di attraversamenti in sovrappasso va garantita la sussistenza di barriere protettive laterali di altezza non inferiore ad 1,50 m.

CORSIE E FERMATE PER IL TRASPORTO PUBBLICO COLLETTIVO DI SUPERFICIE

(5) I mezzi pubblici collettivi comprendono sia gli autobus di linea (anche autosnodati), sia i filoveicoli (filobus), che i veicoli su rotaia (tram); per questi ultimi - in particolare – non vale quanto espresso in merito ai golfi di fermata sulle strade di scorrimento e di quartiere. Sui

corridoi riservati al trasporto pubblico di superficie (di cui al PRG) possono transitare, oltre ai mezzi precitati, anche altri mezzi di tipo innovativo non inquinanti o comunque a basso impatto ambientale. Le corsie riservate ai mezzi pubblici collettivi (sia in sede propria che individuate dalla sola segnaletica orizzontale) sono da collocare preferenzialmente a lato dei marciapiedi. Alle fermate dei mezzi pubblici collettivi deve sempre corrispondere (salvo casi particolari) un specifico attraversamento pedonale (di collegamento tra marciapiedi frontisti), specificatamente attrezzato ed ubicato in modo tale che gli utenti del trasporto pubblico (in salita ed in discesa) vengano ad attraversare la carreggiata stradale – in genere – dietro ai mezzi che effettuano la fermata.

(6) Golfi di fermata su strade di scorrimento con profondità minima di 2.70 m e lunghezza della parte centrale destinata alla fermata pari a 14 m, salvo diverse esigenze per la fermata contemporanea di più mezzi pubblici o di mezzi pubblici di lunghezza superiore ai 12 m. Detta parte centrale è preceduta e seguita rispettivamente da piste di decelerazione e di accelerazione (più esattamente, quest'ultima intesa come pista di attesa dell'intervallo utile di inserimento nella corsia di marcia normale).

(7) Ove occorra, per la contemporanea presenza di linee veloci e normali o per l'elevata quantità di mezzi in transito (superiore ai 50-60 veicoli/ora per senso di marcia), le fermate del trasporto pubblico collettivo vanno attrezzate con specifica possibilità di sorpasso tra mezzi. Ulteriore vantaggio per il trasporto pubblico collettivo è quello di assegnare sulle sue corsie riservate – ovunque possibile e conveniente – la priorità di passaggio alle intersezioni semaforizzate (semafori a chiamata).

(8) Golfi di fermata su strade di quartiere analoghi ai precedenti, per i quali le piste anzidette vengono sostituite da elementi per l'accostamento al marciapiede ed il reinserimento nel flusso di traffico, ciascuno della lunghezza minima di 12 m.

(9) Sulle strade locali i mezzi pubblici collettivi sono esclusi, salvo eccezionalmente per l'effettuazione di eventuali ricircoli di capolinea.

STALLI DI SOSTA, CORSIE DI MANOVRA ED ACCESSI CONCENTRATI O DIFFUSI

(10) Le dimensioni standard delle file di sosta e delle relative corsie di manovra per le autovetture, misurate trasversalmente alle file e corsie medesime, devono risultare pari ai valori di seguito indicati, per i quali - tra parentesi - è anche riportata la loro massima riduzione per parcheggio "entro le strisce", utilizzabile esclusivamente in situazioni particolarmente vincolanti (sedi stradali preesistenti per le quali non è possibile, o non risulta opportuno, provvedere alla loro variazione od altre situazioni assimilabili alle precedenti). Le dimensioni in questione vengono elencate con riferimento alle 4 disposizioni standard delle file di sosta, relative a stalli longitudinali (a 0° rispetto al ciglio del marciapiede o limite della carreggiata, sigla "L"), a stalli a spina (a 45°, sigla "S"), a stalli a pettine (a 90°, sigla "P") ed a doppia spina allineata o incastrata (ambedue le file a 45°, sigla "SS"):

- disposizione L, con fila di 2,00 m (1,80) e corsia di 3,50 m (3,15);
- disposizione S, con fila di 4,80 m (4,30) e corsia di 3,50 m (3,15);
- disposizione P, con fila di 4,50 m (4,00) e corsia di 6,00 m (5,45);
- disposizione SS, con fila di 8,00 m (7,30) e corsie di 3,50 m (3,15).

L'altra dimensione dello stalli, non riducibile nemmeno in situazioni particolarmente vincolanti, deve risultare pari a 5,00 m nella disposizione ad L (eventualmente sostituibile con coppie di stalli lunghe 9,00 m, purché intervallate tra di loro di 1,00 m) ed a 2,30 m in tutte le altre disposizioni. Nel caso di affiancamento di 1 fila ad L, ad ostacoli fissi o ad un'altra fila di sosta, va previsto uno spartitraffico di separazione pari a 0,50 m per l'apertura degli sportelli.

