

COMUNE DI GENOVA



P.U.O. - AMBITO SPECIALE 22
RESTAURO DELL'ANTICO MERCATO DI CORSO SARDEGNA
CREAZIONE DI SERVIZI DI QUARTIERE

PROPONENTI:

COSMO COSTRUZIONI MODERNE S.R.L.



Via F. Pozzo 9/2 - 16145 - Genova
C.F./P.IVA 00241730100

Mandataria del R.T.I. costituito con G. Franco Longhi S.p.a. e Santafede S.r.l. (mandanti)

DOCUMENTO:

11

TITOLO:

Studio del traffico

PROGETTISTA:



Trasporti Territorio Ambiente srl

Pianificazione, Consulenza, Ingegneria

16124 Genova - Via Caffaro 31 - tel. 0102514880 - fax 0102514853 - e-mail direzione@ttage.it



REDATTO

VERIFICATO

VALIDATO

REVISIONE

DATA

SCALA

N.Serafino
M.Schurdic

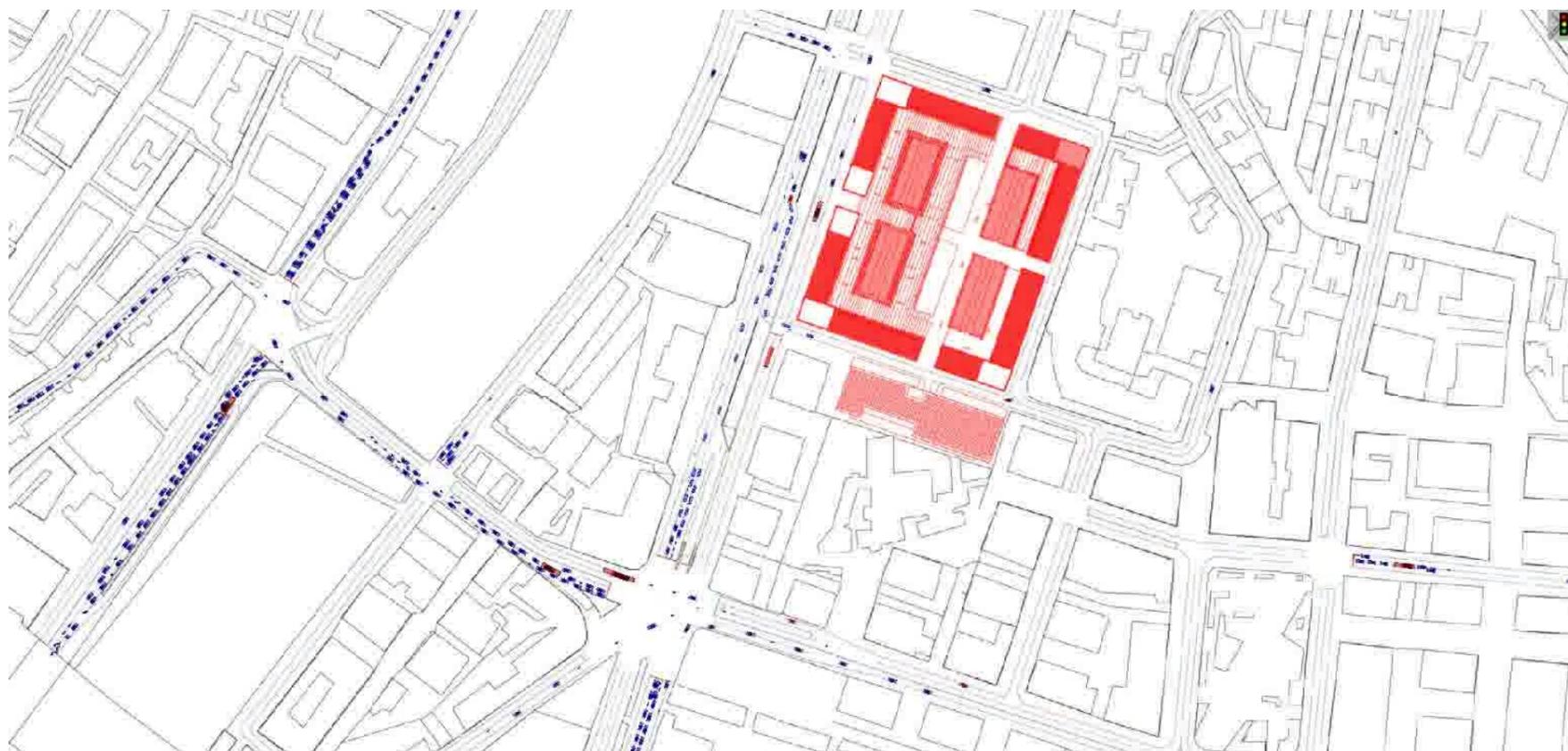
N.Serafino

N. Serafino

01

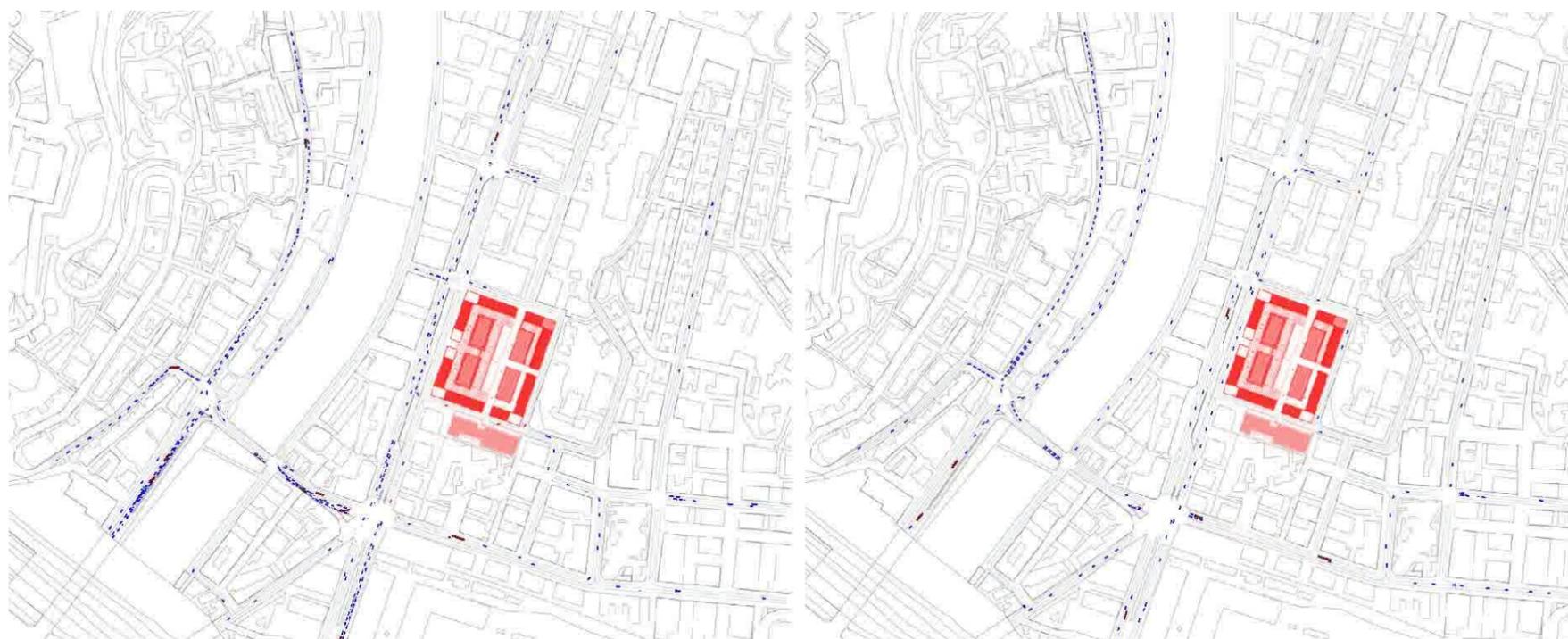
Novembre 2016

-



comune di genova
progetto urbanistico operativo
“restauro dell’antico mercato di
corso sardegna – creazione di servizi
di quartiere” ambito con disciplina
urbanistica speciale n. 22 ex mercato
comunale di corso sardegna

studio del traffico



committente
cosmo costruzioni moderne srl
genova

genova, aprile 2016



Trasporti Territorio Ambiente srl
Pianificazione, Consulenza, Ingegneria

16124 Genova - Via Caffaro 31 - tel. 0102514880 - fax 0102514853 - e-mail direzione@ttage.it

Indice

1	Introduzione e sintesi	3
2	Riferimenti Normativi-Regolamentari e Tecnici per la Verifica di impatto.....	4
2.1	Linee Guida Comunali.....	4
2.2	Regolamentazione Regionale.....	5
2.3	Implicazioni sui contenuti della Verifica oggetto dello Studio.....	5
3	Delimitazione dell'Area di Studio e Schema di Assetto Viabilistico.....	6
3.1	Delimitazione dell'Area di Studio.....	6
3.2	Schema di assetto viabilistico.....	6
4	Dati numerici dei transiti veicolari.....	8
4.1	Piano delle rilevazioni.....	8
4.2	I risultati forniti dalla rilevazione condotta nei 4 giorni su Corso Sardegna.....	11
4.3	I risultati forniti dalla rilevazione estesa all'intera Area di Studio.....	12
4.3.1	I risultati forniti dalla rilevazione dell'intersezione Ponte di Castelfidardo – Piazza Giusti (2 marzo 2016).....	12
4.3.2	I risultati forniti dalla rilevazione complementare (19 febbraio 2016).....	13
4.4	I risultati forniti dalla rilevazione dell'intersezione Corso Torino – Via Tolemaide – Via Invrea (19 febbraio 2016).....	14
5	Ricostruzione delle matrici OD degli attuali flussi di traffico.....	15
6	Stima del traffico incrementale generato dal nuovo insediamento in progetto.....	17
7	Microsimulazioni del traffico.....	18
7.1	Note metodologiche sul microsimulatore.....	18
7.2	Alcune avvertenze funzionali alla migliore comprensione dei risultati prodotti.....	18
7.3	Elaborati prodotti dalle microsimulazioni.....	19
8	Verifica delle sezioni.....	22
9	Considerazioni finali.....	23

Allegato DVD contenente i file:

- § ST_ExMercatoOrtofrutticoloCorsoSardegna.avi
- § Rilievi_ST_MercatoCorsoSardegna.xls

In copertina: Fotogrammi tratti dal filmato della microsimulazione del traffico

Ed	Rev	Data	Codice	Descrizione	
1	0	aprile 2016	15-018-01	progetto urbanistico operativo "restauro dell'antico mercato di corso sardegna – creazione di servizi di quartiere" ambito con disciplina urbanistica speciale n. 22 ex mercato comunale di corso sardegna	Sistema di Qualità certificato da
ExMercatiAnnonariCorsoSardegnaGE_StudioTraffico_R1.doc				studio di traffico	

1 Introduzione e sintesi.

Lo Studio del Traffico esposto in questa relazione è relativo al Progetto Urbanistico Operativo "Restauro dell'antico mercato di corso Sardegna – creazione di servizi di quartiere", ambito con disciplina urbanistica speciale n. 22 del PUC di Genova "Ex mercato comunale di corso Sardegna".

La relazione è strutturata in 9 Capitoli; di seguito sono sintetizzati i principali loro contenuti:

§ **Nel Capitolo 2 sono richiamate le normative e regolamentazioni di riferimento per l'effettuazione della verifica:** Linee Guida Comunali e Regolamentazione Regionale.

§ **Nel Capitolo 3 è definita l'Area di Studio ed è descritto l'assetto viabilistico rispetto al quale è sviluppata la verifica.**

In accordo con il competente Ufficio del Comune di Genova e a valle di un'accurata preanalisi si è stabilito di individuare l'Area di Studio come quella compresa entro un raggio di 500 m incentrato sull'area dell'intervento in progetto. L'area di Studio è delimitata da 13 sezioni al cordone (in senso orario, partendo da ponente: Corso Montegrappa, Via Canevari Nord, Via Moresco, Corso Galliera, Corso Sardegna Nord, Via Ayroli, Via Cellini, Via D'Albertis, Via Torti, Via Casoni, Via Corso Sardegna Sud, Via Archimede, Via Canevari Sud). E' un'area caratterizzata da una struttura viabilistica reticolare in cui i flussi incrementali generati dall'intervento si disperdono su molte direttrici.

Il progetto non prevede nuove strade, ma soltanto tre interventi qualificabili come di regolazione del traffico:

- ú Diventa pubblica la corta viabilità interna al Mercato, oggi chiusa da cancelli e che, a cancelli eliminati, collegherà con un senso unico di marcia Corso Sardegna con Via Varese, servendo da ingresso/uscita al/dal parcheggio previsto dal progetto che su di essa si affaccia.
- ú Diventano a doppio senso di marcia i 2 brevi tratti terminali di Via Varese e di Via Novaro, sì da favorire il deflusso dal nuovo parcheggio.
- ú E' inserito un nodo semaforico su Corso Sardegna in corrispondenza dell'accesso alla "nuova strada" che conduce al parcheggio, sì da favorire l'immissione in tale strada dei veicoli provenienti da nord.

Queste modifiche, oltre ad essere necessarie per realizzare un buon accesso al parcheggio, hanno effetti positivi sull'intera viabilità dell'Area di Studio, poiché definiscono un nuovo e più veloce itinerario per i veicoli provenienti da Corso Galliera e Corso Sardegna nord (Via Ferreggiano, Corso De Stefanis, ...) e diretti alle zone a levante di Corso Sardegna (Terralba, Via Torti,). Tale itinerario, oltre ad essere sensibilmente più corto degli attuali, alleggerisce le intersezioni di Piazza Manzoni e di Piazza Giusti.

L'assetto viabilistico considerato da questo Studio (e che costituisce il riferimento per la microsimulazione) integra l'attuale viabilità con le modifiche sopra specificate.

§ **Nel Capitolo 4 sono descritte le rilevazioni di traffico effettuate.**

La rilevazione del traffico è stata particolarmente impegnativa a causa:

- ú della struttura reticolare della viabilità dell'Area di Studio
- ú e, soprattutto, della presenza di 2 intersezioni molto complesse e non monitorabili con le tecniche tradizionali (spire, radar, conteggi manuali in situ):
 - a) intersezione tra Via Moresco, Via Canevari, Corso Montegrappa e Ponte di Castelfidardo
 - b) intersezione tra Corso Sardegna, Via Giacometti, Via Archimede e Piazza Giusti

Si è optato per una costosa rilevazione effettuata mediante riprese aeree e successivo riconoscimento delle traiettorie dei veicoli. L'area di ripresa ha coperto entrambe le intersezioni sub a) e b) e quella, tra di esse comprese, di Piazza Manzoni. Dunque un macro nodo in cui confluiscono 12 rami (alcuni a doppio senso e a più corsie per senso di marcia) per il quale, grazie alla tecnica utilizzata è stato possibile ricostruire una matrice Ingresso/Uscite di altissima affidabilità. Nel seguito è riconosciuta come "Rilevazione principale".

Essa è stata integrata da due ulteriori rilevazioni:

- ú Una [qui riconosciuta come "Rilevazione integrativa"], anche essa effettuata con riprese aeree, riferita all'intersezione tra Corso Torino, Via Invrea e Via Tolemaide.
- ú Una [qui riconosciuta come "Rilevazione complementare"] effettuata con conteggi manuali dei transiti e delle svolte nelle intersezioni Corso Sardegna - Via Don Orione, Via Torti - Piazza Martinez - Via D'Albertis, Via Novaro - Via Varese - Via Cellini e nella sezione di Via Casoni.

L'effettuazione di queste rilevazioni è stata programmata in modo tale da coprire almeno l'ora di punta del giorno di punta (17.00-17.59 di un venerdì), individuata mediante una precedente rilevazione dei transiti in Corso Sardegna nella fascia oraria 7.00-20.00 di 4 giorni consecutivi (da mercoledì 27 gennaio a sabato 30 gennaio 2016) [qui denominata "rilevazione di Fase 1"]. Problemi di vento e generali condizioni di maltempo non hanno consentito di rispettare completamente questo programma: la "Rilevazione integrativa" e la "Rilevazione complementare" sono state effettuate (come programmato) il venerdì 19 febbraio; è stato, invece, possibile effettuare la "Rilevazione principale" soltanto il mercoledì 29 febbraio (dopo alcuni forzosi rinvii); tutte hanno comunque coperto l'ora di punta. Gli sfasamenti temporali tra le rilevazioni sono stati comunque risolti con specifiche elaborazioni, sì da rispettare la congruenza con i valori di punta forniti dalla rilevazione di Fase 1.

§ **Nel Capitolo 5 è contenuta la Matrice Origine/Destinazione del traffico attuale** costruita in base ai rilievi di traffico.

Essa fornisce le seguenti principali indicazioni quantitative:

- ú Nell'ora di punta entrano nell'Area di Studio 10.941 veicoli. Il 61,4% sono automobili, il 34,3% motocicli. Il corrispondente numero di veicoli equivalenti è pari a 8.665.
- ú Circa il 64% dei flussi che entrano nell'Area di Studio (7.038 veicoli/ora \equiv 5.543 VE) attraversa l'intersezione Corso Sardegna, Via Giacometti, Via Archimede, Piazza Giusti. Transita nell'altra importante intersezione (Via Moresco, Via Canevari, Corso Montegrappa, Ponte di Castelfidardo) il 46% dei flussi che entrano nell'Area di Studio (5.036 veicoli \equiv 4.006 VE)
- ú Corso Sardegna Sud (2.311 veicoli/ora), Via Canevari Sud (2.291), Corso Sardegna Nord (1.705), Via Torti (1.333) e Via Canevari Nord (1.239) sono le principali sezioni di ingresso nell'Area di Studio;
- ú Via Moresco (2.348 veicoli/ora), Corso Sardegna Nord (1.933), Via Casoni (1.536), Corso Sardegna Sud (1.264) e Via Archimede (1.043) sono le principali sezioni di uscita dall'Area di Studio.
- ú Le direttrici principali sono quelle Nord \leftrightarrow Sud lungo l'asse del Bisagno: Via Canevari Sud \Rightarrow Via Moresco è la principale con 1.769 veicoli/ora; seguono Corso Sardegna Sud \Rightarrow Corso Sardegna Nord (1.003), Via Canevari Nord \Rightarrow Via Canevari Sud (814), Corso Sardegna Nord \Rightarrow Corso Sardegna Sud (722).

§ **Nel Capitolo 6 è stimato il traffico aggiuntivo generato dall'intervento ed è definita la corrispondente Matrice Origine/Destinazione del traffico incrementale.**

La stima del traffico incrementale è basata sul numero di posti auto pertinenziali e pubblici a progetto e su ipotesi di loro rotazione nell'arco temporale cui è riferita la verifica.

Ed	Rev	Data	Codice	Descrizione	Redatto	Verificato	Pagina
1	0	aprile 2016	15-018-01	progetto urbanistico operativo "restauro dell'antico mercato di corso sardegna – creazione di servizi di quartiere" ambito con disciplina urbanistica speciale n. 22 ex mercato comunale di corso sardegna	Ing. Nicola Serafino Ing. Mara Surdich	Ing. Nicola Serafino	3/23
ExMercatiAnnonariCorsoSardegnaGE_StudioTraffico_R1.doc				studio di traffico			

Essa fornisce valori orari di punta pari a 84 automobili equivalenti in arrivo nell'Area di Intervento e altrettanti in partenza. E' un valore in assoluto basso e di dimensione quasi trascurabile rispetto ai volumi di traffico che nell'ora di punta attraversano l'Area di Studio; inoltre, è verosimilmente sovrastimato, quando si consideri che il principale attrattore di traffico previsto dal progetto è una Media Struttura di Vendita attivabile solo mediante trasferimento di analoga (dimensionalmente e tipologicamente) struttura di vendita già presente nell'immediato intorno dell'area di intervento: trasferimento che, in quanto tale, non dovrebbe determinare incremento di traffico (quantomeno di significativa dimensione) nell'Area di Studio.

§ **Nel Capitolo 7 sono descritte le caratteristiche del microsimulatore implementato per la verifica del sistema viabilistico e sono esposti e analizzati i principali risultati prodotti.**

La microsimulazione di traffico consente di "verificare" le prestazioni del sistema mediante:

- ü gli Indicatori Prestazionali "lunghezza delle code" (monitorate in corrispondenza di tutte le intersezioni) e velocità dei veicoli;
- ü il filmato della microsimulazione, che è una realistica animazione del traffico in cui si vedono (in continuo e per tutta la durata della simulazione) i singoli veicoli muoversi sulla rete viabilistica.
L'animazione consente a chiunque di valutare, senza alcuna "mediazione specialistica", se le prestazioni conseguite dal progetto sono buone.

