

POLITECNICO DI MILANO



Valutazione degli studi sul traffico redatti per la realizzazione di un nuovo ponte sul fiume Serchio in Comune di Lucca

***Parere reso nell'ambito del Contratto di Consulenza approvato dal
Consiglio di Dipartimento Ingegneria Civile e Ambientale ottobre 2013***

Parere redatto e sottoscritto dall'arch. Paola Villani

Milano, 19 novembre 2013

Il presente documento consta di 37(trentasette) pagine



1. Premessa

Il rapporto contrattuale, approvato dal Consiglio del Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale (D.I.C.A.) del Politecnico di Milano, impegnava l'Ateneo a redigere la valutazione degli elaborati sui flussi di traffico prodotti per l'area lucchese e la compatibilità degli stessi sotto il profilo normativo.

Il Contraente - richiedeva al Politecnico di Milano – D.I.C.A. di esprimere una valutazione tecnico-scientifica in merito alla metodologia adottata e le analisi svolte per la modellizzazione dei flussi di traffico ed un parere formale sul pieno rispetto della Normativa .

La richiesta si inquadra nella convenzione stipulata e veniva affidata alla responsabilità dell'arch. Paola Villani.

Il Contraente segnalava che, all'occorrenza, il parere sarebbe stato prodotto anche in sede pubblica o legale.

Il presente documento corrisponde al parere formale sui quesiti proposti.



2. Inquadramento del problema

Per le analisi relative al progetto del nuovo ponte sul Serchio, sono state verificate le informazioni usuali ovvero se tale opera fosse già stata posta nel Piano Triennale Opere Pubbliche 2012-2014, su quali capitoli di spesa fossero stati individuati i fondi per la realizzazione di questa opera, quale fosse il CUP (Codice Unico di Progetto, codice identificativo la cui richiesta è obbligatoria per ogni progetto d'investimento), ecc.

2. Prime anomalie riscontrate

Effettuando un accesso al CIPE sono state rilevate alcune anomalie e quindi sono state svolte specifiche analisi incrociate.

Le anomalie riscontrate hanno portato a verificare anche altri aspetti che solitamente si danno per scontati, verifiche relative al Codice Fiscale / Partita IVA (per il Comune di LUCCA risultato NON ESISTENTE, similmente per la Società Lucca Holding Progetti Speciali e Risorse S.r.l. (documento Prot. Segreteria 79/2007) che presenta (in alcuni progetti) una Partita IVA NON ESISTENTE).

La Provincia di Lucca Codice Fiscale 80001210469 - sulla banca dati del Ministero dell'Interno Finanza Locale è presente con il Codice Ente: 3090430000 ma non ha inoltrato al Ministero dell'Interno il Certificato Consuntivo 2012, l'ultimo presente è quello del 2011.

Per quanto riguarda la Provincia di Lucca al Titolo III vi sono cifre molto rilevanti classificate alla voce *Servizi di tutela e valorizzazione ambientale* mentre le entrate della *Categoria 4[^] - Utili netti*



delle aziende speciali e partecipate, dividendi di società paiono del tutto costanti se raffrontate a quelle del Comune di Lucca.

Per quanto riguarda la Provincia di Lucca e questa specifica tipologia di entrate *Categoria 4[^] - Utili netti delle aziende speciali e partecipate, dividendi di società*

- nel 2011 sono stati accertati e riscossi 1.458.540,00 euro.
- nel 2010 accertati e riscossi 1.333.226,00 euro.
- nel 2009 accertati e riscossi 1.311.463,00 e riscossi in conto residui 21.839,00 euro poiché nel 2008 erano stati accertati utili per 1.472.103,00 euro e riscossi soltanto 1.450.264,00 euro.
- nel 2007 accertati e riscossi 1.349.707,00 euro.

ma se si effettua un controllo con le entrate della *Categoria 4[^] - Utili netti delle aziende speciali e partecipate, dividendi di società* del **Comune di Lucca** si scopre che

- nel 2011 sono stati accertati utili per 3.201.219,00 euro ...**ma non sono stati riscossi** e sono stati riscossi in conto residui importi inferiori a quelli dovuti (1.000.000,00 in luogo di 1.900.000,00 euro)
- nel 2010 il Comune ha accertato e riscosso utili per 1.333.226,00 euro.
- nel 2009 sono stati accertati utili per 1.900.000,00 euro **ma non sono stati riscossi.**
- nel 2008 sono stati accertati e riscossi 1.472.103,00 euro.
- nel 2007 accertati e riscossi 1.382.871,00 euro.

Si rimanda alla documentazione pubblicata sul sito del Ministero dell'Interno – Finanza Locale – Certificati Consuntivi.

Sono molteplici i documenti del Comune di Lucca che non riportano il CUP (Codice Unico di Progetto, codice identificativo la cui richiesta è obbligatoria per ogni progetto d'investimento) e presentano inesistenti CIG (Codice Identificativo di Gara).



A fronte di queste incongruenze sono proseguite le analisi incrociate.

Si veda a titolo di esempio: “ Città di Lucca – Avviso di appalto aggiudicato - Protocollo n. 0064662/2013 13/08/2013 “

Appalto aggiudicato alla TD Group srl Partita IVA 00890260508

Sono state osservate le seguenti anomalie: comunicazione difforme, non è una srl ma una Spa, la TD Group è presente sul sito dell’AVCP (Autorità per la Vigilanza sui Contratti Pubblici di Lavori, Servizi e Forniture), la Partita IVA della TD Group è esistente ma nella comunicazione di appalto aggiudicato l’IVA risulta “esclusa per la durata di tre anni” (in base a quale Normativa ?), [problema che potrebbe essere ovviato in sede di contenzioso legale appellandosi alla mancanza di una parentesi, poiché avrebbero dovuto scrivere “109.500,00 (centonovemilacinquecento/00 IVA esclusa) per la durata di tre anni” , il CIG 4825296838 non è presente sul sito dell’Autorità per la Vigilanza sui Contratti Pubblici di Lavori, Servizi e Forniture.

Sono state quindi effettuate analoghe analisi relative all’appalto Concorso per il Nuovo Ponte sul Serchio.

“Oggetto: CONCORSO DI PROGETTAZIONE IN DUE GRADI PER LA REALIZZAZIONE DI UN PONTE SUL FIUME SERCHIO IN COMUNE DI LUCCA

CODICE CIG

Si precisa che il codice per effettuare il versamento all’A.V.C.P. è quello indicato nel titolo del concorso in oggetto, pubblicato sulla pagine web del sito della Provincia di Lucca nella sezione “Avvisi, bandi e gare”, ovvero
CIG: 507041814D”

Il documento si rileva essere falso e inesistente sulla banca dati dell’AVCP.