Per i veicoli pesanti adibiti al trasporto delle merci, le relative aree di sosta nelle piattaforme logistiche, vanno in genere attrezzate con stalli di dimensioni 4,00 m x 20,00 m, organizzati secondo moduli a doppio pettine (90°) con interposta corsia di manovra larga 14,00 m (totale della doppia fascia di sosta a 90° pari a 54,00 m), oppure a doppia spina (45°) con interposta corsia di manovra larga 7,00 m (totale della doppia fascia di sosta a 45° pari a 41,00 m).

In deroga a quanto previsto sulle strade di scorrimento e di quartiere, per le quali viene consentita la sosta veicolare solo in presenza - rispettivamente - di accessi concentrati o diffusi (quest'ultimi relativi alla presenza di corsia di manovra per la sosta), nell'ambito del presente PGTU sulle anzidette strade è anche consentita la sosta veicolare in fila longitudinale a lato dei marciapiedi sempreché la sosta medesima risulti a pagamento e sorvegliata continuamente da ausiliari del traffico e - comunque - siano presenti sulla carreggiata stradale almeno - rispettivamente - 3 e 2 corsie di marcia normale per ciascun senso di marcia.

STRADE DI SERVIZIO

(11) Ogni strada può risultare "strada di servizio" per le strade di categoria immediatamente superiore. Possono anche essere ammesse strade di servizio con caratteristiche di strade di quartiere e di strade locali rispettivamente per le autostrade e per le strade di scorrimento, sempreché vengano adeguatamente migliorati gli elementi di passaggio (varchi degli spartitraffico) dalle carreggiate principali (centrali) a quelle di servizio (laterali) e viceversa. In particolare, le strade di servizio alle strade di scorrimento e di quartiere sono destinate alla concentrazione sia delle manovre di svolta alle intersezioni sia di quelle per l'accessibilità alle aree ed ai fabbricati laterali (con passi carrabili), nonché per la sosta veicolare. In genere, le carreggiate di servizio (denominate anche carreggiate secondarie o laterali) vengono organizzate a senso unico con verso concorde a quello della carreggiata o semicarreggiata principale (o centrale) adiacente.

INTERVALLO DELLE VELOCITA' DI PROGETTO

(12) La velocità massima di progetto (o, più esattamente, limite superiore dell'intervallo delle velocità di progetto) si identifica con il limite di velocità, considerato per ogni tipo di strada (110 km/h per le autostrade urbane, 70 km/h per le strade di scorrimento e 50 km/h per le altre strade urbane) maggiorato di 10 km/h ai fini della sicurezza stradale (utenti consapevoli dei limiti di velocità ma occasionalmente disattenti). Questa velocità massima è da utilizzare ai fini del dimensionamento trasversale degli elementi costituenti la piattaforma stradale, ed in particolare per la larghezza delle corsie di marcia normale. In generale, detta piattaforma comprende: una o più carreggiate complanari, le banchine in destra ed in sinistra, gli eventuali margini interni (per separare carreggiate percorse in opposto senso di marcia) e laterali (per separare carreggiate percorse nello stesso senso di marcia) e le eventuali corsie riservate, corsie specializzate (per le manovre di svolta o piste di arrampicamento dei mezzi pesanti), fasce laterali di sosta (con le file di sosta e le rispettive corsie di manovra) e piazzole di sosta o di fermata per i mezzi pubblici collettivi; pertanto, non rientrano nella carreggiata stradale i margini esterni della strada, comprendenti i marciapiedi o passaggi pedonali, i cigli, le cunette, gli arginelli e gli elementi di sicurezza e di arredo, quali dispositivi di ritenuta (barriere spartitraffico laterali), parapetti, sostegni, ecc. (ne consegue che, in ambito urbano compatto, per piattaforma stradale si intende la parte della sede stradale ricompresa tra i cigli dei marciapiedi, sempreché all'interno della piattaforma non siano localizzate fasce a verde alberate transitate dai pedoni).

ALTRE DEFINIZIONI E DIMENSIONI DEGLI ELEMENTI DELLA PIATTAFORMA STRADALE

(13) La carreggiata è la parte della strada destinata alla marcia normale dei veicoli ed è composta da una o più corsie di marcia ed è delimitata da strisce di margine.

(14) Unica carreggiata a doppio senso di marcia od a senso unico. In particolare nel caso delle strade di quartiere, i sensi unici vanno sempre attuati su coppie di strade contigue, comunque tra loro molto ravvicinate (l'una in un verso e l'altra nel verso opposto), in modo da formare itinerari a doppio senso di marcia.