Le simulazioni sono state implementate con riferimento a 2 Scenari: Stato di Fatto (traffico e viabilità attuali) e Stato di Progetto (traffico attuale+incrementale e viabilità modificata), sì da avere elementi di confronto che consentano di esprimere una valutazione sull'impatto dell'intervento in progetto. Esse forniscono le seguenti principali indicazioni:

- ü In entrambi gli scenari si registrano code rilevanti in particolare nelle sezioni di Corso Montegrappa e Via Canevari Nord e, in misura minore, nelle sezioni di Piazza Giusti, Corso Sardegna Sud, Via Canevari Sud.
- ü Nello stato di progetto si registra un miglioramento delle prestazioni del sistema nelle sezioni di Piazza Giusti e di Corso Galliera. Tale miglioramento è determinato dalle modifiche della viabilità descritte nel capitolo 3 che trasferiscono 392 veicoli dall'attuale itinerario Corso Sardegna Nord – Corso Galliera – Piazza Giusti – Via Giacometti sul più veloce itinerario che transita lungo la nuova strada prevista dal progetto.
- ü L'incidenza del traffico incrementale è trascurabile.
- ü Le velocità di percorrenza dei 4 principali itinerari sopra individuati è generalmente buona, essendo compresa nel range 19,7÷28,6 km/ora (tempo di sosta ai semafori compreso), eccetto che sull'itinerario Nord→Sud di Via Canevari in cui la velocità media risulta di 6,7 km/ora. Tale itinerario, cui può essere attribuito un LoS F è il solo critico dell'Area di Studio. Agli altri 3 principali itinerari è associabile un LoS D.

§ **Nel Capitolo 8 è sviluppata la verifica delle sezioni** applicando il metodo previsto dalle Linee Guida del Comune di Genova.

§ **Nel Capitolo 9 è sviluppata la valutazione conclusiva**, che riassume le considerazioni espresse nel capitolo 7 e che esprime una valutazione positiva sull'intervento, in considerazione del fatto che gli interventi di modifica dell'attuale viabilità previsti dal progetto determinano benefici sulla circolazione veicolare, che, seppure di contenuta dimensione, sono molto probabilmente maggiori (e perciò ampiamente compensativi) dell'impatto, comunque molto piccolo, determinato dal traffico incrementale.

2 Riferimenti Normativi-Regolamentari e Tecnici per la Verifica di impatto.

La Verifica oggetto di questo Studio è stata realizzata in conformità:

- § alle "Linee Guida per la redazione delle verifiche di impatto trasportistico" predisposte dalla Direzione Mobilità, Settore Pianificazione, del Comune di Genova e datate 1 dicembre 2014.
- § alla "Nuova programmazione commerciale e urbanistica in materia di commercio al dettaglio in sede fissa dopo le liberalizzazioni" – Legge regionale 2 gennaio 2007, n. 1 (Testo unico in materia di commercio) approvata con Deliberazione del Consiglio Regionale – Assemblea Legislativa della Liguria 17.12.2012 n. 31.

Di seguito è riepilogato quanto previsto da tali regolamentazioni con specifico riferimento all'intervento in esame.

2.1 Linee Guida Comunali.

Le Linee Guida prescrivono i seguenti contenuti delle verifiche di traffico:

- § Delimitazione dell'Area di Studio
- § Individuazione della rete viabilistica interessata dall'intervento in esame e costruzione del Grafo della viabilità cui riferire la verifica
- § Dati numerici dei transiti veicolari
- § Stima del traffico incrementale generato dal nuovo insediamento in progetto
- § Verifica dei livelli di servizio degli archi e dei nodi del Grafo
- § Descrizione dell'eventuale metodologia di simulazione impiegata
- § Individuazione delle eventuali criticità della rete a seguito dell'insediamento in progetto
- § Determinazione e verifica delle soluzioni atte a mitigare tali eventuali criticità.

La metodologia di verifica è differenziata in funzione della tipologia di intervento: le Linee Guida classificano 9 tipologie di intervento.

L'intervento in esame prevede le seguenti funzioni:

- a) asilo
- b) palestra
- c) centro di quartiere
- d) connettivo urbano + pubblici esercizi + negozi di vicinato
- e) media struttura di vendita alimentare con SNV pari a 1.000 mq.

La dotazione di parcheggi è di 6.668 mq (tutti fuori terra) corrispondenti a 215 posti auto e 23 posti moto.

Per l'insieme di tali caratteristiche l'intervento in esame ricade nella tipologia VIII "Parcheggi di insediamenti polivalenti con destinazioni miste (privato/rotazione/commerciale/uso pubblico)".

Per tale tipologia le Linee Guida prescrivono che:

- § Sia scelta la verifica che risulti maggiormente restrittiva tra tutte quelle previste dalle Linee Guida.
- § Per la verifica dello scenario di progetto sia considerata l'intera dotazione di parcheggi.

La verifica più restrittiva è quella riferita alla tipologia di intervento VII "Parcheggi privati di attività commerciali in numero superiore a 150 posti auto".

Ed	Rev	Data	Codice	Descrizione	Redatto	Verificato	Pagina
1	0	aprile 2016	15-018-01	progetto urbanistico operativo "restauro dell'antico mercato di corso sardegna – creazione di servizi di quartiere" ambito con disciplina urbanistica speciale n. 22 ex mercato comunale di corso sardegna	Ing. Nicola Serafino Ing. Mara Surdich	Ing. Nicola Serafino	4/23
ExMercatiAnnonariCorsoSardegnaGE_StudioTraffico_R1.doc				studio di traffico			

Per la tipologia VII le Linee Guida prescrivono che:

- § la verifica sia condotta con microsimulazione riferita al Grafo della viabilità compreso in un intorno del parcheggio a progetto compreso in un cerchio con raggio = 1 km;
- § il Grafo comprenda tutta la principale rete viaria utilizzata dai fruitori del parcheggio;
- § la microsimulazione sia effettuata utilizzando i flussi di traffico più gravosi per l'area di studio;
- § i rilievi di traffico siano riferiti ad una giornata feriale "tipo" desunta attraverso campagne di rilievo in 2 giornate diverse (scelte tra martedì, mercoledì e giovedì), oltre a un venerdì e a un sabato nella fascia oraria 7.00-20.00 del periodo scolastico

Infine, le Linee Guida stabiliscono i metodi da utilizzare per la verifica della capacità degli archi.

2.2 Regolamentazione Regionale.

La Regolamentazione Regionale prevede quanto di seguito specificato per la verifica di Impatto sulla viabilità:

- P.1] Per la localizzazione di medie strutture devono essere assicurati requisiti di localizzazione e di organizzazione degli accessi tali da offrire un'efficace accessibilità rispetto al bacino di utenza previsto e da minimizzare l'impatto della struttura sull'efficienza della rete stradale.
- P.2] Il raccordo tra parcheggio di medie strutture e viabilità pubblica deve avvenire nel rispetto delle seguenti condizioni:
 - P.2.1] il raccordo fra il parcheggio destinato alla clientela e la viabilità pubblica o comunque di accesso deve essere indipendente o separato da ogni altro accesso, in particolare da eventuali collegamenti tra viabilità pubblica, aree di carico e scarico merci e accessi riservati ai pedoni;
 - P.2.2] il percorso di accesso al parcheggio deve essere segnalato con chiarezza dalla viabilità principale; la segnaletica stradale e quella di orientamento devono integrarsi in modo da consentire l'immediata e univoca identificazione del percorso di accesso veicolare al parcheggio;
 - P.2.3] nel caso di medie strutture con superficie di vendita superiore a 1.000 metri quadrati:
 - P.2.3.1] il raccordo fra parcheggio e viabilità deve essere costituito da almeno 2 varchi a senso unico separati, opportunamente distanziati e indipendenti tra loro; l'entrata e l'uscita devono essere tra loro distanti, anche quando insistono sullo stesso tratto viario.
 - P.2.3.2] in alternativa, vi deve essere una puntuale verifica del progetto effettuata con modello di micro simulazione del traffico che dimostri la funzionalità anche di una diversa soluzione.
- P.3] Gli accessi per le grandi strutture di vendita, oltre a quanto sopra stabilito per le medie strutture devono realizzare il raccordo tra parcheggio e viabilità pubblica nel rispetto delle seguenti condizioni:
 - P.3.1] determinazione del flusso veicolare di picco, effettuata in relazione al numero massimo di presenze consentite dalle norme di sicurezza ridotto delle quote di utenti prevedibili non motorizzati e tenuto conto del tempo medio di permanenza valutato sulla base di dati recenti rilevati in analoghe strutture operanti;
 - P.3.2] previsione di collegamenti dei parcheggi con la viabilità pubblica, per entrambi i sensi di marcia, nella misura di almeno uno ogni 10.000 metri quadrati di superficie destinata a parcheggio;
 - P.3.3] assenza di interferenze tra le corsie di accesso dalla viabilità pubblica ai parcheggi e le corsie di uscita che comportino l'attraversamento dei flussi di traffico.

2.3 Implicazioni sui contenuti della Verifica oggetto dello Studio.

Le Linee Guida comunali definiscono in maniera puntuale e precisa i contenuti della verifica.

Il solo aspetto non regolamentato è quello relativo alla stima dei carichi aggiuntivi dovuti al nuovo insediamento in progetto.

Meno puntuale è la regolamentazione regionale. Si rileva, in particolare, che:

- § La Prescrizione P.1] è del tutto generica, in quanto definisce un obiettivo ma non fornisce né indicazioni metodologiche né criteri di verifica.
Il metodo della microsimulazione del traffico (che necessariamente deve essere utilizzato da questa Verifica) costituisce lo "stato dell'arte" per le analisi di impatto sul traffico; pertanto una Verifica condotta con la microsimulazione sicuramente garantisce il rispetto dei requisiti richiesti dalla normativa regionale.
- § Le Prescrizioni P.2.1], P.2.2] e P.3.2] sono di valenza progettuale e sono comunque rispettate dal progetto.
- § La Prescrizione P.2.3] è di valenza progettuale ed è soddisfatta dal progetto; è ulteriormente soddisfatta dall'effettuazione della Verifica con un modello di microsimulazione del traffico.
- § Il criterio di determinazione del flusso veicolare di picco sub P.3.1] è del tutto indeterminato quanto a metodo di implementazione. Prudenzialmente sono stati utilizzati i criteri quantitativi stabiliti dalla precedente regolamentazione regionale (vedi capitolo 5).
- § Le Prescrizioni P.3.2] e P.3.3] sono di valenza progettuale e sono comunque rispettate dal progetto.

Per quanto sopra esposto, la Verifica è sviluppata con i metodi stabiliti dalle Linee Guida Comunali.

Ed	Rev	Data	Codice	Descrizione	Redatto	Verificato	Pagina
1	0	aprile 2016	15-018-01	progetto urbanistico operativo "restauro dell'antico mercato di corso sardegna – creazione di servizi di quartiere" ambito con disciplina urbanistica speciale n. 22 ex mercato comunale di corso sardegna	Ing. Nicola Serafino Ing. Mara Surdich	Ing. Nicola Serafino	5/23
ExMercatiAnnonariCorsoSardegnaGE_StudioTraffico_R1.doc				studio di traffico			

3 Delimitazione dell'Area di Studio e Schema di Assetto Viabilistico.

3.1 Delimitazione dell'Area di Studio

L'Area di intervento corrisponde all'ex Mercato ortofrutticolo di Corso Sardegna.

L'Area di Studio è definita come quella che comprende l'Area di Intervento e la principale rete viaria utilizzata dai fruitori dei parcheggi previsti dal progetto.

Il progetto prevede la realizzazione di un parcheggio dotato di 215 posti auto e 23 posti moto. Pertanto, in applicazione della Regolamentazione Comunale, l'Area di Studio dovrebbe corrispondere alla parte di città compresa entro il cerchio con raggio di 1 km incentrato sul sito di intervento. Ma, a seguito di specifica analisi condivisa con il competente Ufficio del Comune di Genova, si è deciso di ridurre l'estensione dell'Area di Studio applicando un raggio di 500 m (invece di 1.000) [Figura 3.1]. Così operando si è assimilato l'intervento alla tipologia VI "Parcheggi privati di attività commerciali in numero superiore a 50 e minore o uguale a 150 posti auto". Di seguito sono esposte le motivazioni di questa semplificazione:

§ Il principale attrattore di traffico previsto dal progetto è una media struttura di vendita alimentare.

Ma tale struttura commerciale può essere attivata soltanto mediante trasferimento di un'analoga (tipologicamente e dimensionalmente) struttura, già presente e operativa, localizzata in prossimità all'Area di intervento: non si configurano, pertanto, incrementi di traffico (quantomeno di significativa dimensione) relazionati alla presenza della media struttura di vendita alimentare a progetto.

Se non si tenesse conto dei parcheggi (pertinenziali + pubblici) ad essa relazionati, la dotazione di posti auto incrementali previsti dal progetto sarebbe di 135 posti auto e, perciò, si ricadrebbe nella tipologia VI.

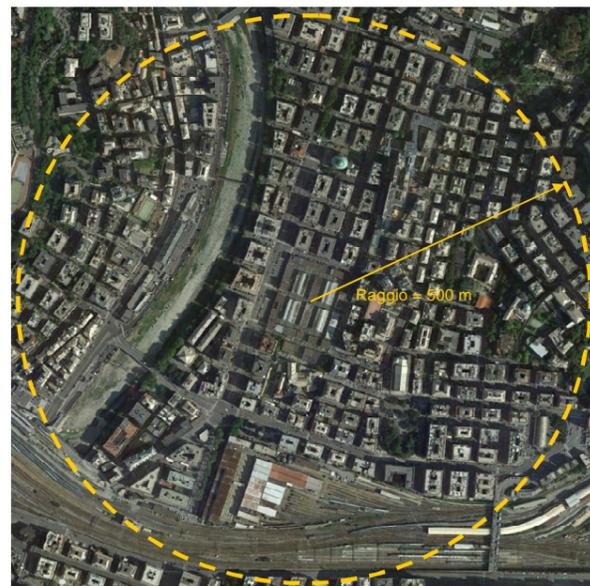


Figura 3.1 Schematica perimetrazione dell'Area di Studio

§ Nell'ipotesi di Area di Studio con raggio = 500 m risulterebbe che i flussi incrementali di traffico associati all'intervento si distribuirebbero su molte direttrici, così depotenziando il loro impatto a medio raggio:

- ü A Sud, lungo Via Canevari, Via Archimede, Corso Sardegna
- ü A ponente, lungo Corso Montegrappa
- ü A nord, lungo le due direttrici in sposta est e ovest del Bisagno e lungo Corso Sardegna da/per Corso De Stefanis e Via Ferreggiano
- ü A levante, da/per l'abitato compreso nell'ampio settore angolare definito dagli assi di Corso Sardegna e Via Giacometti-Via Casoni.

Sicché l'area potenzialmente critica ai fini della verifica dell'impatto dell'intervento sul traffico urbano sarebbe soltanto quella del primo intorno dell'intervento, rappresentata dall' Area di Studio "con raggio = 500 m".

3.2 Schema di assetto viabilistico.

Il progetto non prevede nuove strade, ma soltanto tre interventi qualificabili come di regolazione del traffico:

- § Diventa pubblica la corta viabilità interna al Mercato, oggi chiusa da cancelli (nella Figura 3.2. è visibile quello su Corso Sardegna). Nella configurazione a progetto tale strada [qui definita "strada parcheggio"] costituisce l'accesso al parcheggio previsto dal progetto ed è percorribile a senso unico di marcia con ingresso da Corso Sardegna e uscita su Via Varese [Figura 3.3].
- § Diventano a doppio senso di marcia [Figura 3.3]:
 - ü il breve tratto di Via Varese compreso tra l'intersezione tra Via Varese e la "strada parcheggio" e l'intersezione tra le vie Varese, Cellini e Novaro.
 - ü Il breve tratto di Via Novaro che confluisce nell'intersezione tra le vie Varese, Cellini e Novaro.
- § E' inserito un nodo semaforico su Corso Sardegna in corrispondenza della nuova "strada parcheggio" per favorire l'immissione in tale strada dei veicoli provenienti da nord. Per favorire l'accodamento dei veicoli provenienti da nord è prevista la realizzazione di una breve corsia di accumulo di circa 50 m di sviluppo, che affianca le due di scorrimento.



Figura 3.2



Figura 3.3

Il segmento celeste identifica la "strada parcheggio"
Le frecce verdi identificano gli attuali sensi di marcia.
Le frecce gialle i nuovi sensi di marcia aggiunti agli attuali

Ed	Rev	Data	Codice	Descrizione	Redatto	Verificato	Pagina
1	0	aprile 2016	15-018-01	progetto urbanistico operativo "restauro dell'antico mercato di corso sardegna – creazione di servizi di quartiere" ambito con disciplina urbanistica speciale n. 22 ex mercato comunale di corso sardegna	Ing. Nicola Serafino	Ing. Nicola Serafino	6/23
ExMercatiAnnonariCorsoSardegnaGE_StudioTraffico_R1.doc				studio di traffico	Ing. Mara Surdich		

Queste modifiche, oltre ad essere necessarie per realizzare un buon accesso al parcheggio dell'area di intervento, hanno effetti positivi sull'intera viabilità dell'Area di Studio, poiché definiscono un nuovo e più veloce itinerario per i veicoli provenienti da Corso Galliera e Corso Sardegna nord (Via Ferreggiano, Corso De Stefanis, ...) e diretti alle zone a levante di Corso Sardegna (Terralba, Via Torti,): l'elaborazioni modellistiche confermeranno questa valutazione.

Tale itinerario, oltre ad essere sensibilmente più corto degli attuali, alleggerisce le intersezioni di Piazza Manzoni e di Piazza Giusti di circa 392 veicoli (302 VE) nell'ora di punta. La corsia di accumulo sopra descritta è stata dimensionata (in base alle risultanze fornite dalla microsimulazione) tenuto conto sia di tale componente di traffico sia dei veicoli indirizzati al parcheggio previsto dal progetto.

Per quanto attiene all'asse di Corso Sardegna, il progetto, inoltre:

- § Prevede, in coerenza con quanto stabilito dal PUC, la prosecuzione verso sud dell'aiuola spartitraffico alberata.
- § Propone la realizzazione di una pista ciclabile, che potrebbe poi proseguire:
 - ü verso sud lungo Corso Torino per raccordarsi con l'asse di Corso Marconi-Corso Italia
 - ü e verso nord lungo Corso De Stefanis per raccordarsi con la viabilità spondale lungo il Bisagno.
 Essa può essere considerata o come una pista ulteriore rispetto a quella prevista dal PUC (che si snoda sul parallelo itinerario Via Canevari – Via Moresco) o alternativa a questa (ad esempio, qualora si volesse ricondurre il tratto di Via Canevari a nord di Piazzetta Firpo a una funzione più coerente con le sue caratteristiche urbanistiche e geometriche, limitando la circolazione e contestualmente trasformando a doppio senso di marcia il corrispondente parallelo tratto di Via Moresco).
- La pista è prevalentemente prevista interna all'aiuola spartitraffico.
- § Lascia al traffico veicolare 2 corsie per senso di marcia.
- § Non prevede (come invece pianificato dal PUC) una sede protetta per il trasporto pubblico locale, in base alle seguenti considerazioni:
 - ü Nel tratto nord di Corso Sardegna nell'ora di punta del traffico (17-18) transitano circa 33 autobus in direzione sud e 24 in direzione nord. Nella punta giornaliera del servizio di TPL (7-8) tali valori salgono rispettivamente a 40 e 25 (fonte orari AMT). Sono valori alti ma non tali da rendere sicuramente necessaria una corsia riservata.
 - ü Qualora si riservasse una corsia (per senso di marcia) al TPL, residuerebbe una sola corsia per la mobilità privata, a meno di non ridurre fortemente l'offerta di sosta veicolare lungo l'intera via. Lasciare una sola corsia al trasporto privato potrebbe creare problemi di congestione che si riverserebbero sullo stesso trasporto pubblico; utilizzare, invece, le due corsie in maniera promiscua consente una buona qualità della circolazione veicolare.
 L'elaborazioni modellistiche confermeranno che le 2 corsie ad uso promiscuo (TPL + traffico privato) sono ampiamente sufficienti per consentire un regolare deflusso sia degli autobus che del traffico privato.

L'assetto viabilistico considerato da questo Studio (e che costituisce il riferimento per la microsimulazione):

- § Integra (ovviamente nel solo Scenario di Progetto) l'attuale viabilità con le tre modifiche sopra specificate.
 - § Pur mantenendo l'attuale "disegno" di Corso Sardegna, è funzionalmente coerente con il nuovo assetto a progetto poiché prevede soltanto 2 corsie per senso di marcia, utilizzate in forma promiscua da traffico privato e servizio di trasporto pubblico.
- Questa ipotesi è, evidentemente, prudenziale rispetto a quella che prevederebbe di riservare una terza corsia al TPL.

Nella Figura 3.4 è riportato il grafo utilizzato per la microsimulazione sovrapposto allo stato di fatto; sono anche indicate le 13 sezioni al cordone dell'Area di Studio. Il Grafo comprende tutte le principali strade dell'Area di Studio.