A fronte dell'inesistenza del Codice CIG è stato effettuato un controllo sulla banca dati ECAS e sono stati rilevati i seguenti aspetti:

- a) il documento reca come intestazione la dicitura GU/S S77 19/04/2013 129910-2013-IT
- b) l'intestazione I-Lucca è destituita di fondamento in quanto nelle gare "realmente" pubblicate l'intestazione è data dalla denominazione completa dello Stato Membro alla quale segue l'identificativo della località oggetto di appalto.

In questo caso sarebbe quindi **Italia-Lucca** in luogo di **I-Lucca**

I-Lucca: Servizi di progettazione di ponti

2013/S 077-129910

Bando di gara

Servizi

- c) sul sito della TED risultano esservi per Lucca appalti pubblicati con una data di scadenza anteriore a quella di pubblicazione del bando stesso, esempio "Lavori di installazione di ingegneria elettrica"
- d) i Codici CPV non sono formalmente errati sebbene in alcun Bando sia mai stata riportata la nona cifra di controllo ai sensi del "REGOLAMENTO (CE) N. 213/2008 DELLA COMMISSIONE Europea del 28 novembre 2007 recante modifica del regolamento (CE) n. 2195/2002 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo al vocabolario comune per gli appalti pubblici (CPV) e delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE del Parlamento europeo e del Consiglio relative alle procedure per gli appalti pubblici, per quanto riguarda la revisione del CPV" regolamento pubblicato sull'allegata Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea in data 15 marzo 2008. Per questo motivo sul sito della TED i codici CPV appaiono in colore rosso (non conforme).



e) per quanto riguarda il Bando di concorso “ Concorso pubblico per progettazione preliminare nuovo ponte sul fiume serchio nel Comune di Lucca (art.109 D.Lgs 163/06) si legge :

“II.6) *Data prevista per l'avvio delle procedure di aggiudicazione 15.2.2013* “ quando il bando risulta essere stato spedito in data 28.1.2013 non ottemperando quindi ai termini minimi previsti per rispondere.

f) la data di spedizione *VI.4) Data di spedizione del presente avviso: 28.1.2013*

differisce da quella pubblicata sul sito AVCP, data comunque anteriore a quella di pubblicazione del bando stesso.

Infatti – come già comunicato precedentemente – la data di creazione del Bando in formato .pdf risulta essere il **13/06/2013** ovvero la Stazione Appaltante comunica il CIG dopo l'avviso (dichiarato) della pubblicazione del bando di gara nel mese di aprile 2013 e la Stazione Appaltante lo pubblica a soli 11 giorni dalla data di scadenza (fissata al 24/06/2013). Ma sul sito della TED il bando ha la data del 28 gennaio 2013.

3. La Normativa

Poiché la realizzazione di un nuovo ponte sul fiume Serchio presenta sicure ricadute sull'assetto dei flussi di traffico dell'area lucchese sono state svolte analisi sui documenti presentati per il progetto degli Assi Viari. La presenza di numerose incongruenze (punti connessi alle risorse economiche stanziare, punti a),b),c) in seguito riportati) porta ad escludere che questo progetto sia veramente riferibile ad ANAS. Il documento dal quale sono iniziate le verifiche è quello denominato: “*Sistema tangenziale di Lucca – Viabilità Est di Lucca comprendente i collegamenti tra Ponte a Moriano ed i caselli dell'autostrada A11 del Frizzone e di Lucca Est*” datato 29/11/2012 ma revisionato in data 12/12/12.

Nel corso di una attenta disamina dei riferimenti programmatici citati nella documentazione è emerso quanto segue:



- non sono state stanziati risorse economiche per il progetto degli Assi Viari sebbene a più riprese nel Progetto Preliminare (documento denominato “T00EG00GENRE01A.pdf”)
 - o si lasci intendere che esista una Intesa Quadro in questo senso (mentre l’Intesa Quadro citata è relativa alle sole opere ferroviarie),
 - o si riportino riferimenti a Delibere CIPE quasi a voler indicare che gli Assi Viari siano stati oggetto di finanziamento,
 - o si menzioni il “Piano degli Investimenti ANAS 2007-2011” con questa frase *““Infine l’infrastruttura in esame, già compresa nel piano decennale ANAS 2003-2012 approvato dal CIPE con delibera n.4 del 18.03.2005, è stata confermata anche nel più recente “Piano degli Investimenti ANAS 2007-2011” tra le opere nuove di Legge Obiettivo – Ulteriori interventi.””* nel quale (si veda in proposito il *Piano ANAS 2007-2011* alle pagine 48 – 49, 73 e 94) nessuna opera in Toscana è riconducibile all’area di Lucca.

Nello studio di impatto ambientale per gli Assi Viari è riportata la seguente frase *“Il progetto [degli Assi Viari] è regolato dalle procedure di approvazione e di finanziamento di cui al D.Lgs. n.163 del 12/04/2006 per la “realizzazione delle infrastrutture e degli insediamenti produttivi strategici e di interesse nazionale”. Il Decreto regola la progettazione, l’approvazione e la realizzazione di tutte quelle infrastrutture dichiarate di interesse nazionale, così come stabilito al Capo IV “Lavori relativi a infrastrutture strategiche e insediamenti produttivi”– Sezione I “Infrastrutture e insediamenti produttivi”, disciplinando, così come indicato all’art. 165, la “procedura di valutazione di impatto ambientale e localizzazione”.*” Si devono quindi evidenziare i seguenti punti:

- a) il D.Lgs. n.163 del 12/04/2006 all’art. 161 stabilisce esattamente¹ quale sia l’iter procedurale per la realizzazione delle infrastrutture e le Regioni partecipano alla progettazione. Se quindi per la

¹ D.Lgs. 163/2006 art. 161 *Oggetto e disciplina comune applicabile* 1. Il presente capo regola la progettazione, l’approvazione dei progetti e la realizzazione delle infrastrutture strategiche di preminente interesse nazionale, nonché l’approvazione secondo quanto previsto dall’articolo 179 dei progetti degli insediamenti produttivi strategici e delle infrastrutture strategiche private di preminente interesse nazionale, individuati a mezzo del programma di cui al comma 1 dell’articolo 1 della legge 21 dicembre 2001, n. 443. Nell’ambito del programma predetto sono, altresì, individuate, con intese generali quadro tra il Governo e ogni singola regione o provincia autonoma, le opere per le quali l’interesse regionale è concorrente con il preminente interesse nazionale. **Per tali opere le regioni o province autonome partecipano, con le modalità indicate nelle stesse intese, alle attività di progettazione, affidamento dei lavori e monitoraggio, in accordo alle normative vigenti e alle eventuali leggi regionali allo scopo emanate.** Rimangono salve le competenze delle province autonome di Trento e Bolzano previste dallo statuto speciale e relative norme di attuazione. ((1-bis. Nell’ambito del programma di cui al comma 1, il Documento di finanza pubblica individua, su proposta del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, l’elenco delle infrastrutture da ritenersi prioritarie sulla base dei seguenti criteri generali: a) coerenza con l’integrazione con le reti europee e territoriali; b) stato di avanzamento dell’iter procedurale; c) possibilità di prevalente finanziamento con capitale privato. 1-ter. Per le infrastrutture individuate nell’elenco di cui al comma 1-bis sono indicate: a) le opere da realizzare; b) il cronoprogramma di attuazione; c) le fonti di finanziamento della spesa pubblica; d) la quantificazione delle risorse da finanziare con capitale privato. 1-quater. Al fine di favorire il contenimento dei tempi necessari per il reperimento delle risorse relative al finanziamento delle opere



progettazione degli Assi Viari la partecipazione alla progettazione da parte della Regione è un obbligo (e si deve segnalare come non sia invece riportato alcun nominativo di funzionari della Regione Toscana nei cartigli delle Tavole di progetto), non così è per la progettazione di un ponte ai sensi del comma 5 art. 161 non essendo il ponte sul Serchio una infrastruttura ricompresa tra le opere strategiche di preminente interesse nazionale.