(15) La corsia di marcia è la parte longitudinale della carreggiata idonea a permettere il transito di una sola fila di veicoli. Lo standard del numero di corsie per senso di marcia prescinde dalle

eventuali corsie riservate ai mezzi pubblici (nel caso, aggiuntive sulle strade di scorrimento e di quartiere).

(16) In sede di progettazione la quantità di corsie, previste (a parte le corsie riservate e quelle specializzate) per ciascun senso di marcia dei vari tipi di strade (escluse quelle locali), va verificata con adeguate simulazioni di traffico finalizzate ad accertare che le nuove strade (o le strade potenziate) abbiano a presentare una riserva di capacità pari almeno al 20% e – quindi – un flusso di traffico corrispondente a circa la portata di servizio del livello di servizio D (cfr. HCM 1994).

(17) Per le corsie impegnate da mezzi pubblici collettivi, o prevalentemente utilizzate da mezzi pesanti industriali, vige la larghezza standard di 3.50 m. Sono da prevedere corsie riservate ai mezzi pubblici collettivi quando la frequenza di detti mezzi risulta tale da fornire il passaggio di almeno 25-30 mezzi/ora per senso di marcia (comunque con capacità di trasporto complessiva almeno pari a 3.000 passeggeri/ora per senso di marcia). Sono altresì da prevedere corsie supplementari per i veicoli pesanti (pubblici collettivi ed industriali) sulle livellette di forte pendenza (eguale o superiore al 6%) almeno quando la lunghezza di tali livellette risulti tale da ridurre la velocità di detti veicoli a meno del 50% di quella delle sole autovetture sulle medesime livellette.

(18) Lo spartitraffico centrale o laterale è la parte longitudinale non carrabile del margine interno o laterale, destinata alla separazione fisica dei sensi di marcia, opposti o nello stesso verso; esso comprende anche lo spazio destinato al funzionamento (deformazione permanente) dei dispositivi di ritenuta (regolamentati dal D.M. n.223 del 18/2/'92 e suoi aggiornamenti, compresa la Direttiva del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 25/8/'04, e da realizzare in modo tale da non risultare pericolosi nemmeno per l'utenza motociclistica o ciclomotoristica). Gli spartitraffico centrali vanno interrotti (per usi manutentivi delle pavimentazioni o per esigenze di circolazione a seguito di gravi incidenti) ogni 2 km per lo scambio di carreggiate (salvo che esistano già interruzioni intermedie per eventuali intersezioni a raso). I dispositivi di ritenuta interni a questi spartitraffico possono essere non realizzati o sulle strade di quartiere (specialmente con riferimento agli eventuali spartitraffico laterali), o solo in presenza di carreggiate separate, tra di loro distanziate per oltre 12 m.

(19) Il margine interno (o margine centrale) delle autostrade e delle strade di scorrimento comprende lo spartitraffico e le due banchine in sinistra delle carreggiate in opposto senso di marcia. Nel caso delle strade di quartiere (sulle quali non è obbligatoriamente presente lo spartitraffico, comunque utile come isola salvagente sugli attraversamenti pedonali) si tratta delle due strisce continue di vernice per la separazione dei sensi marcia (ciascuna di 15 cm di larghezza) intervallate da uno spazio non verniciato (di larghezza minima pari a 15 cm).

(20) La corsia di emergenza è la corsia di destra, immediatamente adiacente alla carreggiata, destinata alle fermate e soste di emergenza ed al transito dei veicoli di soccorso. Per le autostrade, eccezionalmente la corsia di emergenza può essere sostituita da banchina in destra della larghezza di 2,50 m. In quest'ultimo caso e per le strade di scorrimento, la corsia di emergenza di 2,50 m va integrata, ove necessario, con piazzole di sosta per i mezzi pesanti distanziate almeno ogni 1000 m.

(21) Le piazzole di emergenza (ubicate immediatamente all'esterno del filo interno della banchina di destra) devono risultare profonde 3 m (a cui si deve aggiungere una banchina di 0,50 m in destra) e devono presentare una lunghezza complessiva almeno di 65 m (20 m per i raccordi iniziale e finale e 25 m per la piazzola propriamente detta).

(22) La banchina (sempre pavimentata) è il primo elemento longitudinale in destra ed in sinistra della carreggiata, sempre presente salvo quando sia sostituita (in destra) dalla corsia di emergenza. Eccezionalmente per le strade locali, la banchina in destra può ridursi a 0,30 m (in assenza di fila di veicoli in sosta).