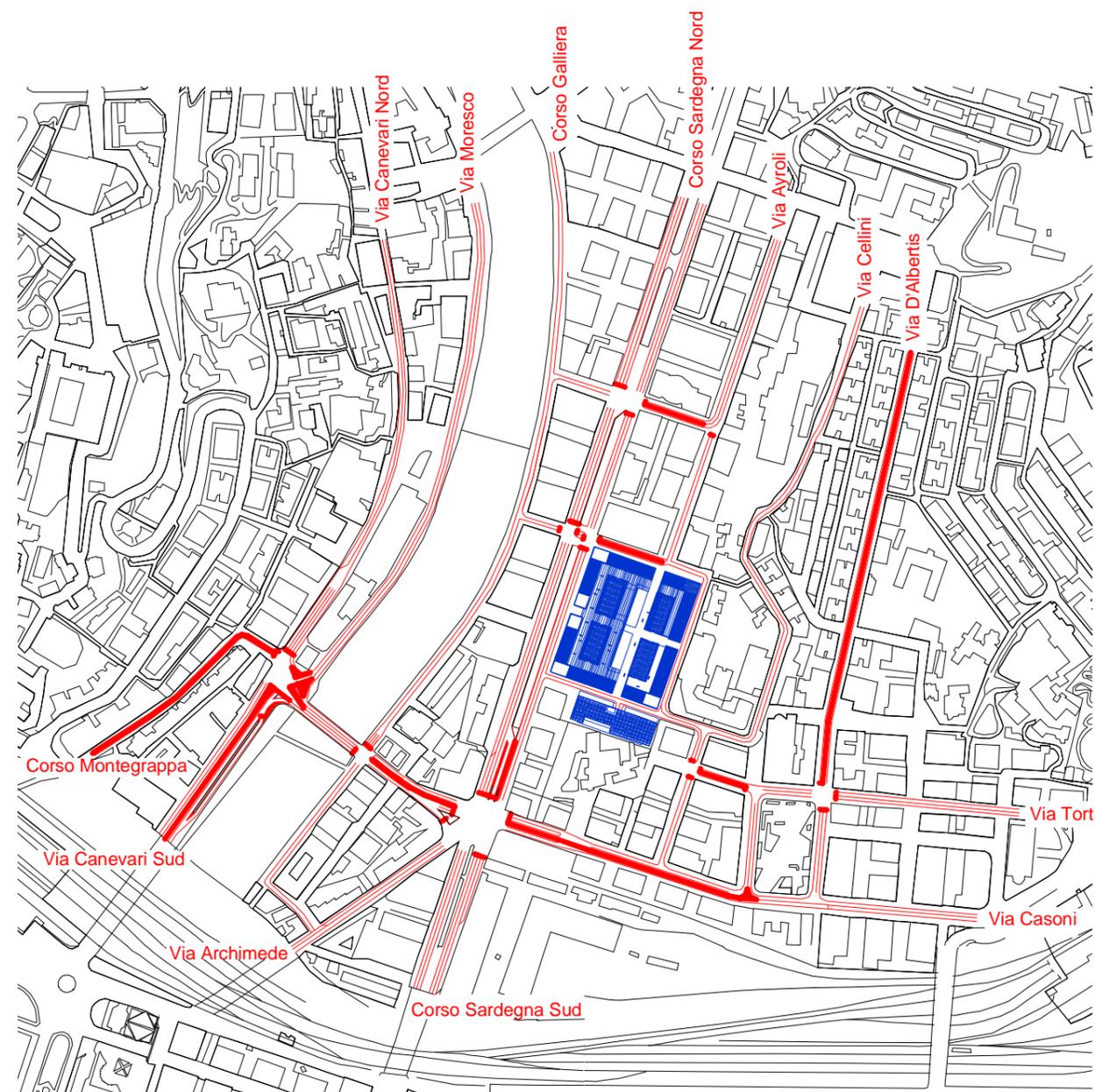


Figura 3.4 Grafo schematico della viabilità (segmenti di colore rosso) sovrapposto allo stato di fatto. L'area in blu indica la localizzazione dell'intervento a progetto

Ed	Rev	Data	Codice	Descrizione	Redatto	Verificato	Pagina
1	0	aprile 2016	15-018-01	progetto urbanistico operativo "restauro dell'antico mercato di corso sardegna – creazione di servizi di quartiere" ambito con disciplina urbanistica speciale n. 22 ex mercato comunale di corso sardegna	Ing. Nicola Serafino Ing. Mara Surdich	Ing. Nicola Serafino	7/23
ExMercatiAnnonariCorsoSardegnaGE_StudioTraffico_R1.doc				studio di traffico			

4 Dati numerici dei transiti veicolari.

4.1 Piano delle rilevazioni

Le considerazioni espone nel precedente capitolo hanno guidato il piano di rilevazioni, che è stato preventivamente concordato con il competente Ufficio Comunale.

La rilevazione è stata programmata in 2 Fasi:

Fase 1: Rilievi dei transiti in Corso Sardegna nella fascia oraria 7.00-20.00 di 4 giornate consecutive (da mercoledì 27 gennaio a sabato 30 gennaio 2016). Tale rilevazione era finalizzata ad individuare i valori dei transiti veicolari nell'ora di punta del giorno di punta nella principale strada dell'Area di Studio.

Fase 2: Rilievi dei transiti e delle svolte nell'ora di punta individuata dalla rilevazione di Fase 1 (17.00-17.59 del venerdì).

I rilievi di Fase 2 sono stati realizzati:

- a) Nella grande intersezione multipla [Figura 4.1] che si estende da Via Canevari sino a Corso Sardegna [12 rami stradali bi o monodirezionali, di cui alcuni a più corsie, che in essa confluiscono], individuata nella seguente figura: l'intersezione è quella definita dal perimetro (di colore giallo) del quadrilatero; le strade che in essa confluiscono sono quelle individuate dalle sezioni numerate da 1 a 12.



Figura 4.1

- b) Nell'intersezione multipla [Figura 4.2] di Corso Torino, Via Invrea, Via Tolemaide. Tale rilevazione non è direttamente funzionale ai fini della verifica, poiché l'intersezione è esterna all'Area di Studio. Si è tuttavia valutato, in accordo con il competente Ufficio Comunale, utile disporre di informazioni di dettaglio su un nodo viabilistico così importante, adiacente all'Area di Studio.

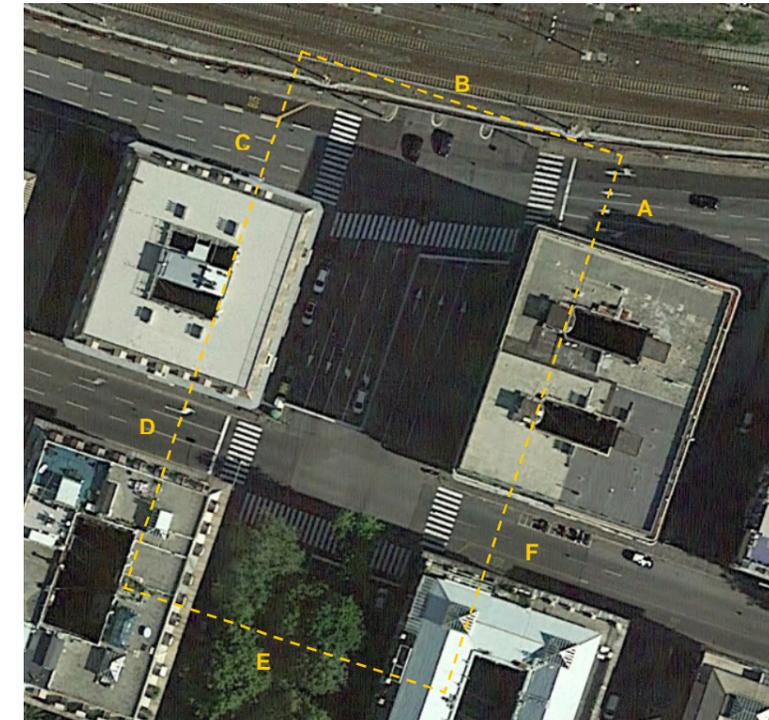


Figura 4.2

- c) Nelle seguenti 4 ulteriori sezioni e intersezioni:
- ú Incrocio Corso Sardegna – Via Don Orione
 - ú Incrocio Via Torti – Piazza Martinez – Via D'Albertis
 - ú Incrocio Via Novaro – Via Varese – Via Cellini
 - ú Via Casoni

Ai fini di questo lavoro la rilevazione centrale è quella sub a), che:

- § comprende le due principali intersezioni dell'Area di Studio;
- § fornisce una sub-matrice OD (tra le 12 strade che in essa confluiscono) fondamentale per ricostruire la matrice OD completa tra le 13 sezioni al cordone dell'Area di Studio;
- § fornisce direttamente i transiti in 6 delle sue sezioni al cordone (Via Moresco, Via Canevari Nord, Corso Montegrappa, Via Canevari Sud, Via Archimede, Corso Sardegna Sud)
- § fornisce dati relativi a 3 sezioni (Corso Galliera, Corso Sardegna e Via Giacometti), utilizzati, insieme ad altri forniti dalla rilevazione sub c) per ricostruire i valori dei transiti in 2 sezioni al cordone (Corso Galliera, Via Ayroli) e la matrice OD completa.

Le rilevazioni sub c) coprono direttamente 5 ulteriori sezioni al cordone (Via Casoni, Via Torti, Via D'Albertis, Via Cellini, Corso Sardegna Nord) e forniscono dati utilizzati, insieme a quelli della rilevazione sub a), per ricostruire i valori dei transiti

Ed	Rev	Data	Codice	Descrizione	Redatto	Verificato	Pagina
1	0	aprile 2016	15-018-01	progetto urbanistico operativo "restauro dell'antico mercato di corso sardegna – creazione di servizi di quartiere" ambito con disciplina urbanistica speciale n. 22 ex mercato comunale di corso sardegna	Ing. Nicola Serafino Ing. Mara Surdich	Ing. Nicola Serafino	8/23
ExMercatiAnnonariCorsoSardegnaGE_StudioTraffico_R1.doc				studio di traffico			

in 2 sezioni al cordone (Corso Galliera, Via Ayroli) e la matrice OD completa.

Le rilevazioni sub a) e sub b) sono state effettuate da una società specializzata da noi incaricata, licenziataria della tecnica denominata DataFromSky (di cui è proprietaria RCE systems s.r.o., Svatopluka Čecha 1d, CZ 61200 Brno).

Tale tecnica utilizza riprese video aeree, che possono essere effettuate da aerostato, drone o da punti di ripresa fissi sufficientemente elevati per inquadrare l'area da monitorare; i video sono quindi analizzati con specifico software che ricostruisce numericamente le traiettorie di ogni veicolo: ad ogni veicolo è assegnato un unico ID e tutte le sue caratteristiche (localizzazione, velocità e accelerazione) sono registrate durante il passaggio nel sistema monitorato. Le traiettorie sono rese disponibili in forma di shape file e i dati della storia di ogni veicolo in forma di file.

Le rilevazioni sub c) sono state effettuate da rilevatori in situ che hanno conteggiato i transiti e le svolte.

L'effettuazione delle rilevazioni di Fase 2 era stata inizialmente programmata per il venerdì 12 febbraio 2016:

§ Per le riprese aeree della rilevazione sub a) si era programmato l'utilizzo di un aerostato ad elio, vincolato a terra [Figura 4.3], per avere un punto di ripresa alto (120-150 m rispetto al piano strada), sì da consentire di inquadrare con una sola videocamera l'intera area da monitorare, eliminando ogni cono d'ombra

A tale fine in data 26/01/2016 prot. 7762/ENAC, è stato acquisito il NOTAM da parte dell'ENAC per il sorvolo dell'area oggetto di indagine [Figura 4.4].



Figura 4.3

ENAC
ENTE NAZIONALE PER L'AVIAZIONE CIVILE

Protocollo del 26/01/2016
0007762/ENAC/FNO

Prog. N. 04/2016
Direzione Aeroportuale Nord - Ovest - Genova

Alla Spett. Ditta/Committente:
Immagini al Volo - Marco Formisano marcoformisano@pec.it
FAX 02 45.07.03.33

e. p.c. **COMANDO PROV.LE V.V.F DI GENOVA** FAX 010 25.25.28
E.N.A.V. DI GENOVA FAX 010 60.59.016

Il committente o chi per esso è incaricato di provvedere all'inoltro della presente ai seguenti Enti territorialmente competenti:

PREFETTURA
QUESTURA
CAPITANERIA DI PORTO
COMUNE
nonché alla DITTA (incaricata all'esecuzione delle riprese)

OGGETTO: ATTIVITA' CON AEROSTATO AD ELIO (VINCOLATO) DAL 08.02.16 AL 31.03.16

DITTA: **Immagini al Volo - Marco Formisano**

IN LOCALITA': **GENOVA (GE)**

IN OSSERVANZA DELLA CIRCOLARE E.N.A.C. ATM-05A DEL 23.07.2013, QUESTA DIREZIONE, EFFETTUATE LE OPPORTUNE VALUTAZIONI DI COMPETENZA RELATIVE AL LUOGO DI SVOLGIMENTO' DELLO SPETTACOLO E LA DISTANZA DALL'AEROPORTO DI GENOVA (GE),
VISTO IL PARERE DELL' E.N.A.V.

AVENDO RITENUTO OPPORTUNO, PER L'ESECUZIONE DELLE OPERAZIONI IN OGGETTO INDICATO, RICHIEDERE L'EMISSIONE DI UN NOTAM DI RESTRIZIONE DELLO SPAZIO AEREO:

DISPONE QUANTO SEGUE:

- 1) L' ATTIVITA' POTRA' ESSERE SVOLTA, COME DA NOTAM, **TASSATIVAMENTE** DALLE ORE 24.00 ALLE ORE 24.00 LT - DAL GIORNO 08.02.16 AL GIORNO 31.03.16;
- 2) CODESTA DITTA/COMMITTENTE E' RESPONSABILE DELL' ESATTEZZA DELLE COORDINATE GEOGRAFICHE DEL LUOGO IN CUI SI SVOLGE L'ATTIVITA' COME INDICATO NEL NOTIZIARIO SPECIALE.
- 3) TERMINATE LE OPERAZIONI LA DITTA DOVRA' DARNE COMUNICAZIONE IMMEDIATA ALL'E.N.A.C. - DIREZIONE AEROPORTUALE NORD - OVEST.

LA RESTRIZIONE DELLO SPAZIO AEREO E' STATA PUBBLICIZZATA CON NOTAM SERIE **W0185/16 DEL 25.01.2016.**

Per il Dirigente
Ispettore Aerodromo Safety
Antonio MASCCELLI

Aeroporto "Cristoforo Colombo"
16154 Genova Sestri Ponente
c.f. 97158180584
CNO

tel. +39 010 65.12.309/729
fax +39 010 65.03.258
nordovest.ap@enac.gov.it
www.enac.gov.it

Figura 4.4

§ Per le riprese aeree della rilevazione sub b) si era invece preferito (a causa della presenza di ostacoli che avrebbero impedito il decollo dell'aerostato) effettuare le riprese aeree dal terrazzo di copertura del condominio di Corso Torino 1, previa autorizzazione da parte dell'Amministratore (il cui ottenimento è stato favorito da una lettera di accreditamento prodotta dal competente Ufficio Comunale). Per inquadrare completamente l'intersezione e minimizzare i cono d'ombra è stato necessario installare 3 videocamere; i 3 filmati sono stati poi assemblati via software per ottenere un'unica inquadratura [vedi Figura 4.5, in cui è riportato un fotogramma del filmato ottenuto dall'assemblaggio software dei 3 filmati].

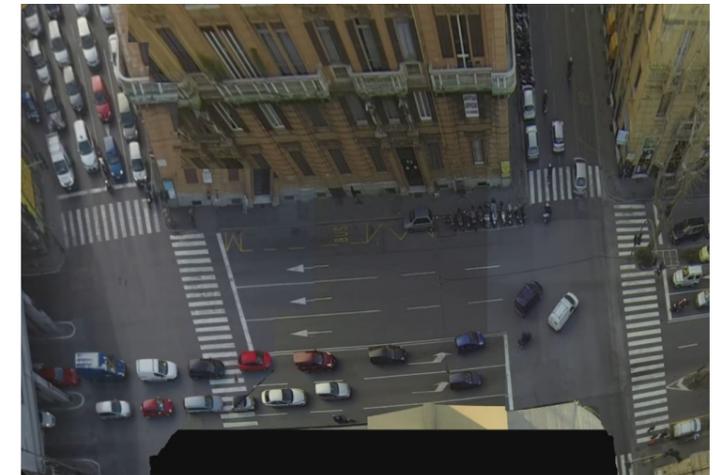


Figura 4.5

Per previsione di vento forte è stato, però, necessario annullare la programmazione della rilevazione e rinviarla al venerdì 19 febbraio. In tale data:

§ le rilevazioni sub b) e c) sono andate a buon fine e sono state correttamente effettuate;

§ è fallita, invece, la rilevazione sub a), poiché a causa di non prevedibili raffiche in quota è stato necessario fare atterrare l'aerostato poco dopo il decollo poiché a rischio di provocare incidenti (nel Grafico 4.1 è riportata la registrazioni del vento relative al 19 febbraio).

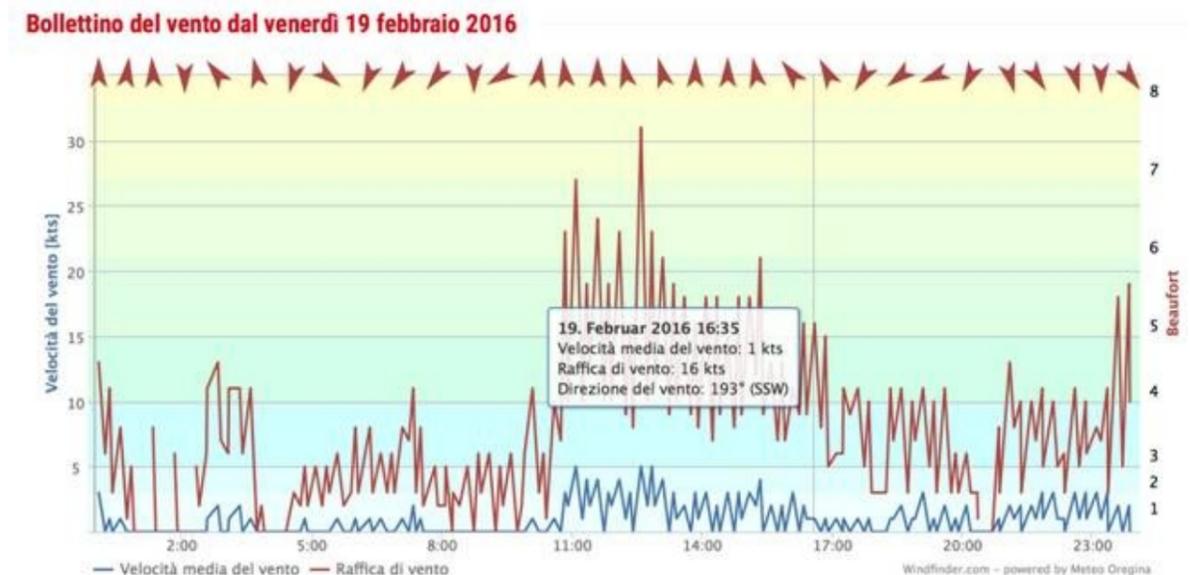


Grafico 4.1

Ed	Rev	Data	Codice	Descrizione	Redatto	Verificato	Pagina
1	0	aprile 2016	15-018-01	progetto urbanistico operativo "restauro dell'antico mercato di corso sardegna - creazione di servizi di quartiere" ambito con disciplina urbanistica speciale n. 22 ex mercato comunale di corso sardegna	Ing. Nicola Serafino Ing. Mara Surdich	Ing. Nicola Serafino	9/23
ExMercatiAnnonariCorsoSardegnaGE_StudioTraffico_R1.doc				studio di traffico			

Non è stato possibile effettuare la rilevazione sub a) neppure nel successivo venerdì 26 febbraio a causa della pioggia.

Infine, essendo prevista pioggia anche per il 4 marzo e per evitare ulteriori ritardi abbiamo deciso di:

- § effettuare la rilevazione nel primo giorno feriale di previsto bel tempo (che è risultato essere mercoledì 2 marzo);
- § rinunciare alla rilevazione da aerostato ed effettuare la rilevazione con 2 telecamere governate da operatore posizionato sul cestello di una autogru ad elevato sbraccio.

L'autogru è stata noleggiata presso la Vernazza Autogru srl, che ha anche provveduto alla richiesta di autorizzazioni per l'occupazione del suolo pubblico. Il mezzo scelto è stato il modello TJJ70 capace di un'altezza massima di lavoro di 68,5 m e di uno sbraccio massimo di lavoro di 36,5 m [Figura 4.6, in cui è visibile la gru in Piazza Manzoni durante la rilevazione].