- b) Per quanto attiene il secondo capoverso della frase riportata (ovvero *“Il Decreto [D.Lgs 163/2006] regola la progettazione, l’approvazione e la realizzazione di tutte quelle infrastrutture dichiarate di interesse nazionale”* la frase è destituita di fondamento in quanto il Decreto è relativo al Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE. E quindi – sebbene vi sia uno specifico Capo dedicato alle opere di interesse nazionale, regola tutte le tipologie di appalti.
- c) Per quanto attiene il terzo capoverso *“così come stabilito al Capo IV “Lavori relativi a infrastrutture strategiche e insediamenti produttivi”– Sezione I “Infrastrutture e insediamenti produttivi”, disciplinando, così come indicato all’art. 165, la “procedura di valutazione di impatto ambientale e localizzazione”* il Capo IV include tutti gli articoli dal 90 al 112-bis e il titolo del Capo IV non è quello indicato nello studio di impatto ambientale degli Assi Viari bensì *“Capo IV ((Servizi attinenti all’architettura e all’ingegneria)) Sezione I Progettazione interna ed esterna livelli della progettazione”*

di cui al presente capo e per la loro realizzazione, **per ciascuna infrastruttura i soggetti aggiudicatori presentano al Ministero lo studio di fattibilità, redatto secondo modelli definiti dal Cipe e comunque conformemente alla normativa vigente.** Il Ministero, entro sessanta giorni dalla comunicazione, anche avvalendosi del supporto dell’Unità tecnica di finanza di progetto di cui all’articolo 7 della legge 17 maggio 1999, n. 144 e, nel caso, sentito il soggetto di cui all’articolo 163, comma 4, lettera b), verifica l’adeguatezza dello studio di fattibilità, anche in ordine ai profili di bancabilità dell’opera; qualora siano necessarie integrazioni allo stesso, il termine è prorogato di trenta giorni. A questo fine la procedura di Valutazione Ambientale Strategica, e la Valutazione di Impatto Ambientale, sono coordinate con i tempi sopra indicati.)

2. L’approvazione dei progetti delle infrastrutture e insediamenti di cui al comma 1 avviene d’intesa tra lo Stato e le regioni nell’ambito del CIPE allargato ai presidenti delle regioni e province autonome interessate, secondo le previsioni della legge 21 dicembre 2001, n. 443, e dei successivi articoli del presente capo.

3. Le procedure di aggiudicazione delle infrastrutture di cui al comma 1 sono regolate dalle disposizioni del presente capo. 4. Le amministrazioni aggiudicatrici statali e i loro concessionari applicano, per le proprie attività contrattuali e organizzative, relative alla realizzazione delle infrastrutture di cui al comma 1, le norme del presente capo. 5. Le regioni, **le province, i comuni**, le città metropolitane, gli enti pubblici dagli stessi dipendenti e i loro concessionari applicano, per le proprie attività rientranti in materie oggetto di legislazione concorrente, relative alla realizzazione delle infrastrutture di cui al comma 1, le norme del presente capo fino alla entrata in vigore di una diversa norma regionale, da emanarsi nel rispetto dei principi fondamentali della legge 21 dicembre 2001, n. 443. **Sono fatte salve le competenze dei comuni, delle città metropolitane, delle province e delle regioni in materia di progettazione, approvazione e realizzazione delle infrastrutture e insediamenti produttivi diversi da quelli di cui al comma 1**



4. Flussi di Traffico

Per quanto attiene l'analisi dei flussi di traffico per la realizzazione del nuovo ponte, studi che secondo la Provincia di Lucca sono stati svolti nell'anno 2008, si evidenzia quanto segue

- prendendo spunto dalla Nota della Provincia di Lucca in data 18 maggio 2013 nella quale si cita lo studio² dei flussi di traffico effettuato nel 2008 **risulta del tutto inconcepibile ipotizzare che ANAS abbia elaborato pochi mesi prima (ultima revisione in data 12/12/2012) il progetto del “Sistema tangenziale di Lucca”³ senza tener conto dell'impatto sulla viabilità che il nuovo ponte determinerà nell'area** (sin dal 2008 - secondo la Provincia di Lucca – ponte già presente nei piani di livello superiore).
- **Nei pressi dell'area in cui dovrebbe essere realizzato il nuovo Ponte sul Serchio, ANAS, per la realizzazione degli Assi Viari, prevede di ubicare il Cantiere Operativo 01 posto in prossimità degli impianti esistenti⁴** (si veda la Tavola T00IA26AMBCD02A.pdf).
- **Il nuovo Ponte sul Serchio non è presente neppure a livello di tracciolino nella Corografia Generale di livello provinciale** (tavola T00IA10AMBCO01A.pdf nello Studio di Impatto Ambientale Assi Viari ma tavola riportata anche a pagina 8 dello studio di impatto ambientale).
- Le analisi sui flussi di traffico sono state attribuite all'Ing. Pier Giorgio D'Armini del Servizio Pianificazione Trasportistica di ANAS ma si ritiene impossibile che l'ing. D'Armini sia il reale estensore delle stesse e si reputa improbabile che possa aver trascurato l'impatto che il nuovo ponte sul Serchio e – soprattutto – le modificazioni viabilistiche nell'area di San Pietro a Vico, avrebbero determinato sulla ripartizione flussi nel sistema degli Assi Viari.
- Nella relazione si citano i piani analizzati prima di procedere con la fase di progettazione degli Assi Viari e pertanto l'assenza⁵ del nuovo ponte sul Serchio nelle Tavole non può essere

² “ Lo studio sui flussi di traffico condotto per conto della Provincia dalle società “Policreo” di Parma, “Tages” di Pisa e “Nus” di Milano nel 2008, già dimostra che i volumi di traffico a Lucca e nella Piana sono altissimi e che i benefici derivanti dalla realizzazione dei nuovi assi viari riguardano non solo la cintura della circoscrizione di Lucca, ma anche le zone più congestionate del comune di Capannori. Lo studio, parte integrante del “Programma di miglioramento del sistema viario della Piana di Lucca”, è stato condiviso e approvato con il protocollo d'intesa del marzo 2008 dalla Provincia, dai Comuni della Piana, dall'Associazione industriali e dalla Camera di Commercio.”