(23) Le larghezze minime dei margini centrali e laterali devono considerarsi al netto di elementi di arredo funzionale particolarmente impegnativi e/o pericolosi, quali barriere antirumore, pali dell'illuminazione, portali per la segnaletica ecc.

(24) I margini laterali (di separazione tra le carreggiate principali centrali e quelle laterali di servizio) comprendono: la corsia di emergenza o la banchina in destra della carreggiata principale, lo spartitraffico laterale (delle stesse dimensioni di quello centrale e quindi, pari ad 1,80 m anche per le strade di quartiere, pur se su quest'ultime risulta sprovvisto dei dispositivi di ritenuta) e la banchina in sinistra della strada di servizio (a senso unico di marcia concorde con quello della adiacente carreggiata principale). In corrispondenza dei varchi di ingresso e di uscita dalla strada principale (lungo i tronchi stradali, ossia non su intersezione) ed ai fini dell'inserimento in sicurezza delle rispettive corsie di passaggio tra carreggiate principali e secondarie (corsie di attesa dell'intervallo utile di inserimento e corsie di decelerazione), detti margini laterali devono essere ampliati (rispetto ai valori riportati in tabella) ed assumere la larghezza minima di 6,60 m per le autostrade e 5,00 m per le strade di scorrimento e di quartiere.

MARCIAPIEDI E FASCE DI PERTINENZA E DI RISPETTO

(25) La larghezza dei marciapiedi (delimitati all'interno da ciglio non sormontabile e sagomato, di altezza massima pari a 15 cm), va considerata al netto sia di strisce erbose o di alberature, sia di occupazioni di suolo pubblico impegnative, quali: edicole di giornali, cabine telefoniche, cassonetti dei rifiuti solidi urbani, ecc. Sulle strade di quartiere, per zone commerciali e turistiche, la larghezza minima dei marciapiedi è da ampliare a 5,00 m. Sulle strade locali, in zone esclusivamente residenziali ed a minima densità insediativa (zone a case unifamiliari), essi possono risultare -eccezionalmente- di larghezza netta ridotta a 1,50 m, o più praticamente - per tener conto delle occupazioni di suolo maggiormente diffuse (cassonetti dei rifiuti) - essi possono eccezionalmente presentare - in assenza di alberature - la larghezza (lorda) ridotta a 2,00 m (nell'ambito della quale ricavare le relative piazzole di ricovero dei cassonetti con profondità di 1,00 m). I passaggi pedonali di servizio, da realizzare con continuità sulle autostrade, non possono avere larghezza inferiore a 0,75 m (1,00 m in galleria).

(26) La fascia di pertinenza è la striscia di terreno compresa tra la carreggiata ed il confine stradale. È parte della proprietà stradale, occorrente ai fini della sicurezza stradale ed, in particolare, per le necessità di libera visuale. Essa può essere utilizzata solo per la realizzazione di altre parti della strada (banchine, corsie di emergenza, marciapiedi, fermate di mezzi pubblici, piste ciclabile, fasce a verde, fasce di sosta laterale e relative corsie di manovra, carreggiate di servizio, distributori di carburante e stazioni di servizio, ecc.), nonché per ubicare i sottoservizi all'esterno della carreggiata.

(27) La fascia di rispetto (o limite di distanza dall'edificato) è la striscia di terreno, esterna al confine stradale, sulla quale esistono vincoli alla realizzazione di costruzioni. Essa concorre alla riduzione dei fenomeni di inquinamento atmosferico ed acustico prodotti dal traffico veicolare motorizzato e può essere utilizzata per eventuali futuri ampliamenti della strada.

(28) Per le autostrade e le strade di scorrimento, le larghezze delle fasce di rispetto corrispondono ai valori minimi indicati dal Regolamento del CdS (art. 28 - c.1); per le strade di quartiere e le strade locali dette larghezze sommate a quelle delle fasce di pertinenza rispettano i valori minimi indicati dal medesimo Regolamento (art. 28 - c.3).

OPERE DI SCAVALCAMENTO E GALLERIE

(29) Sulle opere di scavalcamento (ponti, viadotti e sovrappassi) vanno mantenute invariate le dimensioni degli elementi componenti la piattaforma scavalcante (analogamente dicasi per i corpi stradali in rilevato); la realizzazione di dette opere va eseguita con strutture previste al di fuori della piattaforma sottostante e, comunque, a distanza non inferiore a quella compatibile con il corretto funzionamento dei dispositivi di ritenuta. I marciapiedi sulle opere di scavalcamento relative a strade di quartiere e locali possono essere sostituiti da passaggi pedonali protetti da cordolo, eventualmente attrezzato. I marciapiedi ed i passaggi pedonali devono essere sempre corredati da rete di protezione per le carreggiate sottostanti.