Figura 4.6

Questa scelta presenta, tuttavia, 2 controindicazioni:

- 1) L'inquadratura [Figura 4.7] non è ottimale poiché è stata effettuata da un'altezza alquanto bassa rispetto alle caratteristiche dell'area da monitorare (poco più di 60 metri invece dei 120-150 "garantiti" dall'aerostato) e poiché non è stato possibile centrare (per evidenti vincoli fisici) il punto di ripresa rispetto all'area. Ciò ha causato la presenza di un'area in ombra nel filmato piuttosto estesa.

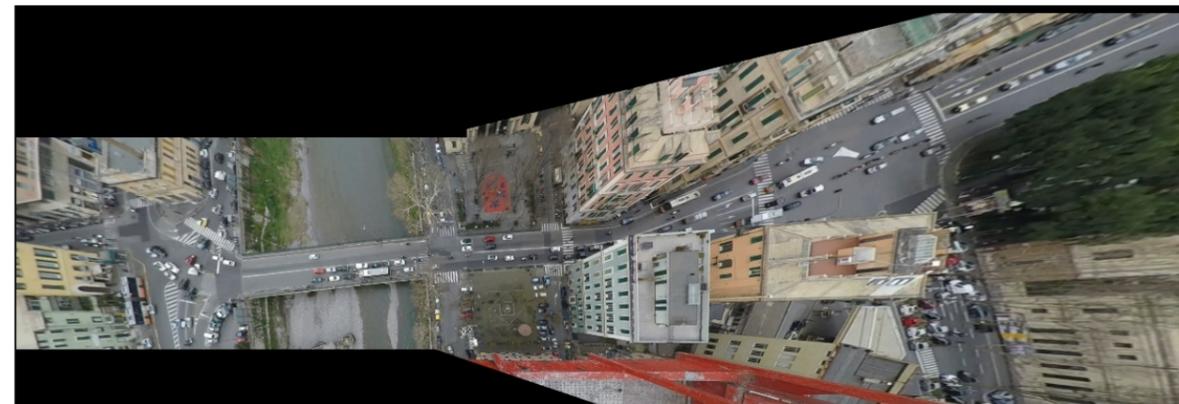


Figura 4.7

- 2) La rilevazione è stata effettuata non nel giorno di venerdì (giorno di punta), bensì in quello di mercoledì. A tale riguardo si precisa che le rilevazioni di Fase 1 avevano fornito per mercoledì valori inferiori rispetto a venerdì pari a circa il 7% con riferimento all'intera giornata e al 16% con riferimento all'ora di punta (ovviamente limitatamente alla sezione di Corso Sardegna rilevata). La rilevazione del 2 marzo ha confermato la presenza di differenziale negativo di transiti in Corso Sardegna rispetto al venerdì 29 gennaio.

Per ovviare al problema sub 1) è stato necessario integrare i risultati dati dal riconoscimento automatico (ossia con software) delle traiettorie con riconoscimenti visivi dei tratti di traiettoria in ombra.

Per ovviare al problema sub 2), tutti i valori risultanti dalla rilevazione del 2 marzo sono stati amplificati, moltiplicandoli per un coefficiente (pari a 1,15) dato dal rapporto tra:

- § Veicoli equivalenti rilevati nella sezione di Corso Sardegna nell'ora di punta del 29 gennaio
- § Veicoli equivalenti nella stessa sezione di Corso Sardegna risultanti dalla rilevazione del 19 febbraio, ricalibrati su quelli del 2 marzo 2016.

Per gli autobus non sono stati utilizzati i dati da rilevazione, bensì quelli risultanti dagli orari dell'AMT.

Ed	Rev	Data	Codice	Descrizione	Redatto	Verificato	Pagina
1	0	aprile 2016	15-018-01	progetto urbanistico operativo "restauro dell'antico mercato di corso sardegna – creazione di servizi di quartiere" ambito con disciplina urbanistica speciale n. 22 ex mercato comunale di corso sardegna	Ing. Nicola Serafino Ing. Mara Surdich	Ing. Nicola Serafino	10/23
ExMercatiAnnonariCorsoSardegnaGE_StudioTraffico_R1.doc				studio di traffico			

4.2 I risultati forniti dalla rilevazione condotta nei 4 giorni su Corso Sardegna.

La rilevazione è stata effettuata su Corso Sardegna nella sezione immediatamente a monte dell'intersezione con Via Don Orione.

I rilievi sono stati effettuati con conteggio manuale per moduli di ¼ d'ora, distinguendo i veicoli nelle 4 classi previste dalla regolamentazione comunale.

I dati per tipo di veicoli sono poi stati ricondotti ai "veicoli equivalenti" utilizzando la seguente equivalenza, stabilita dalla regolamentazione comunale:

1 VE (veicolo equivalente) = 1 automobile = 1 veicolo commerciale leggero = 3 motocicli = 0,4 veicoli pesanti o bus

Nelle 13 ore consecutive monitorate (7.00-19.59) risultano i seguenti valori di transiti, espressi in VE:

- § Mercoledì 27 gennaio 2016: 30.489 VE
- § Giovedì 28 gennaio 2016: 31.194 VE
- § Venerdì 29 gennaio 2016: 32.470 VE [Giorno di Punta]
- § Sabato 30 gennaio 2016: 26.250 VE

L'andamento dei transiti per ¼ d'ora è riportato nel Grafico 4.1. Si nota:

- § una prevalenza dei veicoli in direzione Nord (53,5% del totale);
- § una contenuta oscillazione dei flussi nel corso della giornata (2.154-2.904 VE nel giorno di punta) con un generale incremento del traffico nella seconda parte del pomeriggio.

L'ora di punta è la 17.00-17.59 di venerdì, in cui sono stati rilevati 2.904 VE. Tali valori sono sostanzialmente confermati nell'ora seguente.

Nel file "Rilievi_ST_MercatoCorsoSardegna.xls" allegato a questa relazione sono riportati i dati rilevati.

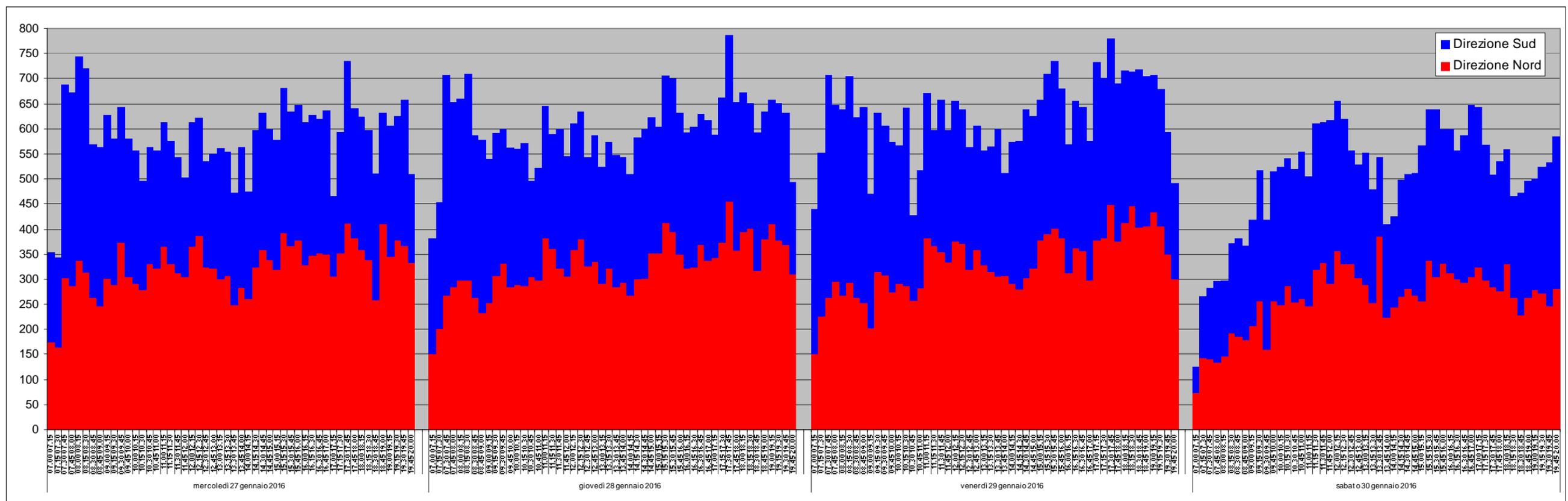


Grafico 4.1 Sezione di Corso Sardegna. Andamento dei flussi veicolari in transito per ¼ d'ora, espressi in veicoli equivalenti.

Ed	Rev	Data	Codice	Descrizione	Redatto	Verificato	Pagina
1	0	aprile 2016	15-018-01	progetto urbanistico operativo "restauro dell'antico mercato di corso sardegna – creazione di servizi di quartiere" ambito con disciplina urbanistica speciale n. 22 ex mercato comunale di corso sardegna	Ing. Nicola Serafino Ing. Mara Surdich	Ing. Nicola Serafino	11/23
ExMercatiAnnonariCorsoSardegnaGE_StudioTraffico_R1.doc				studio di traffico			

4.3 I risultati forniti dalla rilevazione estesa all'intera Area di Studio.

I rilievi principali sono quelli effettuati con ripresa aerea e relativi alla macro intersezione tra le seguenti strade (nel seguito convenzionalmente definita intersezione Ponte di Castelfidardo – Piazza Giusti):

- § Via Canevari (sezioni 1 e 3 di Figura 4.1)
- § Corso Montegrappa (sezione 2)
- § Via Moresco (sezione 4)
- § Corso Galliera (sezione 5)
- § Piazza Manzoni (sezione 6)
- § Corso Sardegna (sezione 7 e 9)
- § Via Giacometti (sezione 8)
- § Via Archimede (sezione 10)
- § Via Luca Cambiaso (sezione 11)
- § Corso Galilei (sezione 12).

che forniscono la submatrice OD relativa a quest'area.

Essi sono integrati dagli altri rilievi effettuati manualmente nelle seguenti sezioni e intersezioni:

- § Intersezione tra Corso Sardegna e Via Don Orione
- § Intersezione Via Torti – Piazza Martinez – Via D'Albertis
- § Intersezione Via Novaro – Via Varese – Via Cellini
- § Via Casoni.

che forniscono i dati dei transiti in alcune sezioni al cordone e consentono di espandere all'intera Area di Studio la submatrice OD ricostruita con i rilievi relativi all'intersezione Ponte di Castelfidardo – Piazza Giusti. Questa rilevazione è nel seguito convenzionalmente definita "rilevazione complementare".

Per i motivi esposti nel paragrafo 4.1 le due rilevazioni non sono state contestuali: la principale (intersezione Ponte di Castelfidardo – Piazza Giusti) ha avuto luogo il 2 marzo, l'altra il 19 febbraio; per tale motivo i due insiemi di dati non possono essere congruenti.

Nei paragrafi seguenti sono esposti i risultati forniti dalle due rilevazioni.

4.3.1 I risultati forniti dalla rilevazione dell'intersezione Ponte di Castelfidardo – Piazza Giusti (2 marzo 2016)

La rilevazione è durata poco più di 2 ore, con inizio alle 17.00. Qui sono esposti i risultati relativi ai primi 60 minuti (ora di punta).

Nella Tabella 4.1 sono contenuti i dati dei transiti veicolari in ingresso e in uscita nelle sezioni al cordone dell'intersezione, distinti per ¼ d'ora e per tipo di veicolo. Le sezioni sono quelle graficamente individuate nella Figura 4.1.

1/4 d'ora della rilevazione (con inizio 17.00)	Sezioni	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
		Via Canevari sud		Corso Montegrappa		Via Canevari nord		Via Moresco		Corso Galliera		Piazza Manzoni		Corso Sardegna nord		Via Giacometti		Corso Sardegna sud		Via Archimede		Via Cambiaso		Corso Galilei	
		Entry	Exit	Entry	Exit	Entry	Exit	Entry	Exit	Entry	Exit	Entry	Exit	Entry	Exit	Entry	Exit	Entry	Exit	Entry	Exit	Entry	Exit	Entry	Exit
0-15	Bicycle	3						3																	
	Bus	13	9	2	1	2	7	2					6	3	2	6	2	1		2					
	Car	323	148	78	117	226	353	110	1	179	189	92	196	294	174	106	13	31							
	Heavy Vehicle	1						1					1												1
	Medium Vehicle	17	6	4	6	6	23	7		14	8	6	6	9	8	5		1							
15-30	Motorcycle	187	47	46	59	75	177	45	1	89	92	49	143	169	78	50	1	14							
	Bicycle	2					1			1		1	1	1	3	1	1								
	Bus	13	16	1	1	9	5	1		6	6	4	5	3		4									
	Car	262	121	91	100	168	268	117		211	215	122	210	299	212	122	16	38							
	Heavy Vehicle							1					1												
30-45	Medium Vehicle	7	4	1	3	5	8	4		16	12	2	7	19	8	11		1							
	Motorcycle	178	30	65	68	54	172	55	1	105	96	51	144	164	94	53	2	16							
	Bicycle								1															1	
	Bus	12	10	1	1	5	5	1		6	6	3	4	3	2	3									
	Car	264	137	77	115	219	293	110		177	207	99	220	316	181	88	13	34							
45-60	Heavy Vehicle	1					1																		
	Medium Vehicle	15	1	2	4	2	20	6		9	7	4	8	15	8	3		2							
	Motorcycle	212	43	46	67	79	195	53	1	79	111	58	168	202	72	58	11	25							
	Bicycle	2		1			2					2		1											
	Bus	10	11	1		4	4			7	7	6	5	4	2	3									
Totali	Car	261	119	85	92	172	296	83	2	188	201	102	190	305	165	115	9	25							
	Medium Vehicle	14	3	4	3	4	17	6		10	6	6	9	8	5	10	1								
	Motorcycle	213	41	69	55	62	196	32		115	132	64	165	206	92	74	9	15							

Tabella 4.1 Numero di veicoli in ingresso e in uscita nelle sezioni dell'intersezione distinti per ¼ d'ora e per tipo di veicolo. Valori relativi all'intervallo di rilevazione 17.00-18.00.¹

Nella Tabella 4.2 è riportata la Matrice OD dell'intersezione espressa in veicoli equivalenti.²

Sezioni	A										Totali
	1 Via Canevari sud	2 Corso Montegrappa	4 Via Moresco	6 Piazza Manzoni	7 Corso Sardegna nord	8 Via Giacometti	9 Corso Sardegna sud	10 Via Archimede	12 Corso Galilei		
1 Via Canevari sud		11	1.186		136	156	35	2	25		1.551
2 Corso Montegrappa	62		166		26	114	56	2	4		430
3 Via Canevari nord	581	167	41		9	96	38		10		942
5 Corso Galliera	15	68	40	1	15	165	86	10	119		519
7 Corso Sardegna nord	31	46	29			12	567	310			995
8 Via Giacometti	18	84	55	1	61		89	236			544
9 Corso Sardegna sud	1	151	63	2	774	545	2	2			1.540
11 Via Cambiaso		1			22	17	13	7			60
Totali	708	528	1.580	4	1.043	1.105	886	569	158		6.581

Tabella 4.2 Matrice OD nell'intersezione espressa in veicoli equivalenti e riferita all'intervallo di rilevazione 17.00-18.00.

¹ Per Medium vehicles si intendono veicoli con lunghezza = 5÷6,5m; per Heavy vehicles si intendono veicoli con lunghezza > 6,5 m.
² Sono utilizzati i coefficienti di omogeneizzazione definiti dalle Linee Guida Comunali. Le biciclette sono state assimilate ai motoveicoli.

Infine, nel Grafico 4.2 è specificato il riparto per tipo di veicolo. Si rileva l'altissima incidenza di motoveicoli (poco più di 1/3 del totale) e la trascurabile presenza di veicoli pesanti e autobus. Analoghi valori saranno forniti da tutte le altre rilevazioni nel seguito descritte.

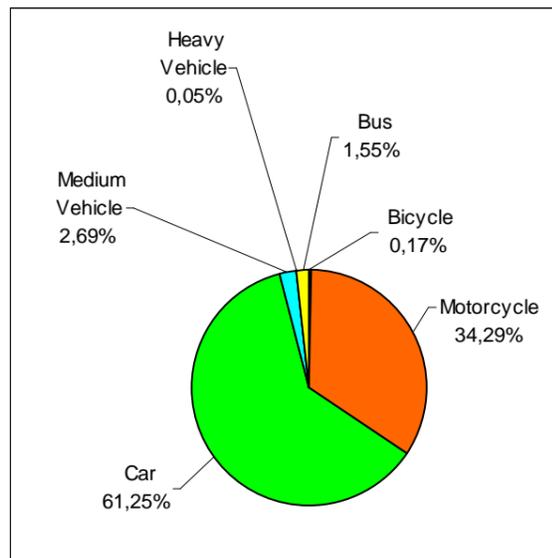


Grafico 4.2
Riparto % dei veicoli per tipo nell'intersezione riferito all'intervallo di rilevazione 17.00-19.00.

Per completezza espositiva si segnala che nella seconda ora di rilevazione si è registrato un leggerissimo calo rispetto alla prima ora pari al -2,8% in termini di veicoli equivalenti.

Nel file "Rilievi_ST_MercatoCorsoSardegna.xls" allegato a questa relazione è riportato un estratto significativo delle rilevazioni; il tracciato record del file è il seguente:

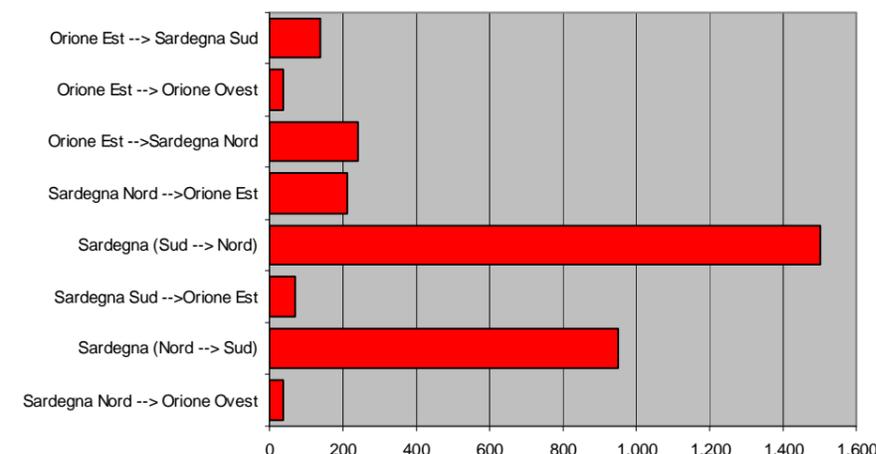
```
car_id          Identificativo (codice) del veicolo
car_type        Tipo di veicolo (riconosciuto come specificato nella Tabella 4.1)
entry_gate_let  Codice della sezione di ingresso del veicolo nell'intersezione (riconosciuta come specificato nella Tabella 4.1)
exit_gate_let   Codice della sezione di uscita del veicolo dall'intersezione (riconosciuta come specificato nella Tabella 4.1)
entry_time(ms)  Tempo (espresso in millesimi di secondi della rilevazione) di ingresso del veicolo nell'intersezione.
exit_time(ms)   Tempo (espresso in millesimi di secondi della rilevazione) di uscita del veicolo dall'intersezione.
```

Il file contiene i dati riferiti all'intervallo orario 17.00-19.00

4.3.2 I risultati forniti dalla rilevazione complementare (19 febbraio 2016).

Nei Grafici 4.3-5 sono riportati i valori dei flussi direzionali nell'ora di punta (17.00-18.00) nelle intersezioni/sezioni monitorate.

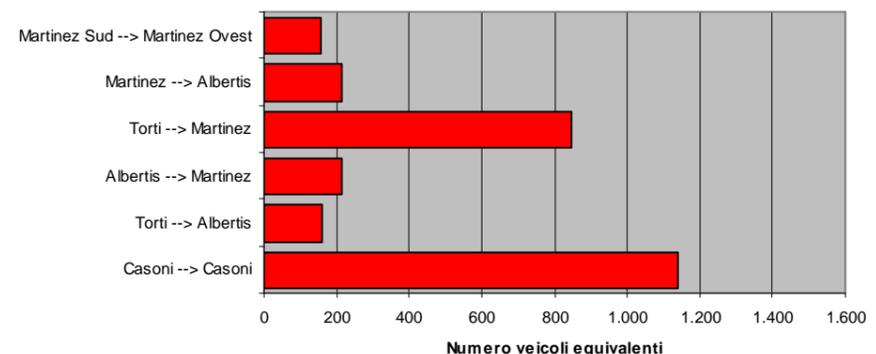
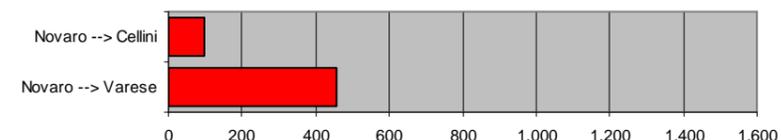
Come già evidenziato queste rilevazioni, oltre a fornire i transiti in alcune sezioni al cordone, sono utili per integrare ed estendere all'intera Area di Studio la matrice OD costruita per l'intersezione Ponte di Castelfidardo – Piazza Giusti; in particolare:



Grafici 4.3-5

Rilevazione complementare, intervallo di rilevazione 17.00-18.00.