³ Denominazione completa “ **Sistema tangenziale di Lucca – Viabilità Est di Lucca comprendente i collegamenti tra Ponte a Moriano ed i caselli dell'autostrada A11 del Frizzone e di Lucca Est** ”

⁴ Impianti denominati “Del Debbio” “Puccetti” “Varia”

⁵ Lo studio di impatto ambientale degli Assi Viari evidenzia quali siano stati tutti i Piani e Programmi territoriali esaminati sia a livello regionale (Il Piano di Indirizzo Territoriale (P.I.T.)) sia a livello provinciale (il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.)) sia a livello comunale, piani esaminati congiuntamente ai Piani e Programmi territoriali del settore dei trasporti (Piano Generale dei Trasporti e della Logistica; Piano Pluriennale della



considerata come una mera incongruenza quanto come la controprova del fatto che un'ipotesi precisa a livello di pianificazione territoriale non sia mai stata formulata prima del 2012.

- Unico vago riferimento risulta essere ricompreso relazione dello Studio di Impatto Ambientale a pagina 11 laddove si cita “ *Adeguamento della SS12: sarà realizzato nel tratto tra l'attuale rotonda di Ponte Carlo Alberto Dalla Chiesa⁶ e l'attuale rotonda a sud, con esclusione del nuovo ponte sul Serchio, che sarà di competenza provinciale.* ”
- Un tracciolino che indica la presenza del ponte è presente nella Tavola “*Sistemi infrastrutturali per la mobilità*” (pagina 40) ma è del tutto assente nella Tavola⁷ denominata “*Rete stradale: previsioni di Piano nell'ambito metropolitano Pisa-Livorno-Lucca*” (pagina 49)

Nel paragrafo relativo allo studio dei flussi di traffico si legge:

“*L'articolazione dello studio vede:*

- *L'individuazione delle infrastrutture stradali a supporto della modellistica di simulazione e loro caratterizzazione funzionale;*
- *La rappresentazione del territorio in zone omogenee di traffico attraverso la definizione dell'area di piano e dell'area di studio;*
- *la descrizione dei risultati emersi dalla campagna di indagini di traffico svolta a supporto dello studio;*
- *La determinazione delle matrici di domanda passeggeri e merci e loro proiezioni agli scenari futuri;*
- *L'analisi critica dei risultati emersi dalle simulazioni effettuate sullo scenario attuale, di riferimento e di progetto agli anni 2012, 2018 e 2028 valutando gli effetti in termini di rete, singoli assi, domanda servita e livelli di servizio;”*

Appare chiaro che se lo scenario di riferimento e di progetto è quello indicato e relativo agli anni 2012, 2018 e 2028 queste analisi di traffico devono essere state realizzate moltissimi anni fa. Solitamente si proiettano gli scenari modellistici per nuove infrastrutture a dieci, quindici e venticinque anni, quindi lo studio modellistico inserito nello studio di impatto ambientale degli Assi Viari è riferibile al 2001-2002.

La modellizzazione dei flussi di traffico è stata effettuata con il software TransCad della Caliper Corporation, USA. Modellizzazioni⁸ con analogo software Transcad risultano essere state

mobilità 2003-2012 ANAS S.p.A.; Piano Regionale Integrato dei Trasporti (PRIT); Piano Regionale Mobilità Logistica (P.R.M.L. 2004); e a livello provinciale: il Piano Provinciale del Traffico per la viabilità extraurbana.)

⁶ Denominazione introvabile nella toponomastica ufficiale
<http://sira.arp.at.toscana.it/hypercubicgi/view.py?indexpage:byUrlCall:F1=CODICEISTAT&F2=INDIRIZZO&F3=LO CALITA&isCube=0&oF1=%3D&&tit=S.I.R.A.+HyperCubi&vn=STRADE&wF1=046017&outF=html>

⁷ fonte: Piano Regionale Mobilità e Logistica della Regione Toscana



effettuate anche all'Università di Pisa. Da colloqui con le società Nus srl è emerso che né loro né Policreo (società con la quale collaborano) hanno mai utilizzato Transcad per le simulazioni modellistiche.

Nella relazione dello Studio di Impatto Ambientale per gli Assi Viari i dati sui flussi di traffico sono relativi al 2001-2002 e il ponte sul Serchio – non era incluso nell'analisi modellistica.

La frase riportata a pagina 39 evidenzia un sicuro adattamento a posteriori

”I dati in possesso sono stati aggiornati nel corso della progettazione attraverso due differenti campagne di rilievo:

o una campagna di indagine/conteggio effettuata da ANAS S.p.A. nel 2004 riguardo la componente merci e passeggeri;

o una campagna di solo conteggio del 2008 effettuata dall'Ufficio Viabilità del Comune di Lucca.”

Incongruenze sono state individuate anche nelle frasi riportate nel paragrafo

“2.2.4 ESPANSIONE DELLA MATRICE O/D AGLI ORIZZONTI TEMPORALI FUTURI

“Al fine di valutare l'entità dei flussi che potranno interessare i territori compresi nell'Area di Studio e di Piano, sono stati considerati due orizzonti temporali di riferimento:

- *Anno 2018, in cui si prevede l'entrata in esercizio dell'infrastruttura di Progetto;*
- *Anno 2028, orizzonte di medio termine per valutare l'impatto nel tempo della nuova infrastruttura sul sistema di trasporto complessivo dell'Area.*

Applicando i tassi annui riportati nella tabella seguente, il modello stima:

- *al 2018 un incremento della matrice di domanda passeggeri del 5,9% e della domanda merci del 7% circa rispetto a quella calibrata con riferimento al 2008;*
- *al 2028 un incremento della matrice di domanda passeggeri del 30% e della domanda merci del 39% circa rispetto a quella calibrata con riferimento al 2008.”*

“I risultati evidenziano Livelli di Servizio al limite per una infrastruttura di tipo C extraurbana secondaria, che si possono ritenere accettabili per il contesto infrastrutturale in cui è inserita e per il tipo di domanda che verrà servita dall'infrastruttura, con caratteristiche di sistematicità e breve percorrenza tipiche di un ambito periurbano, e soprattutto in quanto relative al periodo di massimo carico veicolare della giornata.”

Per spiegare nel dettaglio le anomalie degli incrementi stimati si consideri come in letteratura (e nella prassi) si applichi solitamente un incremento pari all'1% annuo. Incremento che quindi, in sei soli anni, è maggiore del 5,9 % dichiarato.

⁸ Massimiliano Guelfi, Tesi di laurea “STUDIO DEI FLUSSI DI TRAFFICO SULLA RETE STRADALE DI LUCCA DETERMINATI DALLA REALIZZAZIONE DI NUOVE ARTERIE TANGENZIALI” <http://etd.adm.unipi.it/etd-11222005-204951/>



Dal punto di vista metodologico sono stati ravvisati molteplici errori o incongruenze che si evidenziano di seguito suddividendoli per argomento.