(30) Le norme sulle gallerie riguardano anche quelle in soluzione artificiale ed i sottopassi di lunghezza superiore ai 20 metri. Sulle gallerie di lunghezza superiore a 1000 m devono essere previste piazzole di dimensioni minime 45m x 3m e con loro interdistanza di 600 metri per ciascun senso di marcia; nel caso di gallerie a doppio senso di marcia le anzidette piazzole devono essere sfalsate sui due lati. Le gallerie a doppio foro devono inoltre essere provviste di collegamenti pedonali ogni 300 metri e di collegamenti per il passaggio dei veicoli di soccorso o di servizio ogni 900 metri.

(31) Sulle strade di scorrimento la funzione del profilo ridirettivo addossato al piedritto di destra della galleria viene, invece, svolta dal dispositivo di ritenuta previsto a protezione del marciapiede sul suo margine di sinistra.

ANDAMENTO PLANOALTIMETRICO DEL TRACCIATO STRADALE

(32) Lo standard per la lunghezza massima dei rettifili (desunto dal D.M. del novembre 2001) risulta di modesta utilizzazione pratica nella progettazione urbana; esso - comunque - viene segnalato in questa sede quale promemoria dell'importanza del controllo dei limiti di velocità sui rettifili, anche a partire da una lunghezza di quest'ultimi superiore ai 300 m.

(33) La velocità minima di progetto (o più esattamente, limite inferiore dell'intervallo delle velocità di progetto, di cui alla nota 12) rappresenta la velocità massima per la marcia del veicolo isolato in condizioni di sicurezza ed è da utilizzare ai fini della progettazione degli elementi più vincolanti del tracciato stradale (specialmente le curve planimetriche).

(34) Al fine di ricomprendere le fasce di ingombro dei veicoli più vincolanti attualmente in circolazione, in corrispondenza dei prescritti raggi planimetrici minimi le corsie di marcia dei veicoli devono presentare una larghezza di 3.50 m, oltre che sulle autostrade, anche sulle strade di scorrimento e di quartiere, e di 4.75 m sulle strade locali.

(35) I raggi altimetrici minimi convessi delle strade di scorrimento e di quartiere possono essere ridotti, rispettivamente, a 1400 m ed a 700 m qualora la differenza algebrica delle pendenze delle livellette raccordate sia inferiore al 4%.

INTERSEZIONI STRADALI

(36) Le intersezioni stradali si realizzano solo tra strade della medesima categoria, oppure di categoria contigua. Inoltre, le intersezioni stradali devono essere realizzate preferibilmente in corrispondenza di tronchi stradali rettilinei e, se a raso, con angolazione tra gli assi delle strade non inferiore ai 70°. Sulle rampe e sugli apprestamenti per le manovre di entrata e di uscita non è consentita la realizzazione di accessi, passi carrabili, aree di sosta, fermate veicolari ed altri elementi stradali con funzioni consimili. Nelle zone di imbocco e di uscita dalle gallerie non è consentita l'ubicazione neanche di aree di diversione o di immissione. Sono da evitare intersezioni a raso con più di 4 rami; nel caso della presenza di un maggior numero di rami si interviene con la regolazione a sensi unici di marcia e/o con le soluzioni a rotatoria, oppure con chiusura degli accessi.

(37) Le intersezioni a livelli sfalsati per le autostrade si identificano con gli svincoli completi (ossia risolvienti i punti di intersecazione solo mediante lo sfalsamento dei livelli di marcia veicolare e la presenza di zone di scambio) a due o più livelli, con o senza carreggiate supplementari per le manovre di scambio. A titolo esemplificativo si citano le soluzioni di svincolo denominate:

- nel caso di intersezioni tra autostrade (intersezioni omogenee), "quadrifoglio completamente potenziato", oppure "quadrifoglio semplice";
- nel caso di intersezioni tra autostrade e strade di scorrimento (intersezioni disomogenee), "quadrifoglio potenziato lungo l'asse autostradale", oppure "rotatoria a due livelli, con autostrada sovrappassante o sottopassante e strada di scorrimento in rotatoria".

Sulle autostrade è obbligatoria l'esistenza di corsie specializzate (aggiuntive a quelle di marcia normale) destinate alle correnti di uscita (corsie di diversione) ed a quelle in entrata (corsie di immissione).