Numero transiti direzionali espressi in veicoli equivalenti nelle 4 sezioni/intersezioni.



§ I dati relativi all'intersezione tra Corso Sardegna e Via Don Orione:

- ü forniscono i valori al cordone della sezione di Corso Sardegna Nord, previa loro ricabrazione effettuata in base ai dati rilevati il 2 marzo nella sezione di Corso Sardegna all'intersezione Ponte di Castelfidardo – Piazza Giusti;
- ü componendo i dati rilevati in Via Don Orione (sezione di ponente) con quelli rilevati in Corso Galliera (rilevazione del 2 marzo in corrispondenza di Piazza Manzoni) consentono e di stimare i valori al cordone su Corso Galliera;
- ü componendo i dati rilevati in Via Don Orione (sezione di levante) con quelli rilevati su Via Varese nella stessa data/ora consentono e di stimare i valori al cordone su Via Ayroli.

§ I dati relativi all'intersezione Via Novaro – Via Varese – Via Cellini:

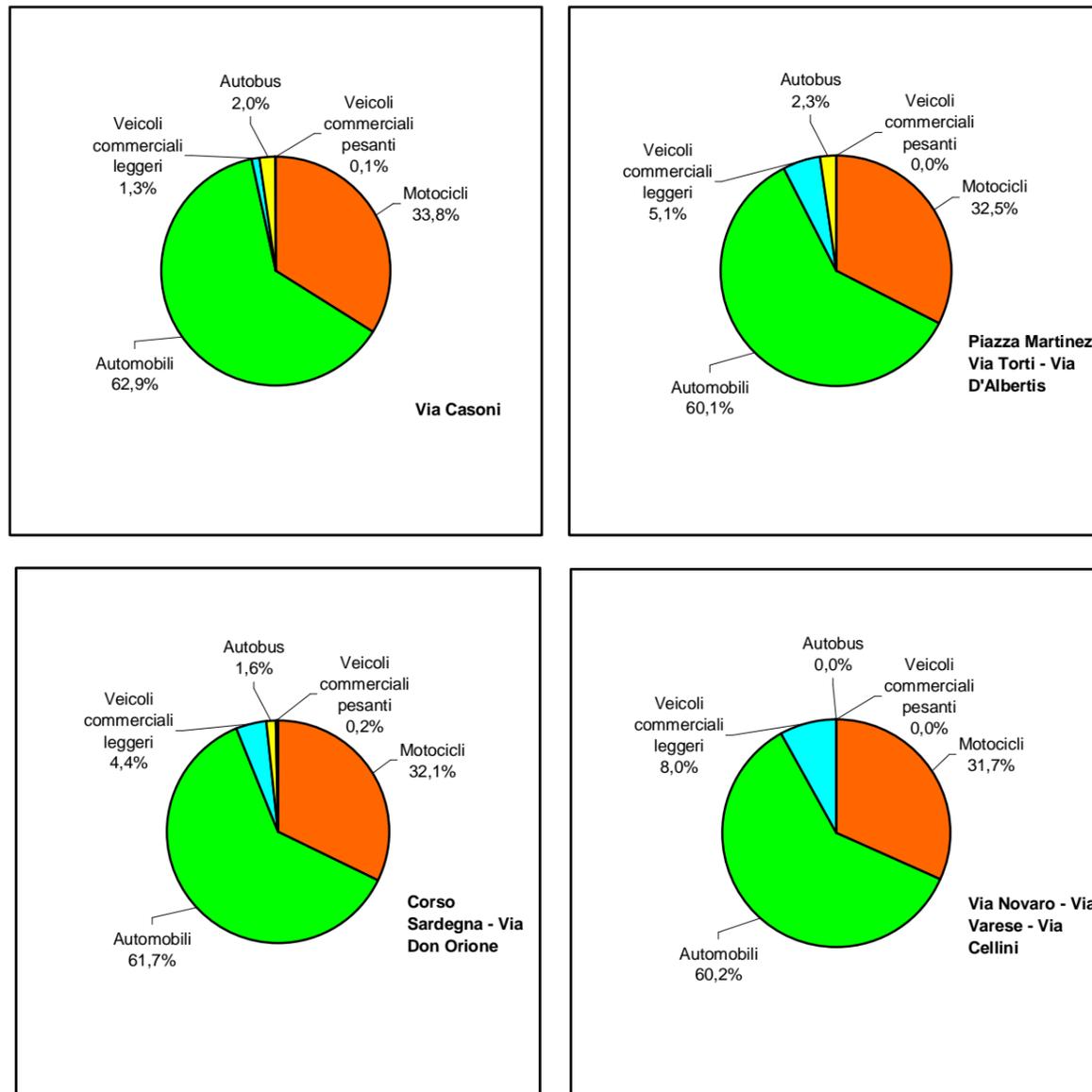
- ü sono utili per qualificare lo stato di fatto in un piccolo nodo interessato dalle modifiche della circolazione veicolare descritte nel paragrafo 3.2;
- ü consentono, come sopra esposto, di stimare i flussi nella sezione al cordone di Via Ayroli;

Ed	Rev	Data	Codice	Descrizione	Redatto	Verificato	Pagina
1	0	aprile 2016	15-018-01	progetto urbanistico operativo "restauro dell'antico mercato di corso sardegna – creazione di servizi di quartiere" ambito con disciplina urbanistica speciale n. 22 ex mercato comunale di corso sardegna	Ing. Nicola Serafino Ing. Mara Surdich	Ing. Nicola Serafino	13/23
ExMercatiAnnonariCorsoSardegnaGE_StudioTraffico_R1.doc				studio di traffico			

ü forniscono i valori dei transiti nella sezione al cordone di Via Cellini, previa calibrazione sulla base degli altri dati rilevati in eguale data/ora.

§ Le rilevazioni dell'intersezione Via Torti – Piazza Martinez – Via D'Albertis e di Via Casoni forniscono i valori al cordone della sezione di Via D'Albertis, Via Torti e Via Casoni, previa loro ricabrazione effettuata in base ai dati rilevati il 2 marzo nella sezione di Via Giacometti e agli altri dati rilevati in eguale data/ora sopra descritti.

Nei Grafici 4.6-9 è esposto il riparto percentuale per tipo di veicolo.



Grafici 4.6-9 Rilevazione complementare, intervallo di rilevazione 17.00-19.00: Riparto % dei veicoli per tipo nelle 4 sezioni/intersezioni

Nel file "Rilievi_ST_MercatoCorsoSardegna.xls" allegato a questa relazione sono riportati i dati rilevati.

4.4 I risultati forniti dalla rilevazione dell'intersezione Corso Torino – Via Tolemaide – Via Invrea (19 febbraio 2016).

Per motivi tecnici la rilevazione, iniziata alle 17.00, è stata interrotta dopo circa 100 minuti. Qui sono esposti i risultati relativi ai primi 60 minuti.

Nella Tabella 4.3 sono contenuti i dati dei transiti veicolari in ingresso e in uscita nelle sezioni al cordone dell'intersezione, distinti per ¼ d'ora e per tipo di veicolo. Le sezioni sono quelle graficamente individuate nella Figura 4.2.

1/4 d'ora della rilevazione (con inizio 17.00)	Sezioni	A Via Tolemaide Est		B Sottopasso ferroviario		C Via Tolemaide Ovest		D Via Invrea Ovest		E Corso Torino		F Via Invrea Est	
		Entry	Exit	Entry	Exit	Entry	Exit	Entry	Exit	Entry	Exit	Entry	Exit
0-15	Bus	4	2	2	4	8		2	6				
	Car	405	234	306	305	222	218	134	334				
	Heavy Vehicle	2	2		3	3			4				
	Medium Vehicle	30	8	24	22	17	19	8	20				
	Motorcycle	198	80	170	148	116	114	51	139				
15-30	Bus	8	2	3	8	9		2	6				
	Car	388	229	310	295	231	216	118	341				
	Heavy Vehicle	1	3	1	1	1	1		4				
	Medium Vehicle	38	14	32	30	20	22	5	27				
	Motorcycle	185	93	215	133	160	145	51	184				
30-45	Bus	5	1	1	5	9		1	8				
	Car	405	215	361	311	254	280	127	355				
	Heavy Vehicle	1	1	1					1				
	Medium Vehicle	48	14	29	30	15	11	8	21				
	Motorcycle	147	91	203	99	153	137	54	172				
45-60	Bus	5	2	5	5	11		2	6				
	Car	357	207	371	257	231	276	104	339				
	Heavy Vehicle	5		4	1								
	Medium Vehicle	35	5	29	28	13	19	3	12				
	Motorcycle	176	80	197	119	149	148	53	184				

Tabella 4.3 Numero di veicoli in ingresso e in uscita nelle sezioni dell'intersezione distinti per ¼ d'ora e per tipo di veicolo. Valori relativi all'intervallo di rilevazione 17.00-18.00.

Nella Tabella 4.4 è riportata la Matrice OD dell'intersezione espressa in veicoli equivalenti.

Si rileva che l'intersezione, pur se interessata da flussi maggiori di quelli che gravano sull'intersezione Corso Sardegna - Piazza Giusti - Via Giacometti - Via Archimede (7.978 VE contro i 6.581 dell'altra), è meno congestionata di quella, poiché il nodo semaforico, per quanto complesso, gestisce bene il (relativamente) contenuto numero di indirizzamenti consentiti.

		A				
Sezioni		B	C	E	F	Totale
		Sottopasso ferroviario	Via Tolemaide Ovest	Corso Torino	Via Invrea Est	
Da	A Via Tolemaide Est	607	1.980	165	12	2.764
	B Sottopasso ferroviario		108	552	863	1.523
	D Via Invrea Ovest	405		108	1.321	1.834
	E Corso Torino	1.536			321	1.857
	Totale	2.549	2.088	825	2.517	7.978

Tabella 4.4

Matrice OD nell'intersezione espressa in veicoli equivalenti e riferita all'intervallo di rilevazione 17.00-18.00.

Infine, nel Grafico 4.10 è specificato il riparto per tipo di veicolo.

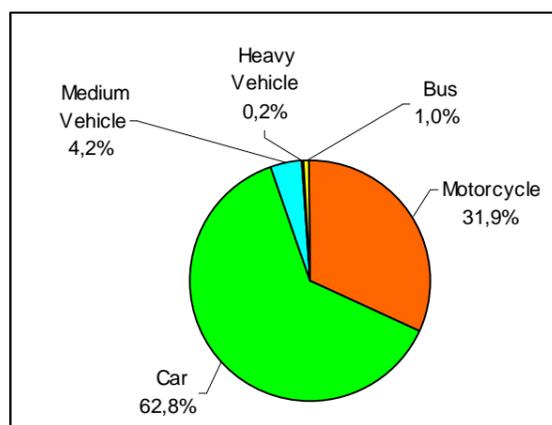


Grafico 4.10

Riparto % dei veicoli per tipo nell'intersezione riferito all'intervallo di rilevazione 17.00-18.30.

Nel file "Rilievi_ST_MercatoCorsoSardegna.xls" allegato a questa relazione è riportato un estratto significativo delle rilevazioni; il tracciato record del file è quello già descritto per l'altra intersezione, salvo l'assenza del campo exit_time(ms), non significativa considerata la limitata estensione areale dell'intersezione.

5 Ricostruzione delle matrici OD degli attuali flussi di traffico.

Le rilevazioni realizzate hanno prodotto una notevole quantità di informazioni che hanno consentito di ricostruire una matrice caratterizzata:

- § da alta affidabilità per quanto attiene alle relazioni di traffico tra l'area di intervento e le sue direttrici nord, ovest e sud;
- § di minore, ma sempre buona, affidabilità per quanto attiene alle relazioni di traffico tra l'area di intervento e le sue direttrici est. La minore affidabilità non riguarda i volumi di traffico sulle direttrici di levante, bensì il loro riparto tra le strade che le definiscono e le relazioni OD tra le sezioni al cordone di queste strade e le altre sezioni al cordone.

Il differente livello di affidabilità deriva dai rilievi di traffico utilizzati:

- § le direttrici nord, ovest e sud sono pressoché integralmente coperte dalla rilevazione effettuata con riprese aeree;
- § le direttrici di levante sono invece coperte dalla tradizionale tecnica dei rilievi di sezioni e intersezioni.

La qualità del risultato ottenuto è comunque molto buona, anche considerata la struttura reticolare della viabilità dell'Area di Studio, molto più complessa da analizzare rispetto alle strutture lineari che caratterizzano la maggiore parte di Genova.

La matrice è riportata nella Tabella 5.1, contenuta nella pagina seguente. Risultano in totale sono 10.941 i veicoli in ingresso e altrettanti in uscita. Il corrispondente numero di veicoli equivalenti è pari a 8.665.

Si nota la trascurabile consistenza del traffico incrementale (84+84 VE) rispetto a tale numero.

Circa il 64% dei flussi che entrano nell'Area di Studio (7.038 veicoli/ora \equiv 5.543 VE) attraversa l'intersezione Corso Sardegna, Via Giacometti, Via Archimede, Piazza Giusti. Transita nell'altra importante intersezione (Via Moresco, Via Canevari, Corso Montegrappa, Ponte di Castelfidardo) il 46% dei flussi (5.036 veicoli \equiv 4.006 VE).

Le sezioni principali di ingresso nell'Area di Studio risultano essere, nell'ordine:

- § Corso Sardegna Sud 2.311 veicoli/ora
- § Via Canevari Sud 2.291
- § Corso Sardegna Nord 1.705
- § Via Torti 1.333
- § Via Canevari Nord 1.239
- § quindi Corso Galliera (719), Corso Montegrappa (653), Via Ayroli (406) e Via D'Albertis (284).

Le sezioni principali di uscita dall'Area di Studio risultano essere, nell'ordine:

- § Via Moresco 2.348
- § Corso Sardegna Nord 1.933
- § Via Casoni 1.536
- § Corso Sardegna Sud 1.264
- § Via Archimede 1.043
- § quindi Via Canevari Sud (831), Corso Montegrappa (797), Via Ayroli (539), Via D'Albertis (509) e Via Cellini (141).

Le direttrici principali sono quelle Nord \leftrightarrow Sud lungo l'asse del Bisagno: Via Canevari Sud \Rightarrow Via Moresco è la principale con 1.769 veicoli/ora (1.369 VE); seguono Corso Sardegna Sud \Rightarrow Corso Sardegna Nord con 1.003 (797 VE), Via Canevari Nord \Rightarrow Via Canevari Sud con 814 (656 VE), Corso Sardegna Nord \Rightarrow Corso Sardegna Sud con 722 (631 VE).

Ed	Rev	Data	Codice	Descrizione	Redatto	Verificato	Pagina
1	0	aprile 2016	15-018-01	progetto urbanistico operativo "restauro dell'antico mercato di corso sardegna - creazione di servizi di quartiere" ambito con disciplina urbanistica speciale n. 22 ex mercato comunale di corso sardegna	Ing. Nicola Serafino Ing. Mara Surdich	Ing. Nicola Serafino	15/23
ExMercatiAnnonariCorsoSardegnaGE_StudioTraffico_R1.doc				studio di traffico			

E', infine, opportuno segnalare un "errore" di natura strutturale, presente nella matrice: essa prevede che tutti i flussi che entrano nell'Area di Studio escano dalla stessa e che nessun veicolo si fermi al suo interno.

Ciò, ovviamente, non è vero e dipende dal non avere considerato nessuna sezione al cordone interna all'Area, eccetto il nuovo parcheggio del complesso polifunzionale la cui matrice sarà definita nel successivo capitolo. Tale scelta di modellazione del traffico è sostanzialmente obbligata per i seguenti motivi:

§ La simulazione deve essere alimentata da una Matrice OD tra le sezioni al cordone: tutti i veicoli che entrano da una sezione al cordone devono necessariamente uscire da una diversa sezione al cordone. Non è prevista né la "scomparsa"

di un veicolo né una sua generazione all'interno del sistema; per far scomparire o per generare un veicolo all'interno dell'Area di Studio sarebbe necessario prevedere sezioni al cordone ad essa interne.

§ All'interno dell'Area di Studio non esiste nessun attrattore forte dotato di rilevante capacità di sosta, ma solo un'offerta di sosta, pubblica e privata diffusa lungo le strade: sicché è impossibile individuare specifiche sezioni al cordone interne all'Area di Studio.

La congruenza tra ingressi e uscite, che è tipica di ogni matrice OD è, pertanto soltanto una convenzione, necessaria per il corretto funzionamento del modello.

1/4 d'ora	Sezioni al cordone (codice VISSIM e denominazione)	Tipologia di veicolo																																																		
		AUTOMOBILI										MOTOCICLI						VEICOLI COMMERCIALI LEGGERI						VEICOLI PESANTI						BUS																						
		11	12	13	14	15	17	18	19	20	22	11	12	13	14	15	17	18	19	20	22	11	12	13	14	15	17	18	19	20	22	11	12	13	14	15	17	18	19	20	22	11	12	13	14	15	17	18	19	20	22	
17:00-17:15	Corso Montegrappa	11	7	1	8	17	3	1	1	6	38		6	1	3	14	2	1		2	21										4												1									
	Via Canevari Sud	12		2	8	16	3	1	1	15	314		7	3	21	5	1	1	10	164		1							2	16			1								1				4				4	7		
	Corso Sardegna Sud	14	31				94	16	7	17	151	13	15			71	13	5	8	71	7	1				2	1																									
	Via Torti	16	12		44	9	12	40	13	13	46	3	10		18	6		32	2	10	25	2	2		1	1	6	8	3	2	7	1																				
	Via D'Albertis	17	2		12	2	23				2	1	2		5	1	3			2	7	1							1	1						1		1							1		1					
	Via Ayroli	19	2		1	3	2	2			43		1			1	5	2	2		9	1										1																				
	Corso Sardegna Nord	20	10		56	133				38		5	6		30	61				24		5	2		4	7					2	2											4	2	2	1						
	Corso Galliera	21	20		36	23	24	5	1		3	14	12		10	10	12	2	1		2	1	1				1	2	1			1	1											1								
Via Canevari Nord	23	45	158	3	20	21	5	1		5	12	16	47	2	2	8	1	1		3	2	7																														
17:15-17:30	Corso Montegrappa	11		14	1	14	23	5	1		6	35		9	1	6	18	3	1		6	26		1																			1									
	Via Canevari Sud	12			9	15	18	3	1	2	25	222			5	5	16	3	1	2	17	152										8											1				4				4	5
	Corso Sardegna Sud	14	35		1		97	17	7	17	155	15	23				64	12	5	8	74	6					6	1			13	1																1				2
	Via Torti	16	25		47	21		21	7	14	63	12	12		17	14		17	1	13	35	2	1			1		8	2		2											2	2			1					1	
	Via D'Albertis	17	7		12	6	12				7	3	3		5	3	5			2		1										7				1		2							1		2					
	Via Ayroli	19			1	6	16	3			51		5		39	71					25	2			12	6																	4	1	2	1						
	Corso Sardegna Nord	20	8		79	138				52		12	18		14	3	16	2	1		1	3	1		1		1										1						1									
	Corso Galliera	21	12		33	25	30	6	2		6	12	17	25		5	12	2	1			1	1	3			1																3									
Via Canevari Nord	23	35	124	1	9	12	1	1		1	5	17	25		5	12	2	1			1	1	3			1																										
17:30-17:45	Corso Montegrappa	11		12	2	20	25	5	1	1	6	30		3	1	6	17	3	1		5	23					1					1											1									
	Via Canevari Sud	12			3	6	20	3	1	2	22	251			13	3	25	5	1	2	21	171										17											1				2				4	6
	Corso Sardegna Sud	14	37				97	17	7	18	170	17	25		2		84	15	6	9	78	9	1				6	1			8	1																1				
	Via Torti	16	9		37	16		30	10	7	58	7	12		21	10		23	3	14	41	7	1		1	1		4	1			1											2	1			2					1
	Via D'Albertis	17	2		9	5	6		2	3	6	1	2		5	2	12				2																							2		1						
	Via Ayroli	19			2	3	22	1	1		33		2		3		9	1	1		24									4																						
	Corso Sardegna Nord	20	10		51	140				60		3	6		35	51				24		3			2	7				2	1											4	2	2	1							
	Corso Galliera	21	15		32	21	44	7	3		2	6	7		16	8	15	2	1		5	5	1		2	2	1																1									
Via Canevari Nord	23	54	143	3	7	25	5	1			12	22	46		5	13	2	1			1	1																				2										
17:45-18:00	Corso Montegrappa	11		16		16	16	3	1		3	43		10	2	6	18	3	1	1	6	31		1								3											1									
	Via Canevari Sud	12			1	3	33	6	2	2	18	242			8	10	26	5	2	2	21	171					1					15											2				4				4	7
	Corso Sardegna Sud	14	40				90	15	7	20	173	13	25		1		78	14	6	10	97	12					3	1			4																	2				2
	Via Torti	16	12		39	18		36	1	10	63	21	12		25	12		21		17	36	7	1		3			3			1											2	2			1					1	
	Via D'Albertis	17	3		9	5	14				18	5	3		6	2	3			1	5	1			1						2													1		2						
	Via Ayroli	19	1		2	3	5	6	3		53		5		1	16	2				16	2									2																					
	Corso Sardegna Nord	20	13		81	120				56		6	9		51	70				22		3	1		7	3				1												4	1	1	1							
	Corso Galliera	21	14		28	16	25	8	1		2	8	5		8	2	17	3	1			3	1				2	2	1			1											1									
Via Canevari Nord	23	35	121	2	12	15	2	1		2	16	12	37	2	2	16	2	1		2	1	1	2			1																3										

Tabella 5.1 Matrice OD del traffico attuale nell'ora di punta, per 1/4 d'ora e tipo di veicolo

6 Stima del traffico incrementale generato dal nuovo insediamento in progetto

La stima del traffico incrementale è basata:

- sul numero di posti auto pertinenziali e pubblici a progetto,
- su ipotesi di loro rotazione nell'arco temporale cui è riferita la verifica.