5. Metodologia

Richiami preliminari di teoria del traffico

La valutazione dei flussi di traffico costituisce difatti la premessa per la progettazione di un qualsiasi intervento viario, sia extraurbano sia urbano.

Tutti gli interventi sul sistema della viabilità devono essere concepiti, progettati e verificati nella logica dell'intero sistema della mobilità e dell'assetto del territorio, considerando i diversi **momenti** degli spostamenti (circolazione esistente) per i diversi **modi** di trasporto (pedoni, autoveicoli, mezzi di trasporto collettivi, velocipedi e motocicli) per le diverse **componenti** della mobilità (interna, di scambio e di attraversamento) prendendo in considerazione ovviamente anche il traffico commerciale che interessa l'area in oggetto.

Per valutare razionalmente gli interventi viabilistici occorre procedere con una preliminare analisi conoscitiva dei caratteri essenziali del bacino di utenza e quindi effettuare specifiche analisi:

- territoriali
- socioeconomiche
- relazionali (di attrazione e generazione del traffico)
- di organizzazione del sistema dei trasporti

I rilievi di traffico

Qualora l'ambito di intervento sia a scala sovracomunale è bene eseguire un'analisi preliminare dei dati reperibili nei Censimenti ISTAT ed in particolare di quelli relativi agli spostamenti (analisi di tipo macro ma utile per orientare tutte le indagini di dettaglio).

Da queste analisi emergeranno alcune considerazioni relative alla quantità dei flussi veicolari che interessano l'area, le direzioni e le modalità di spostamento prevalenti.

Alcune considerazioni potranno essere di tipo quantitativo e saranno legate alle specifiche dinamiche economiche del contesto. Altre saranno legate a specifiche variabili intercorse (l'apertura di un nuovo polo



fieristico, ad esempio), altre ancora testimonieranno la realizzazione di nuovi insediamenti residenziali e commerciali. Ma chi lavora nel settore trasporti deve agire con una visione di scenario di lungo periodo (20 – 30 anni almeno), e quindi ogni informazione sulle dinamiche dei flussi dovrà essere tenuta in grande considerazione, onde evitare di progettare e costruire strade che, nell’arco di un breve periodo, possano essere del tutto insufficienti oppure sovradimensionate. Nella concezione di nuove strade si segue spesso un criterio di progressività per successivi ampliamenti e potenziamenti, che vanno previsti però fin dall’inizio, salvaguardando le aree necessarie ai lati del definitivo sedime stradale.

Il traffico sulle strade è variabile in relazione al contesto geografico e al periodo. Ogni modificazione che interessi un’arteria stradale o un’intera rete determina ripercussioni sul tempo complessivo di percorrenza e quindi sulla velocità dei veicoli in transito e sui flussi che impegnano la rete in oggetto. La collocazione di un incrocio semaforico, una rotonda, un ponte o uno svincolo, sono tutti fattori che determinano ripercussioni in un ambito superiore a quello interessato dalla mera realizzazione del manufatto stradale o provvedimento amministrativo (ad esempio la definizione di “strada a senso unico” rientra tra i provvedimenti di tipo amministrativo).

Stabilire quali debbano essere le sezioni di rilevamento dei flussi di traffico è operazione che richiede uno studio approfondito della motivazione sottesa al rilievo nonché dell’efficacia nel cogliere i flussi principali al netto di possibili deviazioni intermedie. La dimensione dell’intervento in progetto determinerà conseguentemente l’area geografica oggetto di analisi e la numerosità delle sezioni di rilevamento.

L’analisi dei flussi di traffico in una sezione chiusa, come quella che può essere costituita da un tratto autostradale intercluso tra due caselli prossimi tra loro, non costituisce un reale problema per il rilevamento poiché, al di là delle variabili temporali che determinano grandi fluttuazioni nell’arco giornaliero, settimanale o annuale, non vi sono altri fattori esterni che, nel medio o lungo periodo possano in alcun modo apportare modificazioni sui dati rilevati.

Dati di rilievo che, invece, sono soggetti a moltissime altre variabili qualora si tratti di archi stradali (come un ponte) in ambito urbano o extraurbano, con interscambi di flussi diffusi con continuità lungo il tracciato.

L’attendibilità di ogni censimento della circolazione consente di trarre alcune significative indicazioni in ordine alla variabilità del traffico stagionale e nelle 24 ore in funzione delle motivazioni e delle caratteristiche tipologiche della domanda di mobilità.

I diagrammi di variazione del traffico orario sono fondamentali per riconoscere la funzione della strada, caratterizzandone i momenti di punta.



Il traffico orario

Tutti i rilievi di traffico vanno sempre riferiti all'**ora**, effettiva o virtuale. Esempio: in molte città italiane l'ora di punta serale è quella tra le 17.45 e le 18.45, ora che potremmo definire appunto "virtuale" poiché composta da rilievi di traffico pari a 10 o 15 minuti e che sommati identificano l'ora di punta. In realtà anche in una città come Lucca si avranno diverse ore di punta in relazione all'ubicazione dell'arco stradale considerato e delle funzioni presenti in un certo ambito. E' compito di chi valuta i flussi di traffico determinare quale possa essere l'ora più idonea per valutare la situazione di punta da prendere a riferimento progettuale.

L'entità del flusso veicolare, solitamente rapportata a base oraria, viene correntemente definita quale "**portata veicolare**" o anche più semplicemente "**portata**" **Q** nell'intervallo di tempo **T**, solitamente espressa in **veicoli/ora** (veic/h). La **capacità** corrisponde invece alla massima portata veicolare possibile in un determinato tratto di strada.

Come vedremo in seguito la capacità di un arco stradale è determinata da numerose variabili che includono la geometria, la presenza – assenza di spazi parcheggio sulla sede stradale, l'ubicazione in ambito urbano – extraurbano dell'arco oggetto di analisi (in questo caso il ponte), la presenza – assenza di impianti semaforici o semplici rotatorie oppure attraversamenti pedonali, ecc.

Le caratteristiche geometriche, tipologiche, spaziali e funzionali determineranno quindi differenti capacità di deflusso.

Per definire la **portata di riferimento di una sezione stradale** occorre cogliere tutte le fluttuazioni di traffico di durata inferiore all'ora e si adottano **intervalli T** pari di solito a:

- 15 minuti in ambito extraurbano
- 5 – 10 minuti in ambito urbano.

Tali intervalli corrispondono ai periodi massimi di congestione o blocco del traffico da ritenersi, al limite, ancora ammissibili da parte dell'utenza.

Maggiore è il tempo di viaggio (extraurbano) maggiore risulta la propensione a sopportare pazientemente una possibile coda o una interruzione del traffico.