Nelle intersezioni a livelli sfalsati, l'altezza libera nei sottovia (valida anche per gallerie controsoffittate o ad intradosso piano, ossia gallerie in artificiale) può eccezionalmente ridursi dalla dimensione usuale di 5,00 m a 3,20 m, semprechè si tratti di sottovia utilizzati solo da parte di autovetture e motocicli. Per le gallerie non artificiali e non controsoffittate l'altezza libera usuale risulta di 4,80 m, misurati in verticale a partire da qualsiasi punto della piattaforma.

(38) Le soluzioni a livelli sfalsati per le strade di scorrimento si identificano con gli svincoli parziali (ossia risolvienti i punti di intersecazione anche con sistemi a precedenza e/o semaforici) a due livelli. A titolo esemplificativo si citano le soluzioni di svincolo denominate:

- nel caso di intersezioni tra strade di scorrimento (intersezioni omogenee), "rombo", oppure "semiquadrifoglio con lobi su quadranti opposti", purchè ambedue le soluzioni siano realizzate "con intersezioni a raso su tutti i 4 rami di accesso";
- nel caso di intersezioni tra strade di scorrimento e strade di quartiere (intersezioni disomogenee), "rombo" oppure "semiquadrifoglio con lobi su quadranti opposti", purchè ambedue le soluzioni siano realizzate "con intersezioni a raso sulla strada di quartiere".

Sulle strade di scorrimento, quando le intersezioni non siano tutte a livelli sfalsati, la relativa regolazione semaforica deve essere del tipo coordinato ad alta capacità (solo 2 fasi semaforiche).

(39) Le intersezioni a raso si distinguono di tre tipi:

- a rotatoria, di dimensione convenzionale, o compatta, oppure minirotatoria, a seconda del diametro esterno, che viene – rispettivamente – ricompreso negli intervalli definiti dai valori di soglia pari a 50 m, 40 m, 25 m e 14 m (in particolare si tenga presente che l'isola centrale delle minirotatorie deve risultare parzialmente o completamente sormontabile nel caso di soluzioni con diametro esterno – rispettivamente – superiore o inferiore a 18 m). Si definiscono, inoltre, intersezioni a rotatoria di dimensione superiore quelle con diametro esterno maggiore di 50 m, le quali presentano una capacità di deflusso veicolare maggiore di quella delle precedenti rotatorie per la contestuale presenza di idonee zone di scambio. Per tutte queste rotatorie la precedenza è da assegnare ai veicoli in transito su di esse, salvo il caso in cui – invece che di forma circolare (intersezioni omogenee) – siano di forma allungata o ellissoidale (intersezioni disomogenee allungate secondo la direzione della strada principale);
- canalizzate, con sistemi a precedenza o semaforici ed organizzate con o senza corsie specializzate per le manovre di svolta a sinistra e/o a destra;
- non organizzate, sulle quali vige la regola della precedenza a destra.

Sulle intersezioni (omogenee) tra strade di quartiere si utilizzano, oltre – in casi particolari - le soluzioni di svincolo parziali (anche del tipo monolobo), le soluzioni a rotatoria circolare, di dimensioni convenzionale o compatta, oppure le soluzioni canalizzate (con regolazione a precedenza e/o semaforica per quanto possibile di tipo omogeneo); sulle intersezioni (disomogenee) tra strade di quartiere e strade locali si utilizzano soluzioni a rotatoria convenzionale o compatta allungata lungo la strada di quartiere, oppure le soluzioni canalizzate con precedenza o prevalenza di deflusso semaforico per la strada di quartiere; infine, sulle intersezioni (omogenee) tra strade locali si utilizzano le soluzioni a minirotatorie circolari o le soluzioni non organizzate (tenuto anche conto dell'uso dei sensi unici contrapposti all'interno delle Isole Ambientali, i quali non determinano alcuna intersecazione di traiettorie veicolari nell'ambito delle intersezioni).

Nella riorganizzazione delle intersezioni a raso canalizzate può risultare opportuno (a seconda della larghezza dei rami di approccio) integrare con due frecce parallele di segnaletica orizzontale (eventualmente anche con la relativa segnaletica verticale) quelle corsie di accumulo esuberanti nella loro larghezza per una sola fila di autovetture, ma non suddivisibili un due corsie per la contestuale presenza di transito di mezzi pesanti.

In corrispondenza delle intersezioni a raso devono essere normalmente realizzate un numero di corsie di canalizzazione pari, nel complesso, al doppio di quello relativo alle corsie di marcia delle strade affluenti, eccetto che per intersezioni tra strade locali.

La larghezza di dette corsie (sia di accumulo che di uscita dalle intersezioni) può essere ridotta (rispetto a quella delle corsie di marcia normale) a 3,00 m per i mezzi pubblici collettivi e/o industriali ed a 2,50 m per gli altri veicoli.