Nelle Tabelle 6.1 e 6.2:

- sono riepilogati i dati di consistenza di posti auto a progetto (Tabella 6.1),
- sono definite le ipotesi di rotazione oraria dei posti auto, distintamente per il giorno feriale e per il sabato e, in base a tali valori, sono stimati i totali flussi orari generati sia in arrivo, sia in partenza dall'Area di Intervento (Tabella 6.2).

	Superfici (mq)	Posti auto	Posti Moto
Piano terra	2.820	93	3
Primo piano	1.924	61	10
Secondo piano	1.924	61	10
Totale	6.668	215	23
Automobili equivalenti (si assume 3 posti moto = 1 posto auto)		223	

Tabella 6.1

Consistenza dei parcheggi a progetto

Funzioni di progetto	Superfici per parcheggi (mq)			Corrispondenti posti auto (si assume 3 posti moto = 1 posto auto)	Tasso di rotazione		Traffico incrementale nell'ora di punta del giorno di punta		Traffico incrementale nell'ora di punta del giorno di punta (feriale)	
	Richieste				Sabato	Feriale	In arrivo	In partenza	In arrivo	In partenza
	Auto	Moto	Totali							
Palestra, connettivo urbano, pubblici esercizi, esercizi di vicinato (esclusi quelli del CIV artificiale)	2.407	105	2.512	A progetto	20,0%	17,00	17,00	17,00	17,00	
Servizi pubblici (centro sociale e struttura polifunzionale)	576				20,0%	4,00	4,00	4,00	4,00	
Centro Integrato di Via artificiale	3.382	114	3.496		66,6%	53,3%	78,59	78,59	62,87	62,87
Totali	6.584			6.668			100	100	84	84

Tabella 6.2 Tassi di rotazione e conseguenti stime di traffico orario incrementale

Le stime riportate nella Tabella 6.2 sono ottenute con il seguente procedimento di calcolo:

- I posti auto e moto a progetto sono distinti in 2 "tipi": associati al Centro Integrato di Via [CIV] e Altri.
- Per ogni "tipo" è definito un diverso tasso di rotazione orario di utilizzo della capacità di parcheggio:
 - Per il CIV si è fatto riferimento al criterio definito dalla precedente Regolamentazione Regionale, la quale stabiliva che il traffico orario addizionale generato da una struttura commerciale deve essere convenzionalmente posto pari, nella giornata di sabato, al 67% della dotazione di parcheggi della struttura commerciale, valore da considerare due volte: una per gli arrivi al parcheggio della struttura di vendita, una per le partenze dal parcheggio.
 - Nel giorno feriale la percentuale di affluenza è più bassa del sabato: su base esperienziale si è posta pari all'80% di quella del sabato.
 - Per gli altri parcheggi si è prudenzialmente ipotizzata una rotazione oraria (sia in arrivo sia in partenza) pari al 20%.

Risulta una stima di traffico incrementale orario pari a 100 VE (automobili) in arrivo e altrettanti in partenza nel sabato e 84 VE arrivo e altrettanti in partenza nel feriale.

Sono valori di contenuta dimensione. Ma, probabilmente, anche sovrastimati; occorre infatti considerare che:

- Il principale attrattore di traffico presente nell'intervento è una Media Struttura di Vendita alimentare compresa nel Centro Integrato di Via artificiale [CIV] previsto dal progetto. La SNV (superficie netta di vendita) di tale MSV è pari a 1.000 mq e costituisce la parte largamente prevalente della SNV del CIV (in totale pari a 1.353 mq). Pertanto, in base ai criteri di stima esposti nella Tabella 6.2, alla nuova MSV è associabile il 74% del traffico orario di punta generato dal CIV [=1.000/1.353] ovvero il 55-58% del totale traffico orario di punta generato dall'intervento.
- Tale MSV può, tuttavia, essere attivata soltanto come trasferimento di un'analogia (tipologicamente e dimensionalmente) MSV già presente in prossimità all'Area di intervento. Sicchè si dovrebbe ritenere che essa non determini alcun significativo incremento di traffico.
- Conseguentemente il traffico incrementale si ridurrebbe a circa la metà di quello stimato nella Tabella 6.2.

Ai fini della verifica esposta in questa relazione saranno comunque prudenzialmente utilizzati i i valori di traffico incrementale orario esposti nella Tabella 6.2.

Il differenziale di traffico incrementale nei due giorni tipo è pari a 32 VE (100x2 nel sabato – 84x2 nel feriale).

Il differenziale (di segno opposto) di traffico ordinario nell'ora di punta (sottostimato poiché computato sul solo Corso Sardegna) è stato pari a 400 VE (2.904 nel feriale – 2.504 nel sabato).

Le condizioni più gravose di traffico nello scenario di progetto si verificano, pertanto, nel giorno feriale. Sicchè:

- ai fini della verifica si considererà l'ora di punta del giorno feriale (17.00+17.59),
- d'ora in avanti per traffico incrementale si intenderà sempre quello stimato per il giorno feriale.

Il traffico incrementale è di scala prettamente locale e, in misura verosimilmente prevalente, si esaurisce all'interno dell'Area di Studio. Tuttavia, ai soli fini della rappresentazione modellistica esso deve essere convenzionalmente associato alle sezioni al cordone dell'Area di Studio. Si assume il seguente riparto dei flussi incrementali:

- direttrici nord (Corso De Stefanis, Via Ferreggiano,): 45%
- direttrici levante (Via Casoni, Via Torti, Via D'Albertis, Via Cellini, Via Ayroli, ...): 30%
- direttrici ponente (Via Moresco/Canevari, Corso Montegrappa): 15%
- direttrici sud (sottopassi ferroviari): 10%

In base a tali assunzioni risulta la Matrice di traffico incrementale riportata nella Tabella 6.3.

Fascia oraria	Sezioni al cordone (codice VISSIM e denominazione)	Corso Montegrappa	Corso Sardegna Sud	Via Casoni	Via D'Albertis	Via Ayroli	Corso Sardegna Nord	Via Moresco	Park Centro Polifunzionale	
		11	14	15	17	19	20	22	24	
17:00-18:00	Corso Montegrappa	11							5	
	Corso Sardegna Sud	14							8	
	Via Torti	16							10	
	Via D'Albertis	17							5	
	Via Ayroli	19							10	
	Corso Sardegna Nord	20							38	
	Via Canevari Nord	23							8	
	Park Centro Polifunzionale	24							84	
			5	8	10	5	10	38	8	84
			A							

Tabella 6.3

Matrice OD del traffico incrementale nell'ora di punta

7 Microsimulazioni del traffico.

La verifica delle prestazioni del sistema viabilistico è stata condotta con un modello di microsimulazione del traffico riferito al Grafo delle viabilità descritto nel capitolo 3.

In questo capitolo sono esposti i risultati forniti dal modello.

L'esposizione è introdotta da una breve descrizione metodologica del simulatore implementato e da alcune avvertenze funzionali alla migliore comprensione dei risultati prodotti.

E' importante leggere con attenzione queste semplici note metodologiche, poiché esse rilevano ai fini di una corretta "lettura" dei risultati prodotti dal simulatore:

- § il simulatore, infatti, per quanto accuratamente costruito, è un simulacro di realtà e non la perfetta rappresentazione della realtà;
- § conoscere, anche solo sommariamente, i suoi limiti e le assunzioni definite in fase di sua progettazione consente di non incorrere nel rischio di pensare che quanto prodotto dal simulatore sia esattamente corrispondente a quanto accade nella realtà.

7.1 Note metodologiche sul microsimulatore.

L'ambiente di microsimulazione utilizzato è VISSIM. E' stato, inoltre, utilizzato il linguaggio VAP (Vehicle Actuated Programming) per la programmazione di tutti i nodi semaforici presenti nel sistema e considerati nel simulatore.

La microsimulazione consiste nella ricostruzione di "storie possibili" di attraversamento del sistema viabilistico in esame da parte dei veicoli. Di seguito sono sintetizzati gli elementi salienti di una microsimulazione:

- § Una microsimulazione è riferita ad uno specifico Scenario di domanda. Gli Scenari simulati sono definiti dalle matrici Origine/Destinazione espresse nei capitoli 5 (traffico attuale di punta) e 6 (traffico incrementale di punta).
- § I veicoli sono generati casualmente nelle sezioni al cordone di ingresso nel sistema. Il singolo veicolo generato è di un determinato tipo e "conosce" la sua destinazione (sezione al cordone di uscita dal sistema). Nel caso degli autobus conosce anche il percorso che deve effettuare (assegnazione statica o vincolata)
- § Appena generato il veicolo inizia ad attuare la "missione affidatagli", che è quella di arrivare alla sezione al cordone di uscita percorrendo l'itinerario di "minimo costo", utilizzando soltanto gli archi viabilistici per i quali ha l'abilitazione e nel rispetto di tutte le regole del traffico implementate nel modello (assegnazione dinamica). Nel caso di itinerari OD alternativi caratterizzati da costi molto vicini, il simulatore li utilizza tutti ripartendo su di essi i veicoli con percentuali decrescenti in funzione del costo; altrimenti tutti i veicoli che devono percorrere una OD sono assegnati all'itinerario con minimo costo. Nel caso in esame, la funzione di costo è rappresentata dal tempo di percorrenza: pertanto minimo costo corrisponde a minimo tempo di percorrenza.

I valori di "minimo costo" sono calcolati una tantum dal modello e non sono progressivamente aggiornati in base alle condizioni del traffico.

La staticità di computazione dei costi e il criterio di riparto delle OD sugli itinerari possono determinare differenze rispetto alla realtà nei casi in cui esistono più percorsi per una stessa OD: ciò verosimilmente accade nel caso in esame.

- § In una simulazione sono generati esattamente i veicoli previsti nello Scenario simulato, ma l'intervallo tra due successive generazioni di veicoli (corrispondente all'introduzione nel sistema di un veicolo nella specifica sezione al cordone di ingresso) è casuale.

Sicché ad ogni lancio, il simulatore costruisce una "storia possibile" di soddisfacimento dello Scenario simulato: tale storia non è mai esattamente uguale ad un'altra storia dello stesso Scenario (pur in condizioni di invarianza di tutte le condizioni di regolazione del sistema), ma è molto simile a tutte le altre dello stesso Scenario e sostanzialmente ad esse equivalente sotto il profilo prestazionale.

La storia simulata può essere (soltanto) vista durante il run (funzionalità generalmente utilizzata in fase di debugging del modello) oppure essere sia registrata in forma di filmato sia memorizzata in una cronaca. Tali registrazioni e memorizzazioni sono gli output del modello; in particolare:

- § Il filmato della storia simulata è una realistica animazione del traffico in cui si vedono (in continuo e per tutta la durata della simulazione) i singoli veicoli muoversi sulla rete viabilistica. L'animazione è prodotta dagli algoritmi del modello che formalizzano le regole logiche di funzionamento del sistema.
L'animazione consente a chiunque di valutare, senza alcuna "mediazione specialistica", le prestazioni conseguite dal progetto.
- § La "cronaca" della simulazione fornisce per ogni istante significativo (decimi di secondo) la posizione di ogni veicolo e il suo stato. Ciò consente di "verificare" le prestazioni del sistema mediante elaborazioni post run, effettuate sul database contenente la cronaca, le quali forniscono:
 - ü L'Indicatore Prestazionale "Lunghezza delle code", "misurate" in corrispondenza di tutti i punti significativi, preventivamente definiti (tipicamente le sezioni di stop nelle intersezioni) e lungo le corsie che ad essi conducono.
 - ü Le velocità dei veicoli in transito.

L'implementazione del microsimulatore ha richiesto le seguenti principali operazioni:

- § Costruire il Grafo della viabilità e caratterizzarlo con la specifica regolamentazione del traffico:
 - ü per ogni arco del Grafo: tipo di veicolo abilitato a transitare e velocità massime consentite
 - ü per ogni intersezione: ciclo semaforico e/o regole di precedenza.
- § Identificare nel Grafo i punti di ingresso/uscita dei veicoli (Sezioni al Cordone).
- § Caricare il Grafo con le Matrici OD definite in base alle Sezioni al Cordone.
- § Tarare progressivamente (in sede di debugging del modello) le regole di precedenza con l'obiettivo di approssimare quanto più possibile alla realtà il comportamento dei veicoli.

Si precisa, infine, nel modello sono presenti, oltre agli archi del Grafo visibili, anche archi "invisibili", che allungano gli archi su cui sono posizionate le sezioni al cordone di ingresso: tali archi sono necessari per la gestione delle code immediatamente a valle delle sezioni di ingresso, sì da evitare che, in caso di code di lunghezza maggiore della viabilità visualizzata, non entrino nel sistema (e dunque si "perdano" subito, all'istante di generazione) veicoli per assenza di spazio in cui inserirli. Tale accortezza è stata molto utile nel caso in esame: se non fosse stata prevista si sarebbero persi molti veicoli a causa delle lunghe code presenti su alcune direttrici.

7.2 Alcune avvertenze funzionali alla migliore comprensione dei risultati prodotti.

Prima di procedere con l'esposizione dei risultati prodotti dalla microsimulazione è opportuno sviluppare alcune considerazioni volte a favorire la loro migliore comprensione. Tali considerazioni sono riferite a 3 argomenti:

- § Implicazioni connesse alla rilevante presenza di motoveicoli e, più in generale, al rispetto del codice della strada e a una condotta di guida efficiente, ma prudente, da parte dei veicoli nel corso della simulazione

Ed	Rev	Data	Codice	Descrizione	Redatto	Verificato	Pagina
1	0	aprile 2016	15-018-01	progetto urbanistico operativo "restauro dell'antico mercato di corso sardegna – creazione di servizi di quartiere" ambito con disciplina urbanistica speciale n. 22 ex mercato comunale di corso sardegna	Ing. Nicola Serafino Ing. Mara Surdich	Ing. Nicola Serafino	18/23
ExMercatiAnnonariCorsoSardegnaGE_StudioTraffico_R1.doc				studio di traffico			

- § Criteri di computazione delle velocità
- § Criteri di computazione delle code.

Relativamente al primo argomento.

Occorre tenere presente che il modello è meno performante della realtà poiché:

- § Nel modello i motoveicoli percorrono il sistema regolarmente accodati, sorpassano solo quando esiste lo spazio fisico per farlo in regime di sicurezza (ossia in presenza di idonea distanza laterale rispetto ai veicoli che affiancano) e non commettono le molte imprudenze e violazioni del codice (nella realtà purtroppo “normali” e sostanzialmente impuniti) quali, ad esempio, sorpasso a destra, slalom tra i veicoli, affiancamento di veicoli, sconfinamento di corsia con invasione della corsia destinata alla marcia opposta.
- § Nel modello i veicoli rispettano le precedenza e i cicli semaforici, cosa che non sempre accade nella realtà.
- § Infine, nella realtà è migliore la capacità di adattamento della condotta di guida e della scelta degli itinerari in funzione delle condizioni del traffico.

Tutto ciò (e in particolare il diverso comportamento dei motociclisti, considerata la rilevante loro presenza) determina una riduzione di efficienza del sistema simulato rispetto a quello reale. Di ciò occorre tenere conto nell'esame dei risultati.

Relativamente al secondo argomento.

Le velocità possono essere misurate/calcolate in due diversi modi:

- § In corrispondenza di sezioni, stabilite dal progettista del modello: trattasi di valori di velocità istantanea, ossia quella con cui il veicolo transita nella sezione. Le velocità istantanee sono direttamente fornite dal simulatore.
- § Lungo definiti itinerari: in tale caso la velocità associata ad un itinerario è quella media lungo l'intero sviluppo dell'itinerario e tiene conto di tutte le impedenze in esso presenti. Tale informazione non è direttamente fornita dal simulatore, ma è ottenuta con elaborazioni dei dati contenuti nella cronaca prodotta dalla simulazione.

Si rileva che

- § I valori delle velocità istantanee sono condizionati dalla scelta/posizione delle sezioni: essi descrivono correttamente le condizioni della circolazione se le sezioni sono sufficientemente lontane dalle intersezioni, sì da non essere significativamente influenzate dalla loro presenza e dalle code che esse possono generare; in caso contrario essi potrebbero essere poco significativi se non fuorvianti.
- § I valori delle velocità medie sono, invece, maggiormente rappresentativi della qualità della circolazione lungo l'itinerario considerato.

Il sistema viabilistico in analisi è caratterizzato da molteplici e ravvicinate intersezioni e da code lunghe: pertanto la misura delle velocità istantanee non è significativa. Si è, perciò, preferito utilizzare il valore delle velocità medie associate agli itinerari.

Relativamente al terzo argomento.

Per “veicolo in coda” si intende un veicolo che procede a una velocità minore di 2 km/ora. La coda non identifica, perciò, necessariamente una sequenza di veicoli perfettamente fermi; bensì una sequenza di veicoli fermi o che si muovono con velocità molto bassa (da noi fissata ≤ 2 km/ora).

Tale informazione non è direttamente fornita da VISSIM (che considera la coda formata soltanto da veicoli fermi), ma è elaborata utilizzando i dati contenuti nella cronaca della simulazione.

L'applicazione del criterio adottato consente di stimare in maniera più affidabile la dimensione delle code.

7.3 Elaborati prodotti dalle microsimulazioni.

Sono stati simulati 2 Scenari:

- § Stato di progetto, caratterizzato da Matrice OD del traffico attuale + Matrice OD del traffico incrementale e modifiche della viabilità descritte nel paragrafo 3.2
- § Stato di fatto, caratterizzato dalla Matrice OD del traffico attuale e dall'attuale viabilità.

L'esame dei due Scenari è opportuno poiché può fornire indicazioni sulle variazioni delle prestazioni del sistema all'aumentare dei volumi di traffico e in relazione alle modifiche della viabilità. E', peraltro, da considerare che la modestissima incidenza del traffico incrementale fa sì che la misura del suo impatto sia di un ordine di grandezza confrontabile con le approssimazioni presenti nella rappresentazione modellistica.

Il confronto tra i due Scenari è sviluppato con riferimento alle dimensioni delle **Code** ed è esposto nella Tabella 7.1, in cui sono riportati i valori massimi e medi delle lunghezze delle code calcolati per le sezioni maggiormente significative e con riferimento a tutta la durata della simulazione (precarico escluso). Si precisa che in presenza di più corsie:

- § la lunghezza massima è data dalla somma dei veicoli in coda nelle corsie diviso il numero di corsie;
- § la lunghezza media è computata con analogo criterio.

Intersezioni	Sezioni	Lunghezza code (numero veicoli)			
		Stato di progetto		Stato di fatto	
		Media	Massima	Media	Massima
Intersezione Corso Sardegna - Strada di accesso a parcheggio ex mercato	Corso Sardegna Sud	0,1	4,5		
	Corso Sardegna Nord (corsia di svolta verso ex mercato)	6,5	22,0		
Intersezione Corso Sardegna - Via Don Orione	Corso Sardegna Sud	0,9	10,0	0,9	9,5
	Corso Sardegna Nord	1,7	14,5	1,6	13,8
	Via Don Orione	3,4	16,0	3,5	17,0
Intersezione Ponte di Castelfidardo - Piazza Giusti (intersezione tra: Via Canevari - Corso Montegrappa - Via Moresco - Ponte di Castelfidardo - Via Galliera - Piazza Giusti - Corso Sardegna - Via Archimede - Via Giacometti)	Via Canevari Sud	15,4	41,5	15,3	42,7
	Corso Montegrappa	20,5	43,0	19,8	42,0
	Via Canevari Nord	20,1	49,0	20,0	47,2
	Via Canevari Nord (svolta Via Moresco)	0,2	2,0	0,2	3,0
	Ponte Castelfidardo (direzione levante)	1,6	9,0	1,6	10,0
	Via Galliera	0,7	8,7	1,5	13,1
	Piazza Giusti (direzione ponente)	11,6	34,2	14,2	40,1
	Corso Sardegna Nord	0,7	6,7	0,6	6,6
	Via Giacometti	1,3	8,5	1,4	8,7
	Corso Sardegna Sud	11,7	30,3	11,5	31,5

Tabella 7.1 Lunghezze massime e medie delle Code calcolate su tutta la durata della simulazione nelle principali sezioni di accumulo nello stato di fatto e nello stato di progetto

Nei Grafici 7.1÷7.7 sono quindi riportati, con riferimento allo Scenario di Progetto, gli andamenti delle code per secondo della simulazione nelle sezioni in cui si registrano i maggiori accumuli: sono considerate soltanto le sezioni con valori medi delle code ≥ 2 veicoli; nel caso di più corsie parallele è graficizzata la lunghezza media delle code.