Si definisce **deflusso orario equivalente**, o anche **grado di flusso (GF)**, nel tempo T quello definito dalla formula

$$GF \text{ (deflusso orario equivalente veic/h)} = F_{\Delta T} [\text{veic}] * 60/\Delta T [\text{minuti rilevati}]$$

ove F rappresenta il valore di flusso rilevato nell'unità di tempo ΔT assunta a riferimento.

Quindi, a titolo di esempio, con un flusso rilevato pari a 300 veicoli nell'arco temporale di 15' avremo un deflusso orario equivalente pari a $300*60/15 = 1.200$ veic/h

Per effettuare rilievi di traffico si ricorre solitamente a metodi automatici: tubi pneumatici contaveicoli, spire induttive, sensori piezoelettrici, sensori magnetici, rilevatori agli infrarossi, rilevatori ad ultrasuoni, rilevatori acustici, telecamere e sistemi per il trattamento automatico delle immagini.

Fattore ora di punta

Per determinare il servizio di una infrastruttura si ricorre al **peak hour factor (phf)**, fattore dell'ora di punta) valore che esprime il rapporto esistente fra il numero di veicoli in transito nella sezione di rilevamento durante l'ora di punta e il massimo deflusso orario equivalente registrato nei periodi (T) inferiori all'ora. Tanto più il valore sarà inferiore ad uno, tanto più la strada risulta essere soggetta a fenomeni di carico veicolare concentrato in tempi limitati.

Questo rapporto **phf** dipende dal volume di traffico rilevato nella frazione (ΔT) dell'ora di punta (o $V_{\Delta T}$) e l'effettiva portata oraria di deflusso veicolare (V_{60}) secondo la formula,

$$phf = [V_{60}(\text{veic}) / V_{\Delta T}(\text{veic})] * [(\Delta T(\text{min}) / 60(\text{min}))]$$

Ad esempio se in un'ora passano 1200 veicoli, ma nei 15 minuti più carichi ne passano 400, si ottiene $phf=0,75$. Se ogni 15' invece ne passano sempre 300 si ottiene $phf=1$

Il **phf** rileva quindi le fluttuazioni sub-orarie. Al crescere dei volumi di traffico in transito nel tempo ΔT , il valore **phf** potrebbe avere un valore molto basso, tendente a 0,55 – 0,6 come nel fenomeno che si verifica ad esempio nel caso di veicoli in uscita da una parcheggio dopo una manifestazione sportiva o un concerto. Una



sostanziale uniformità tra i sub-periodi rilevati e l'ora di punta sarà invece caratterizzata da un *phf* pari a 1,00.

Assumendo convenzionalmente una durata di 15 minuti per il periodo di massimo carico veicolare, si ricavano per strade extraurbane valori di PHF compresi fra 0,83 e 0,96. Nel corso di una ricerca condotta in Italia su autostrade a due corsie per carreggiata, prendendo in considerazione le durate effettive dei periodi di portata costante, ed esaminando un'ampia gamma di situazioni caratterizzate da portate comprese fra un minimo di 300 veic/h e un massimo di oltre 3.200 veic/h, si è ricavata la distribuzione di frequenza dei PHF, e si è osservato come la probabilità che il PHF assuma un valore inferiore a 0,85 è soltanto del 9%; pertanto nelle pratiche applicazioni in Italia è opportuno assumere almeno $PHF = 0,85$.

Componenti del traffico

Il traffico sulle strade è composto da varie categorie di utenza:

- pedoni,
- velocipedi,
- ciclomotori,
- autovetture,
- veicoli commerciali leggeri (sino a 3,5 tonnellate)
- veicoli commerciali pesanti (da 3,5 a 7,5 tonnellate)
- autotreni
- autoarticolati
- autobus

e, tutte queste componenti rientrano nel traffico di Lucca, eppure non sono stati prodotti dati relativi alle diverse percentuali che interessano la rete lucchese in esame.

L'ingombro dinamico, unitamente alle diverse capacità di accelerazione e frenata, è molto diverso e quindi è necessario distinguere le categorie ai fini di poter instaurare rapporti di equivalenza tra le varie componenti . In molti casi si tende ad effettuare rilievi volti a quantificare le sole seguenti componenti principali: cicli e moto, automobili, veicoli commerciali leggeri, veicoli commerciali pesanti (categoria alla quale vengono assimilati anche gli autobus).

I modelli di assegnazione sovente richiedono che il dato complessivo e relativo al traffico che interessa una certa strada, sia espresso in termini di veicoli equivalenti: per ottenere questo valore si ricorre ad appositi coefficienti, variabili per i veicoli commerciali da un minimo di 2 autovetture equivalenti ad un massimo di 10 (ad esempio per strade di montagna). Cioè un transito orario di 100 camion viene trasformato in 200-1000 veicoli equivalenti. Negli scenari di progetto analizzati non sono menzionati i flussi in termini di veicoli equivalenti e la definizione adottata (veicoli leggeri, veicoli pesanti) è approssimativa e inusuale.



Censimenti di traffico

Sono di due tipi:

- censimenti generali sull'intera rete al fine di per ottenere il TGM attraverso misure campionarie, Solitamente si tende ad avere un campione pari a 16 giorni nell'arco dell'anno e da questo campione si desume il TGM. Se nelle grandi aree metropolitane i rilievi del traffico avvengono in continuo per la realizzazione di un'opera vengono sempre svolti censimenti mirati e finalizzati alla progettazione o alla riqualificazione di un'arteria. Il fine è quello di ottenere direttamente il traffico dell'ora di punta T_{hp} (almeno due - tre giorni alla settimana)

Per la rappresentazione dei dati di censimento o di rilievo si ricorre spesso a flussogrammi ove il valore puntuale di flusso è riportato in chiaro per senso di marcia.



I censimenti sono volti prevalentemente a stimare l'entità dei flussi di traffico e determinare in prima approssimazione quali possano essere le origini – destinazioni prevalenti nell'area in esame.

Per una migliore comprensione del fenomeno è possibile integrare la sola misura quantitativa dei flussi con interviste mirate relativa anche ad altri elementi quali la durata del viaggio, i motivi dello spostamento, la frequenza, ecc.

I *censimenti origine – destinazione* possono essere effettuati: a) elaborando i dati dei censimenti ISTAT, b) effettuando indagini telefoniche (metodo CATI); c) rilevando le targhe; d) intervistando un campione pari al 10 – 20 % dei conducenti in transito.

Censimenti mirati e *analisi origine – destinazione* si adottano sempre al fine di determinare, nella fase di progettazione di nuove strade o ponti, quali possano essere i volumi di traffico deviati, generati o attratti da



nuovi o mutati interventi viari. Non bisogna infatti dimenticare come ogni nuovo collegamento determini nuove modalità di utilizzo dell'intera rete.

Applicazione pratica dei livelli di servizio

Progettare una strada secondo il Livello di Servizio significa superare la corrispondenza tra portata e capacità, definendo la geometria stradale per un traffico anche superiore a quello previsto, al fine di mantenere nell'ora di punta, buone condizioni cinematiche.