Sempre sulle intersezioni a raso, al fine di evitare l'invasione degli spazi stradali contigui, sulle corsie di svolta a destra (se non adeguatamente aumentate nella loro larghezza) i raggi minimi di raccordo dei marciapiedi devono risultare pari ad 8 m per il transito di sole autovetture ed a 12 m in presenza di mezzi pesanti.

(40) In corrispondenza delle intersezioni stradali alle fasce di rispetto si deve aggiungere, per quanto attiene ai vincoli costruttivi, l'area di visibilità determinata dal triangolo avente due lati sugli allineamenti delimitanti le fasce di rispetto, la cui lunghezza -misurata a partire dal punto di intersezione degli allineamenti medesimi- sia pari al doppio della larghezza delle fasce medesime a seconda del tipo di strada, ed il terzo lato costituito dal segmento congiungente i punti estremi dei lati anzidetti (conformemente a quanto previsto dall'art. 18 - cc. 2 e 3 del CdS). Per quanto attiene la proprietà stradale, vanno riportati corrispondenti allargamenti delle intersezioni, determinati dall'analogo triangolo di visibilità riferito alle dimensioni delle fasce di pertinenza. In particolare, i triangoli di visibilità devono risultare liberi da ostacoli fissi per la libera visuale; eccezionalmente sono ammessi singoli elementi o manufatti la cui massima dimensione planimetrica risulti inferiore a 0,80 m. Per le intersezioni a rotatoria circolare con diametro esterno inferiore a 50 m, oltre a quanto dianzi esposto per i triangoli di visibilità, occorre anche verificare che risulti libero da ostacoli di visuale il primo quarto di sinistra dell'intero anello circolatorio, posizionando l'osservatore a 15 m antecedenti la linea di arresto.

(41) Sulle strade di scorrimento le svolte a sinistra sono, comunque, eccezionalmente ammesse a raso quando risulti possibile una regolazione semaforica a 2 fasi, senza punti di conflitto.

(42) Sulle strade di quartiere le svolte a sinistra sono, comunque, proibite in corrispondenza degli accessi ai passi carrabili ed ai distributori di carburante, anche preesistenti.

PASSI CARRABILI

(43) Gli accessi ai passi carrabili devono essere di conformazione tale che il veicolo (per le relative operazioni di ingresso) non debba sostare sulla carreggiata e che non venga ad interrompersi la continuità del piano di calpestio dei marciapiedi (condizione - quest'ultima- da rispettare fintantochè l'ingresso non riguardi aree di sosta di capacità superiore ai 15 posti-auto).

(44) Sulle strade di scorrimento e di quartiere i passi carrabili devono essere raggruppati mediante - in genere - l'apposizione di idonei spartitraffico longitudinali rialzati, i cui varchi di entrata e di uscita sono posti a distanza (tra loro e con le intersezioni) non minore a 100 m per le strade di scorrimento ed a 30 m per le strade di quartiere. Sulle strade locali i passi carrabili devono presentare una distanza minima dalle intersezioni stradali non inferiore ai 12 m.

(45) In fase di attuazione di questo Piano Urbano del traffico, i preesistenti passi carrabili sulle strade di quartiere possono eccezionalmente rimanere del tipo diretto.

(46) Sulle strade locali i passi carrabili devono avere larghezza minima di 3.50 m per box privati e di 5.00 m per autorimesse, magazzini e simili e con raccordi circolari di, rispettivamente, 4.00 m e 5.00 m.

ATTRAVERSAMENTI PEDONALI

(47) Gli attraversamenti pedonali sono apprestamenti stradali realizzati per dare continuità ai percorsi pedonali (e quindi in genere ai marciapiedi) sulle intersezioni e per consentire l'attraversamento delle carreggiate in condizioni di sicurezza e di fluidità del traffico, specialmente in corrispondenza delle fermate dei mezzi pubblici collettivi. Gli attraversamenti pedonali di tipo sfalsato devono essere attrezzati con svincoli per carrozzini; analogamente, quelli del tipo a raso (semaforizzati o non semaforizzati, i quali ultimi sono anche denominati "zebrati") devono essere attrezzati con smussi dei marciapiedi e dei cordoli delle isole

spartitraffico. Sulla viabilità principale, gli attraversamenti in questione vanno in genere attrezzati con regolazione semaforica del tipo "a chiamata" specialmente per gli attraversamenti "isolati" (non su intersezione).