Ed	Rev	Data	Codice	Descrizione	Redatto	Verificato	Pagina
1	0	aprile 2016	15-018-01	progetto urbanistico operativo "restauro dell'antico mercato di corso sardegna - creazione di servizi di quartiere" ambito con disciplina urbanistica speciale n. 22 ex mercato comunale di corso sardegna	Ing. Nicola Serafino Ing. Mara Surdich	Ing. Nicola Serafino	19/23
ExMercatiAnnonariCorsoSardegnaGE_StudioTraffico_R1.doc				studio di traffico			

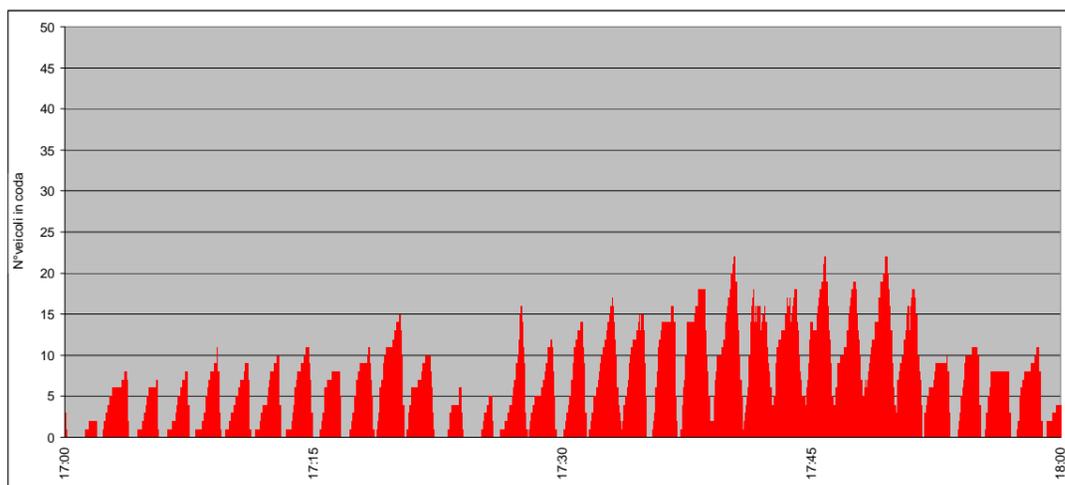


Grafico 7.1
Stato di progetto.
Lunghezza delle code nel corso della simulazione.
Intersezione Corso Sardegna - Nuova viabilità di accesso a parcheggio ex mercato
Sezione di Corso Sardegna Nord (corsia di svolta verso nuovo parcheggio a progetto)

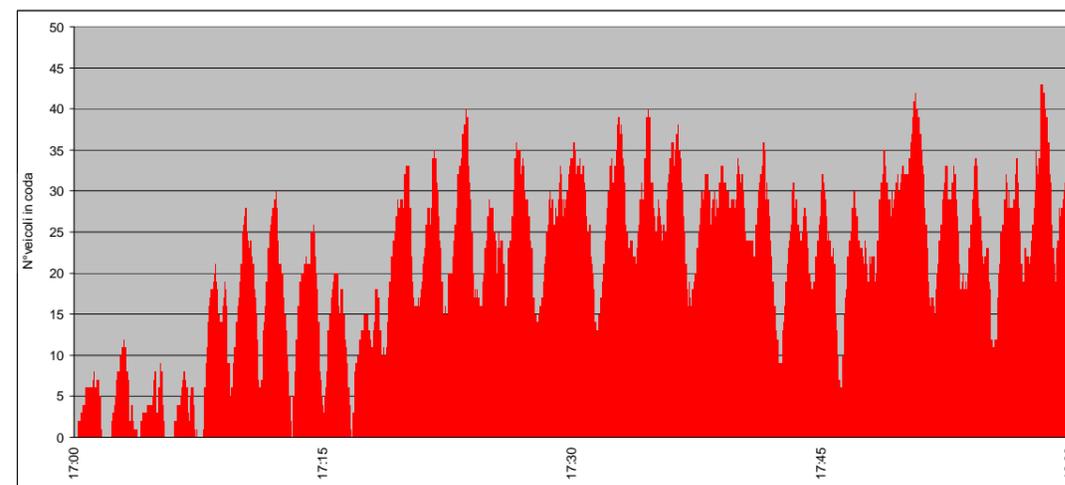


Grafico 7.4
Stato di progetto.
Lunghezza delle code nel corso della simulazione.
Intersezione Ponte di Castelfidardo - Piazza Giusti.
Sezione di Corso Montegrappa

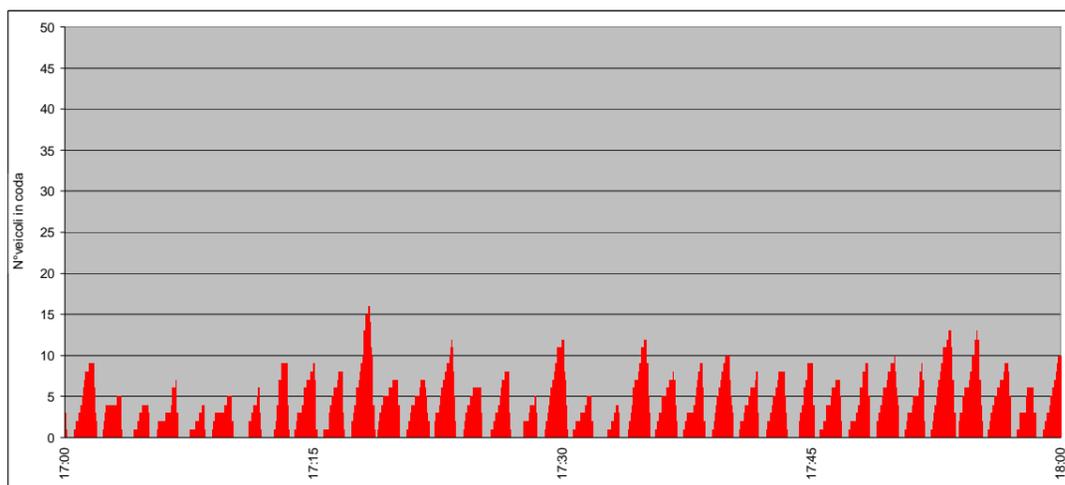


Grafico 7.2
Stato di progetto.
Lunghezza delle code nel corso della simulazione.
Intersezione Corso Sardegna Via Don Orione.
Sezione di Via Don Orione

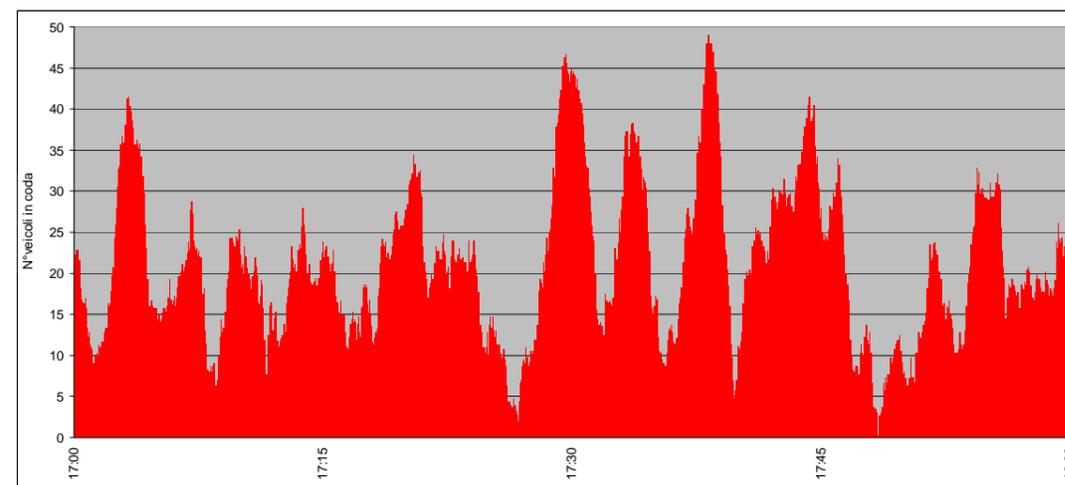


Grafico 7.5
Stato di progetto.
Lunghezza delle code nel corso della simulazione.
Intersezione Ponte di Castelfidardo - Piazza Giusti.
Sezione di Via Canevari Nord

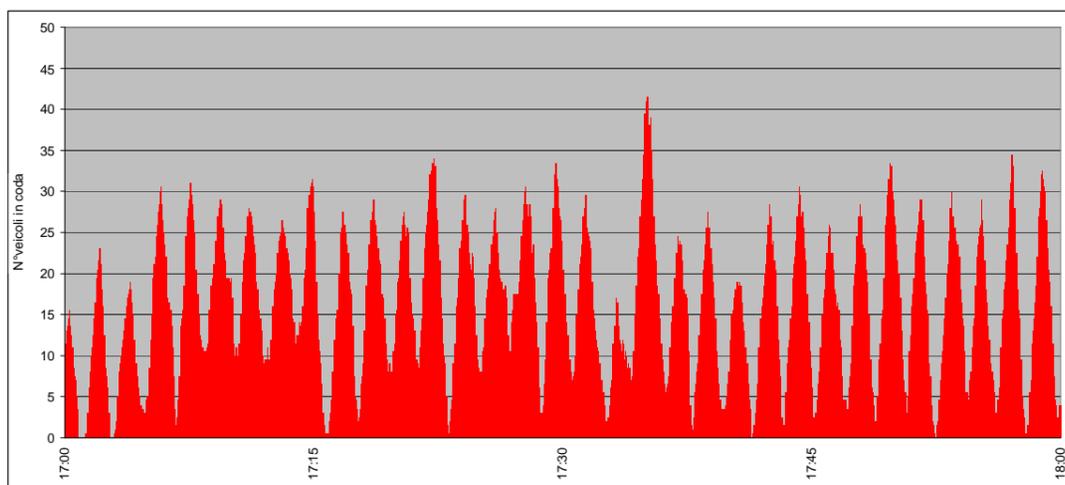


Grafico 7.3
Stato di progetto.
Lunghezza delle code nel corso della simulazione.
Intersezione Ponte di Castelfidardo - Piazza Giusti.
Sezione di Via Canevari Sud

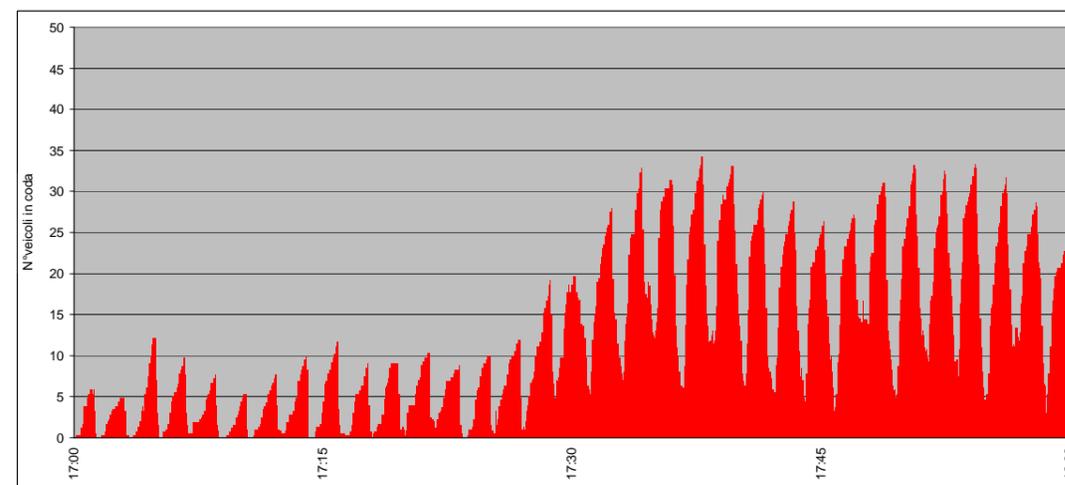


Grafico 7.6
Stato di progetto.
Lunghezza delle code nel corso della simulazione.
Intersezione Ponte di Castelfidardo - Piazza Giusti.
Sezione di Piazza Giusti

Ed	Rev	Data	Codice	Descrizione	Redatto	Verificato	Pagina
1	0	aprile 2016	15-018-01	progetto urbanistico operativo "restauro dell'antico mercato di corso sardegna - creazione di servizi di quartiere" ambito con disciplina urbanistica speciale n. 22 ex mercato comunale di corso sardegna	Ing. Nicola Serafino Ing. Mara Surdich	Ing. Nicola Serafino	20/23
ExMercatiAnnonariCorsoSardegnaGE_StudioTraffico_R1.doc				studio di traffico			

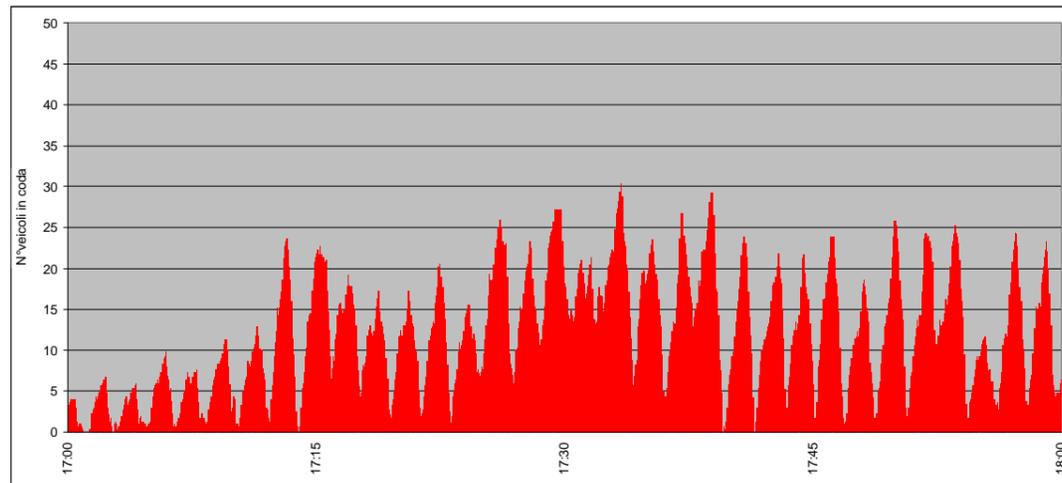


Grafico 7.7
Stato di progetto.
Lunghezza delle code nel corso della simulazione.
Intersezione Ponte di Castelfidardo - Piazza Giusti.
Sezione di Corso Sardegna Sud

I dati esposti nella tabella e nei grafici confermano (con qualche enfattizzazione) in termini quantitativi ciò che risulta dalla conoscenza dei luoghi e dall'esperienza: ossia la presenza di code di rilevante sviluppo nelle intersezioni Canevari-Montegrappa-Moresco- Castelfidardo e Giusti-Sardegna-Archimede-Giacometti..

Le code maggiori si registrano nella prima, sebbene sia attraversata da un minore numero di veicoli.

I grafici evidenziano che le punte hanno durate brevi (dell'ordine di pochi secondi) e che, nella maggiore parte dei casi, le code si esauriscono all'interno del ciclo semaforico. Ciò però non accade nelle critiche sezioni di Corso Montegrappa e Via Canevari Nord e, in misura minore, nelle sezioni di Piazza Giusti, Corso Sardegna Sud, Via Canevari Sud.

Il confronto tra stato di fatto e stato di progetto:

- § Conferma la trascurabile incidenza del traffico incrementale: le variazioni dei valori delle code sono molto modeste e su di esse incide più la casualità della generazione dei veicoli che non la variazione dei volumi di traffico.
- § Segnala, nello stato di progetto, un miglioramento delle prestazioni del sistema nelle sezioni di Piazza Giusti e di Corso Galliera. Tale miglioramento è dovuto al fatto che le modifiche viabilistiche a progetto trasferiscono 392 veicoli dall'attuale itinerario Corso Sardegna Nord - Corso Galliera - Piazza Giusti - Via Giacometti sul più veloce itinerario che transita lungo la nuova strada di accesso al parcheggio previsto a progetto.

Le elaborazioni riferite alle **velocità** consistono nei grafici 7.8 e 7.9. In essi è riportata la distribuzione percentuale dei veicoli in funzione della velocità media con cui percorrono i quattro più trafficati itinerari ossia:

- 1) l'itinerario Sud→Nord di Via Canevari e Via Moresco, tra le sezioni al cordone di Via Canevari Sud e Via Moresco;
- 2) l'itinerario Nord→Sud di Via Canevari, tra le sezioni al cordone di Via Canevari Nord e Via Canevari Sud;
- 3) gli itinerari Sud→Nord e Nord→Sud di Corso Sardegna, tra le sezioni al cordone di Corso Sardegna Sud e Corso Sardegna Nord

Tali itinerari sono rappresentativi sia per la loro lunghezza sia per essere quelli a maggiore intensità di traffico.

Le velocità sono computate considerando i tempi di attesa alle intersezioni semaforiche.

L'alta variabilità che caratterizza le velocità degli itinerari sub 1) e 3) [determinate dai cicli semaforici] e le corrispondenti buone velocità medie (comprese nel range 19,7÷28,6 km/ora) segnalano per essi condizioni di accettabile fluidità del traffico.

Il basso valore della velocità media (6,7 km/ora) e la distribuzione molto compatta delle velocità nell'itinerario sub 2) sono la

conseguenza dei lunghi tempi di attesa dei veicoli su via Canevari all'intersezione con Corso Montegrappa, già segnalati dal grafico delle code (grafico 7.5). Questo è il solo itinerario critico dell'Area di Studio.