Le Norme italiane, per i vari tipi di strade, danno il LOS da adottare in sede di progetto, per il traffico dell'ora di punta. La scelta del livello di servizio dipende dalle funzioni assegnate alla strada nell'ambito della rete e dall'ambito territoriale in cui essa viene a trovarsi. Tanto più importante è la strada tanto migliore deve essere in ambito extraurbano, il LOS da adottare

Tipo di strada	Ambito territoriale	Livello di servizio minimo
Autostrade (A)	Extraurbano	B
	Urbano	C
Extraurbana principale (B)	Extraurbano	B
Extraurbana secondaria (C)	Extraurbano	C
Urbana di scorrimento (D)	Urbano	E
Urbana di quartiere (E)	Urbano	E
Locale (F)	Extraurbano	C
	Urbano	E

Ad esempio per una autostrada extraurbana si adotta il livello di servizio B: ciò significa che ammettere una portata per $V_{FL} = 100$ km/h) pari a 1100 veic/h*corsia, a fronte di una capacità teorica di 2400 veic/h*corsia, cioè con rapporto Q/C pari a circa 0,5. Si progetta cioè la strada per un traffico doppio rispetto ai limiti di capacità: ciò per mantenere un buona velocità (V_{85}) poiché in condizioni di livello di servizio pari a E ($Q=C$) la velocità scenderebbe attorno ai 70 km/h (non accettabile per un'autostrada).

Le Norme italiane (D.M. 511/2001) recepiscono la teoria HCM 2000 sui livelli di servizio indicando, per le sei categorie di strade a base della classificazione, i seguenti dati:

- livello di servizio da adottare
- portata di servizio, cioè il massimo numero di veicoli/ora per corsia, compatibile con il livello di servizio prescelto.



La Regione Lombardia, pur rispettando il livello generale di inquadramento teorico, ha suggerito valori numerici di riferimento differenti da HCM2000 attribuendo in genere maggiori valori di capacità teorica ai vari tipi di strade.

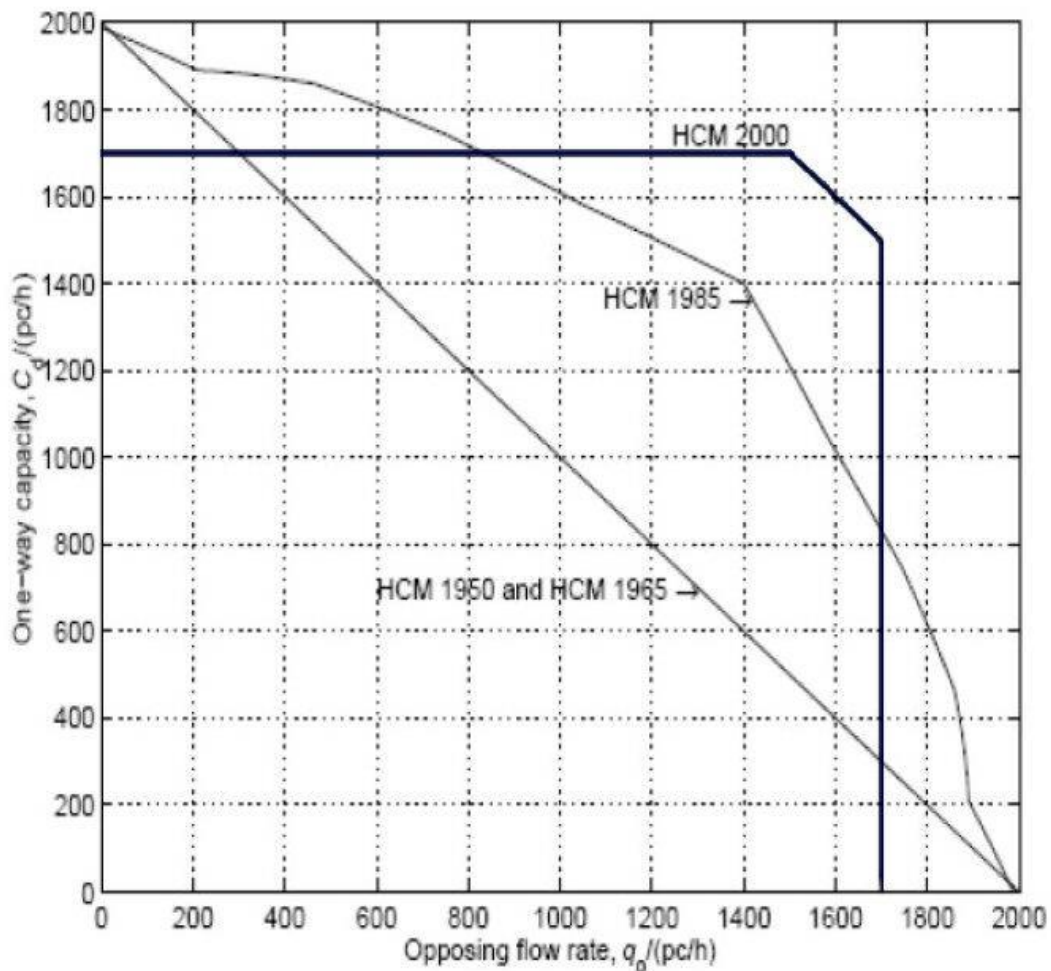
Occorre precisare come molteplici considerazioni proposte dall’HCM, del tutto valide per il contesto statunitense, perdono significato qualora siano applicate pedissequamente al contesto europeo. Per l’HCM per le strade extraurbane di categoria D o F (una corsia per ogni senso di marcia) si calcola la capacità e la riduzione della velocità in relazione alla presenza di veicoli sulla corsia opposta, veicoli che determinano l’impossibilità di manovre di sorpasso (si veda grafico in calce). Ma in Italia questa valutazione sulla capacità di un asse stradale non ha alcun senso poiché siamo sovente in presenza di un territorio con orografia complessa e quindi continuo divieto di sorpasso, oppure analogo divieto poiché le strade sono caratterizzate da molteplici intersezioni stradali.