Ove necessario, anche ai fini della riduzione dei tempi di sgombero pedonale sugli attraversamenti pedonali, vanno realizzate adeguate isole salvagente con funzioni di "rompitratte" dell'attraversamento medesimo. La realizzazione di dette isole è inderogabile per gli attraversamenti isolati sui quali risulti assente la regolazione semaforica e siano da attraversare più di due corsie per senso di marcia. Le isole salvagente devono presentare – ove possibile – una larghezza non inferiore ai 2 m ed eventualmente essere corredate di ringhiera con corrimano (per l'utenza anziana). Sulla viabilità locale, che risulta all'interno di isole ambientali provviste di particolari regole di priorità per l'utenza pedonale, possono essere omessi gli attraversamenti pedonali (ad esempio, nelle Zone a Traffico Pedonale Privilegiato - ZTPP). Particolare attenzione va destinata all'attrezzatura degli attraversamenti pedonali in prossimità degli edifici scolastici e di culto o di altri attrattori di utenza pedonale debole (bambini, anziani, oltre che invalidi), prevedendo sulla carreggiata anche la presenza di limitatori ottici delle velocità veicolari ed eventuali dossi artificiali, quest'ultimi specialmente su lunghe tratte di strade locali (anche se rientranti in Zone 30). La riduzione della larghezza degli attraversamenti pedonali (corrispondente alla riduzione dell'intervallo temporale di esposizione al rischio di incidente per i pedoni) va anche ottenuta (oltre che con le citate isole salvagente) con l'ampliamento trasversale dei marciapiedi, facilmente ottenibile sulle strade interzonali con presenza di file di sosta (quest'ultime da interrompere – appunto – tramite l'ampliamento dei marciapiedi in questione).

(48) Il distanziamento tra attraversamenti pedonali successivi deve comunque essere non superiore a 300 m per le strade di scorrimento, a 200 m per le strade di quartiere ed a 100 m quando quest'ultime risultino ubicate in zone commerciali e turistiche.

ILLUMINAZIONE STRADALE

(49) Per il suo essenziale contributo alla sicurezza del traffico urbano, l'illuminazione stradale rappresenta uno dei principali elementi dell'arredo funzionale delle strade.

Peraltro, la diversificazione dei tipi e dell'intensità dell'illuminazione artificiale (in funzione delle velocità di marcia dei veicoli sulle diverse strade) rappresenta un ulteriore elemento di riconoscimento dei vari tipi di reti stradali, da distinguere – a questi fini – almeno in tre categorie: viabilità portante (autostrade, strade di scorrimento ed interquartiere), altra viabilità principale (strade di quartiere ed interzonali) e strade locali. Nell'ambito di ciascuna rete va poi assegnata particolare importanza all'illuminazione notturna delle intersezioni veicolari e degli attraversamenti pedonali (specialmente se isolati, ossia al di fuori dell'ambito delle aree di intersezione).

ALTRE CARATTERISTICHE DELLE STRADE

(50) Le autostrade rimangono inoltre caratterizzate dalla dotazione specifica di recinzioni, sistemi di assistenza agli utenti e di aree di servizio e di parcheggio, nonché di segnali di inizio e fine con il relativo limite di velocità.

(51) Le strade di scorrimento devono essere dotate di segnali di limite di velocità maggiore di 50 km/h e non superiore ai 70 km/h.

DISTRIBUTORI DI CARBURANTE

(52) Per i distributori di carburante il posizionamento degli impianti, compresi l'area di servizio, l'area di attesa per il rifornimento (riferita all'intera coda dei veicoli) e gli apprestamenti di ingresso e di uscita, deve essere realizzato al di fuori delle carreggiate stradali, sia principali sia laterali (ove esistenti), ed in modo tale da assicurare la continuità e l'ampiezza della banchina stradale di destra e dell'eventuale marciapiede presente, attraverso l'uso di idonei spartitraffico laterali e relativi varchi, sempre del tipo monodirezionale.

(53) Sulle autostrade i distributori di carburante devono essere dotati di varchi di ingresso e di uscita provvisti di rispettive corsie di decelerazione e di accelerazione e con interdistanza - tra loro e con le intersezioni- non minore di 500 m (misurata tra fine di apprestamento di ingresso sulla carreggiata stradale ed inizio del successivo apprestamento di uscita).

(54) Sulle strade di scorrimento e di quartiere i distributori di carburante devono avere interdistanza - tra loro e con le intersezioni - non minore di 100 m sulle strade di scorrimento e di 30 m sulle strade di quartiere e locali (misurata tra fine di apprestamento di ingresso sulla carreggiata stradale ed inizio del successivo apprestamento di uscita).

(55) Sulle strade locali i distributori di carburante devono essere dotati di varchi di ingresso e di uscita di lunghezza minima pari ad 8.00 m e raccordati con raggio planimetrico minimo di 7.00 m.