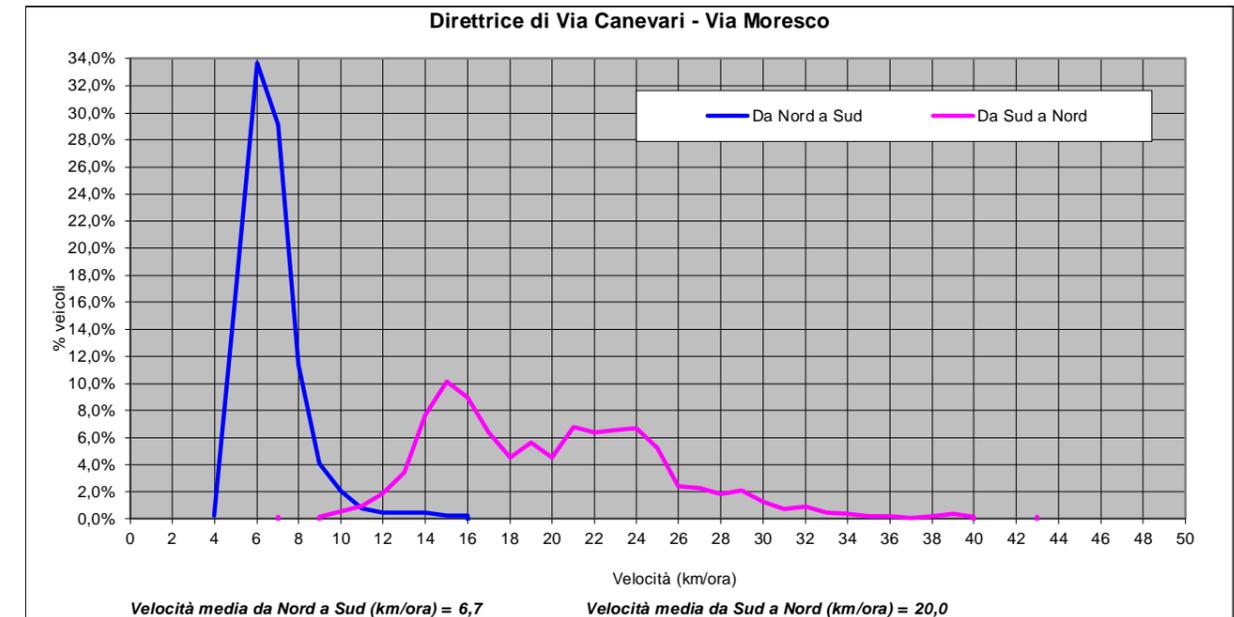


Grafico 7.8 Stato di progetto. Distribuzione percentuale dei veicoli in funzione della velocità media con cui essi percorrono la direttrice di Via Canevari - Via Moresco

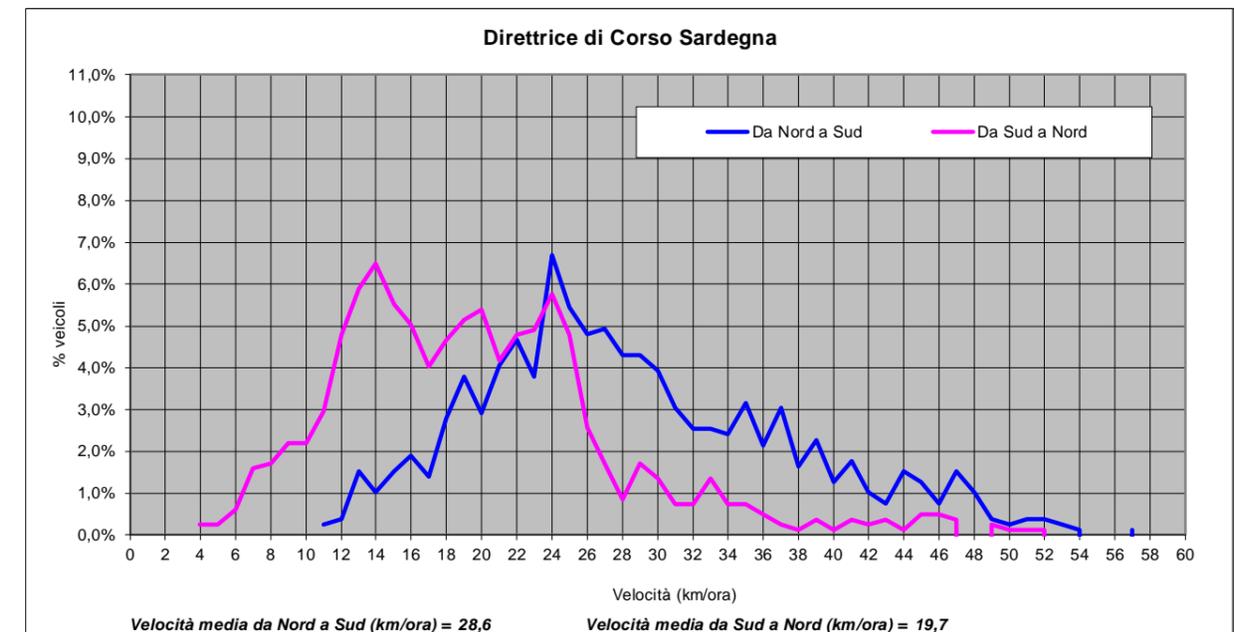


Grafico 7.9 Stato di progetto. Distribuzione percentuale dei veicoli in funzione della velocità media con cui essi percorrono la direttrice di Corso Sardegna

La velocità è indicatore utilizzabile per la stima del Livello di Servizio, poiché da una buona misura della qualità della circolazione veicolare.

Ed	Rev	Data	Codice	Descrizione	Redatto	Verificato	Pagina
1	0	aprile 2016	15-018-01	progetto urbanistico operativo "restauro dell'antico mercato di corso sardegna - creazione di servizi di quartiere" ambito con disciplina urbanistica speciale n. 22 ex mercato comunale di corso sardegna	Ing. Nicola Serafino Ing. Mara Surdich	Ing. Nicola Serafino	21/23
ExMercatiAnnonariCorsoSardegnaGE_StudioTraffico_R1.doc				studio di traffico			

A tale fine si può fare riferimento al capitolo 15 dell'HCM 2000, da cui è estratta la Tabella 7.2: la tabella consente di calcolare in maniera speditiva il LoS³ di un tratto stradale, noti la classe di appartenenza della strada e la velocità media che su di essa si registra.

Tenuto conto delle caratteristiche topologiche e funzionali, nonché della qualificazione delle Urban Street Class definite dallo HCM, i 4 itinerari sono qualificabile come di Classe IV.

In base alle velocità medie si attribuisce un LoS F all'itinerario Via Canevari Nord→Via Canevari Sud e un LoS D agli altri itinerari.

Urban Street Class	I	II	III	IV
Range of FFS (free-flow speeds)	90-70 km/h	70-55 km/h	55-50 km/h	55-40 km/h
Typical FFS	80 km/h	65 km/h	55 km/h	45 km/h
LOS	Average Travel Speed (km/h)			
A	>72	>59	>50	>41
B	>56-72	>46-59	>39-50	>32-41
C	>40-56	>33-46	>28-39	>23-32
D	>32-40	>26-33	>22-28	>18-23
E	>26-32	>21-26	>17-22	>14-18
F	<=26	<=21	<=17	<=14

Tabella 7.2
Relazioni tra LOS, Velocità e Classe della Strada [Fonte HCM]

La visione del **filmato** (file ST_ExMercatoOrtofrutticoloCorsoSardegna.avi registrato nel DVD allegato) della simulazione riferita allo Scenario "Stato di Progetto" conferma le considerazioni sviluppate con riferimento alle code e alle velocità. Si precisa che:

- § Per contenerne la durata, il filmato è stato registrato con un fattore di accelerazione = 4; pertanto l'ora della simulazione (al netto del ¼ d'ora di precarico) è contratta in un filmato di 15 minuti.
- § Il filmato inquadra sempre con vista zenitale il sistema simulato: si alternano la vista di insieme con una vista più dettagliata relativa all'Area di Intervento.
- § Nel filmato sono visualizzati con diverso colore il traffico incrementale (veicoli di colore rosso) e il traffico attuale (veicoli di colore blu eccetto gli autobus identificati dal colore arancio).

³ Per valutare le prestazioni di un sistema viabilistico si fa riferimento ai così detti Livelli di Servizio [LoS = Level of Service]. Il LoS è una funzione che associa ad un tratto di strada, caratterizzato da alcuni parametri fisici e funzionali, una misura della qualità della circolazione. I principali parametri della circolazione sono individuati nella velocità media lungo il tratto di strada e nella correlata densità veicolare. Il LoS si relaziona alla portata della strada e alla dimensione e caratteristiche dei flussi veicolari. Il riferimento utilizzato per la determinazione del LoS è l' HCM [Highway Capacity Manual].
Di seguito sono riprese le definizioni dei LoS:
Livello A: gli utenti non subiscono interferenze alla propria marcia, hanno elevate possibilità di scelta delle velocità desiderate (flusso libero); il confort per l'utente è elevato;
Livello B: la densità del traffico è più alta del livello A e gli utenti subiscono lievi condizionamenti alla libertà di manovra e al mantenimento delle velocità desiderate; il confort per l'utente è discreto;
Livello C: le libertà di manovra dei singoli veicoli sono significativamente influenzate dalle mutue interferenze che limitano la scelta della velocità e le manovre all'interno della corrente veicolare; il confort per l'utente è medio;
Livello D: è caratterizzato da alte densità di traffico ma ancora da stabilità di deflusso; la velocità e la libertà di manovra sono condizionate in modo sensibile; ulteriori incrementi di domanda possono creare limitati problemi di regolarità di marcia; il confort per l'utente è medio-basso;
Livello E: rappresenta condizioni di deflusso veicolare che hanno come limite inferiore il valore della capacità della strada; le velocità medie dei veicoli sono modeste (circa la metà di quelle del livello A) e pressoché uniformi; vi è ridotta possibilità di manovra entro la corrente; incrementi di domanda o disturbi alla circolazione sono riassorbiti con difficoltà dalla corrente di traffico; il confort per l'utente è basso;
Livello F: tale condizione si verifica allorché la domanda di traffico supera la capacità di smaltimento della sezione stradale utile, per cui si hanno condizioni di flusso forzato con code di lunghezza crescente, velocità di deflusso molto basse, possibili arresti del moto; il flusso veicolare è critico.

8 Verifica delle sezioni.

Le Linee Guida del Comune di Genova prevedono che per ogni sezione stradale, distintamente per senso di marcia sia determinato l'indice di saturazione sia nello stato attuale che in quello di progetto.

Prescrivono che, nello scenario di progetto, il rapporto Q/C (con Q = flusso veicolare, espresso in veicoli equivalenti e C = capacità teorica) sia minore di 0,95.

La capacità C è calcolata con la seguente formula:

$$C = C_0 \times N \times F_W \times F_{HV} \times F_G \times F_P \times F_{BB}$$

con:

- C₀ = Flusso di saturazione, che è posto pari a 1.900 veicoli/ora per corsia. Identifica la capacità di una corsia ideale, priva di impedenze.
- N = Numero di corsie per senso di marcia.
- F_W = Coefficiente (0,867 ≤ F_W ≤ 1,133) che tiene conto della larghezza della corsia rispetto alla larghezza standard di 3,7 m cui si riferisce il flusso di saturazione
- F_{HV} = Coefficiente (0,5 ≤ F_{HV} ≤ 1) che tiene conto della percentuale di veicoli pesanti in transito
- F_G = Coefficiente (0,8 ≤ F_G ≤ 1,03) che tiene conto della pendenza della strada
- F_P = Coefficiente (0,7 ≤ F_P ≤ 1) che tiene conto del numero di manovre di parcheggio delle auto che sostano sulla piattaforma stradale
- F_{BB} = Coefficiente (0,84 ≤ F_{BB} ≤ 1) che tiene conto del numero di fermate di autobus e della frequenza delle corse..

I valori da attribuire ai coefficienti F_W F_{HV} F_G F_P F_{BB} sono riportati nelle Linee Guida.

La verifica espletata per tutti i tratti stradali più significativi interne all'Area di Studio

Nella Tabella 8.1, contenuta nella pagina seguente, sono riepilogati i dati di traffico, i coefficienti da applicare per il calcolo dell'Indice di saturazione e i valori risultanti di tale Indice.

Si precisa che:

- § I dati di traffico sulle sezioni sono stati "rilevati" inserendo spire virtuali nel modello di microsimulazione.
- § Ai fini del calcolo dei coefficienti si sono adottati i seguenti criteri:
 - ü per i tratti caratterizzati da variazioni delle geometrie della carreggiata si sono prudenzialmente considerati i valori minori;
 - ü in presenza di corsie riservate al trasporto pubblico, tali corsie e l'impedenza determinata dagli autobus non sono state considerate;
 - ü i dati fisici (numero di parcheggi, presenza di fermate, larghezza delle corsie, pendenze) sono stati acquisiti in parte con sopralluogo, in parte con viste da Google Maps, in parte da cartografia;
 - ü per i dati relativi agli autobus si è fatto riferimento agli orari dell'AMT;
 - ü la rotazione dei parcheggi è stata prudenzialmente ipotizzata pari al 30%.

L'Indice di saturazione in tutte le sezioni e nelle peggiori condizioni di carico, rimane ampiamente sotto il valore limite stabilito dalle Linee Guida Comunali (0,95) eccetto che per il tratto in direzione Sud di Via Canevari compreso tra l'intersezione con Corso Montegrappa e la sezione al cordone sud di Via Canevari (sottopasso ferroviario), per il quale risulta un valore pari a 0,96.

Ed	Rev	Data	Codice	Descrizione	Redatto	Verificato	Pagina
1	0	aprile 2016	15-018-01	progetto urbanistico operativo "restauro dell'antico mercato di corso sardegna – creazione di servizi di quartiere" ambito con disciplina urbanistica speciale n. 22 ex mercato comunale di corso sardegna	Ing. Nicola Serafino Ing. Mara Surdich	Ing. Nicola Serafino	22/23
ExMercatiAnnonariCorsoSardegnaGE_StudioTraffico_R1.doc				studio di traffico			

Questo tratto non è interessato da traffico generato dall'intervento.

La valutazione risultante dalla verifica delle sezioni appare, nella prevalenza dei casi, eccessivamente benevola rispetto a quella esposta nel precedente capitolo e all'esperienza.

Ciò segnala che il metodo di "verifica delle sezioni", prescritto dalle Linee Guida e mutuato dall'HCM, potrebbe non essere del tutto adeguato a supportare la valutazione di un sistema viabilistico urbano, la cui capacità è determinata non soltanto da quella dei singoli assi stradali, ma anche (e soprattutto) dalle connessioni (intersezioni) tra questi.

Sezioni direzionali	Coefficienti					Flusso di saturazione di 1 corsia	C = Capacità teorica	Q= n° veicoli equivalenti nell'ora	Indice di saturazione	
	Coeff. Larghezza corsia	Coeff. Transito mezzi pesanti	Coeff. Pendenza strada	Coeff. Sosta in piattaforma	Coeff. Presenza fermate bus					
Corso Sardegna direzione nord - sud	Da sezione al cordone di C. Sardegna Nord a V. Don Orione	0,980	0,982	1,000	0,910	0,940	1.900	3.128	1.431	0,46
	Da V. Don Orione a V. Varese	0,980	0,978	1,000	0,940	0,940	1.900	3.218	1.182	0,37
	Da V. Varese a nuova strada per Centro Polifunzionale	0,980	0,980	1,000	0,945	1,000	1.900	3.449	1.384	0,40
	Da nuova strada per Centro Polifunzionale a P. Giusti - V. Giacometti	0,980	0,975	1,000	1,000	1,000	1.900	3.631	1.054	0,29
	Da P. Giusti - V. Giacometti a sezione al cordone di C. Sardegna Sud	0,933	0,992	1,000	0,922	0,987	1.900	3.201	1.593	0,50
Corso Sardegna direzione sud - nord	Da sezione al cordone di C. Sardegna sud a P. Giusti - V. Giacometti	0,980	0,995	1,000	0,922	1,000	1.900	3.416	1.769	0,52
	Da P. Giusti - V. Giacometti a nuova strada per Centro Polifunzionale	0,980	0,980	1,000	0,924	0,954	1.900	3.217	866	0,27
	Da nuova strada per Centro Polifunzionale a V. Varese	0,980	0,978	1,000	0,945	1,000	1.900	3.442	813	0,24
	Da V. Varese a V. Don Orione	0,980	0,986	1,000	0,923	1,000	1.900	3.389	1.178	0,35
	Da V. Don Orione a sezione al cordone di C. Sardegna Nord	0,980	0,987	1,000	0,920	0,954	1.900	3.226	775	0,24
Via Giacometti direzione ovest - est	Da C. Sardegna a V. De Paoli	0,980	0,982	1,000	1,000	0,940	1.900	3.438	743	0,22
	Da V. De Paoli a P. Martinez	1,033	0,982	1,000	0,938	1,000	1.900	1.808	720	0,40
	P. Martinez	0,980	0,980	1,000	0,945	0,940	1.900	3.242	931	0,29
Via Giacometti direzione est-ovest	Da P. Martinez a V. De Paoli	0,980	0,970	1,000	0,938	1,000	1.900	3.388	615	0,18
	Da V. De Paoli a C. Sardegna	0,933	0,968	1,000	1,000	1,000	1.900	5.148	599	0,12
Piazza Giusti	Da C. Sardegna a P. Manzoni	0,933	0,950	1,000	1,000	0,958	1.900	3.227	394	0,12
	Da P. Manzoni a C. Sardegna	0,933	0,970	1,000	1,000	1,000	1.900	3.439	655	0,19
Piazza Manzoni	Da P. Giusti a C. Galliera	0,933	0,950	1,000	1,000	1,000	1.900	3.368	390	0,12
	Da C. Galliera a P. Giusti	0,933	0,970	1,000	1,000	1,000	1.900	3.439	664	0,19
Ponte Castelfidardo	Da C. Galliera a V. Canevari	0,933	0,968	1,000	1,000	1,000	1.900	3.432	606	0,18
	Da C. Canevari a V. Galliera	0,933	0,968	1,000	1,000	1,000	1.900	3.432	614	0,18
Via Canevari Nord	Da sezione al cordone di V. Canevari Nord a P. Firpo	0,980	0,992	1,000	1,000	1,000	1.900	1.847	1.033	0,56
	Da P. Firpo a intersezione con C. Montegrappa	1,080	0,992	1,000	0,850	1,000	1.900	1.730	1.033	0,60
Via Canevari Sud (tra l'intersezione con C. Montegrappa e la sezione al cordone Canevari Sud)	Direzione Sud	1,000	0,974	1,000	1,000	1,000	1.900	1.851	1.782	0,96
	Direzione Nord	1,000	0,967	1,000	1,000	0,930	1.900	3.417	1.785	0,52
Via Moresco	Primo tratto sino a P. Firpo	0,933	0,989	1,000	0,890	1,000	1.900	3.121	1.827	0,59
	Da P. Firpo a Sezione al cordone di Via Moresco	0,980	0,989	1,000	0,880	0,950	1.900	3.079	1.827	0,59
Corso Montegrappa	Da Manin	0,933	0,994	1,030	1,000	1,000	1.900	1.815	493	0,27
	Verso Manin	0,933	0,994	0,970	1,000	1,000	1.900	1.709	617	0,36

Tabella 8.1 Dati e risultati della "verifica delle sezioni"

9 Considerazioni finali.

L'insieme delle analisi sviluppate fornisce le seguenti principali indicazioni:

- § Il sistema viabilistico dell'Area di Studio è attualmente interessato da volumi di traffico di cospicua dimensione (poco meno di 11.000 veicoli nell'ora di punta) prevalentemente indirizzati sull'asse Nord↔Sud.
- § Tali flussi sono governati principalmente da una grande intersezione multipla che si articola in 3 intersezioni consecutive poste sull'asse levante↔ponente Corso Montegrappa – Via Casoni: quella di levante tra Via Canevari, Corso Montegrappa, Via Moresco e il Ponte di Castelfidardo, quella centrale di Piazza Manzoni, quella di ponente tra Corso Sardegna, Piazza Giusti, Via Giacometti e Via Archimede.
- § Nonostante l'alto numero di svolte consentite, i cospicui volumi di traffico e la complessità dell'intersezione multipla, il sistema regge abbastanza bene e il LoS negli assi principali è il D, valore non entusiasmante, ma accettabile nello specifico contesto. Solo il tratto di Via Canevari Nord presenta reali condizioni di criticità, che configurano condizioni di LoS F: in effetti il contesto urbanistico (fitto edificato storico, marciapiedi stretti, carreggiata di modeste caratteristiche, presenza di molteplici attività commerciali tra cui quella, molto attrattiva, del mercato di Piazza Romagnosi) appare poco compatibile con la funzione attualmente svolta dalla via di asse portante delle relazioni Nord→Sud in sponda destra del Bisagno.
- § La descrizione sopra esposta è valida sia per lo stato di fatto che per lo stato di progetto, poiché il traffico incrementale generato dall'intervento:
 - ú è di modesta consistenza in assoluto (84+84 veicoli/ora) e, ancora di più, rispetto ai flussi attuali (è pari a circa l'1,9% di questi);
 - ú si disperde all'interno dell'Area di Studio su molteplici direttrici nord, est, ovest e sud;
 - ú è verosimilmente sovrastimato, quando si consideri che il principale attrattore di traffico previsto dal progetto è una Media Struttura di Vendita attivabile solo mediante trasferimento di analoga (dimensionalmente e tipologicamente) struttura di vendita già presente nell'immediato intorno dell'area di intervento: trasferimento che, in quanto tale, non dovrebbe determinare incremento di traffico (quantomeno di significativa dimensione) nell'Area di Studio.

L'impatto del traffico incrementale è, perciò, non percepibile in termini di variazione delle prestazioni del sistema viabilistico dell'Area di Studio.

- § Ferma restando la validità delle considerazioni appena svolte, si evidenzia che i circoscritti interventi di modifica dell'attuale viabilità previsti dal progetto determinano benefici sulla circolazione veicolare dell'Area di Studio molto probabilmente maggiori (e perciò ampiamente compensativi) dell'impatto comunque determinato dal traffico incrementale. Questi interventi (consistenti nell'apertura di una nuova strada tra Corso Sardegna e Via Varese e nella modifica del senso di circolazione di 2 brevi tratti di Via Varese e Via Novaro) drenano 392 veicoli dall'itinerario Corso Sardegna Nord – Corso Galliera – Piazza Giusti – Via Giacometti, così sgravando in misura non trascurabile le intersezioni di Piazza Manzoni e di Piazza Giusti – Corso Sardegna – Via Giacometti – Via Archimede.

Ed	Rev	Data	Codice	Descrizione	Redatto	Verificato	Pagina
1	0	aprile 2016	15-018-01	progetto urbanistico operativo "restauro dell'antico mercato di corso sardegna – creazione di servizi di quartiere" ambito con disciplina urbanistica speciale n. 22 ex mercato comunale di corso sardegna	Ing. Nicola Serafino Ing. Mara Surdich	Ing. Nicola Serafino	23/23
ExMercatiAnnonariCorsoSardegnaGE_StudioTraffico_R1.doc				studio di traffico			