Tipo di strada		Ambito territoriale		LOS	Livello di Servizio	Portata di servizio per corsia (veic. equiv. / ora)	Valori orientativi Q/C
Autostrade	A	Extraurbano	Strada principale	B	due o più corsie	1.100	0,5
			<i>Eventuale strada di servizio</i>	C	<i>una corsia due o più corsie</i>	650 1.350	0,7
		Urbano	Strada principale	C	due o più corsie	1.550	0,7
			<i>Eventuale strada di servizio</i>	D	<i>una corsia due o più corsie</i>	1.150 1.630	0,85
Extraurbana principale	B	Extraurbano	Strada principale	B	due o più corsie	1.000	0,5
			<i>Eventuale strada di servizio</i>	C	<i>una corsia due o più corsie</i>	650 1.200	0,7
Extraurbana secondaria	C	Extraurbano	C1	C	una corsia	600	0,4
			C2	C	una corsia	600	1
Urbana di scorrimento	D	Urbano	Strada principale	E	capacità	950	1
			<i>Eventuale strada di servizio</i>	E	<i>Capacità</i>	800	1
Urbana di quartiere	E	Urbano		E	capacità	800	1
Locale	F	Extraurbano	F1	C	una corsia	450	0,7
			F2	C	una corsia	450	0,7
		Urbano	E	capacità	800	1	



HCM: effetti dei flussi veicolari sulla corsia opposta ai fini della determinazione della capacità di una corsia

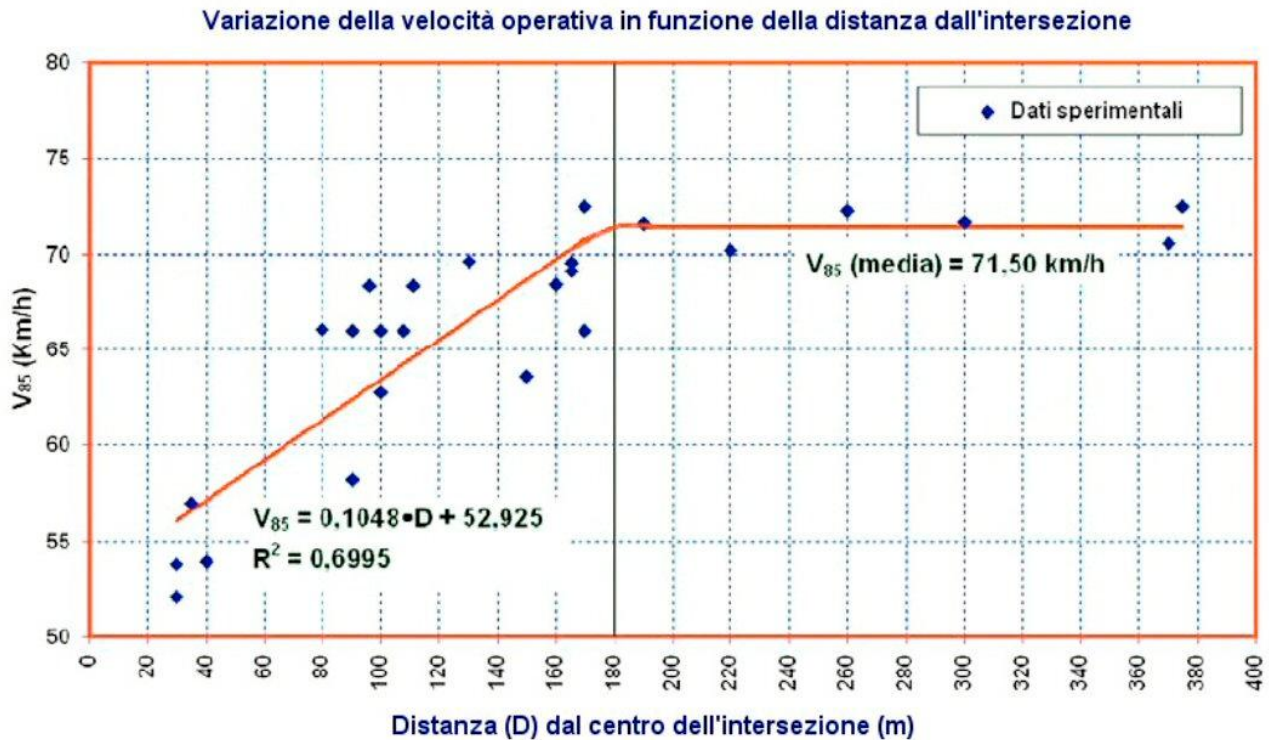


Va inoltre considerato come si riscontrino sempre diminuzioni delle velocità laddove vi siano innesti con altre strade, con decelerazioni sia dovute ai condizionamenti indotti dai veicoli in procinto di immettersi o di svoltare, decelerazioni dovute al principio di precauzione e prudenza, sovente rafforzato dalla segnaletica stradale.

Applicando in particolare la teoria al caso lucchese, dove le rotatorie caratterizzano la quasi totalità delle opzioni progettuali adottate per gli incroci a raso, si ritiene che dovrebbero essere considerati con più attenzione gli effetti comportamentali degli utenti in avvicinamento alle intersezioni.

Nel grafico si osserva come la presenza di una intersezione, pur attrezzata, determini anche per 180 metri una riduzione di velocità, riduzione che interessa anche i guidatori più veloci, individuati con V85.

In definitiva sembra opportuno valutare tutti i dati riportati nell'HCM come *work in progress*, calibrandone i contenuti numerici all'effettiva realtà lucchese (riscontrabile con rilievi mirati di traffico) relativamente ai comportamenti e al parco veicolare (alta percentuale di veicoli pesanti) in transito nel territorio di studio.



Le previsioni di traffico

Uno dei temi preliminari dell'ingegneria stradale è la determinazione del traffico da attribuire ad una strada in progetto o ad una rete in cui si prevedono interventi modificativi dell'assetto attuale.

Gli studi per il controllo e la gestione della domanda di trasporto hanno seguito due diverse tendenze:

- la prima che chiameremo di "previsione" fa uso di modelli matematici derivati dall'ingegneria del traffico e dalla ricerca operativa per analizzare le relazioni fra le infrastrutture fisiche e il flusso di utenti che le impegna. Questo tipo di applicazioni è mirato alla valutazione previsionale dei probabili assetti assunti dai sistemi di rete;

- la seconda che chiameremo di "gestione" – ma che non si applica al caso lucchese - si basa sul rilevamento in tempo reale dei dati di traffico attraverso una serie di sensori (spire elettromagnetiche, fotocellule) ed è generalmente associata al controllo e alla formazione dei piani semaforici. In questo caso lo scopo primario è



la gestione dei veicoli in tempo reale, che si ottiene trasformando il flusso di traffico in "pacchetti" attuati dai cicli semaforici.

Nel primo caso ci troviamo di fronte a un notevole sforzo di modellizzazione della realtà, ottenuta attraverso l'uso di strumenti matematici a volte di grande complessità, cui fa spesso riscontro l'inadeguatezza delle basi di dati e il loro rapido invecchiamento. Nel secondo caso abbiamo invece una notevole ricchezza di informazioni sullo stato del sistema di trasporto (flusso, velocità, saturazione) che però viene scarsamente utilizzata per quegli scopi di simulazione e previsione necessari alle politiche di controllo.

L'impostazione dei modelli previsionali richiede la conoscenza di alcuni elementi di base sulla mobilità.

Domanda di trasporto

La domanda di trasporto è rappresentata dal numero di persone o merci che devono utilizzare il sistema viario di rete per compiere uno spostamento tra la propria origine e la destinazione. La domanda di trasporto può essere fissa o elastica. Per domanda fissa si intende che gli spostamenti vengono generati da utenti che devono scegliere uno dei mezzi di trasporto possibili. Per domanda elastica si intende che gli spostamenti vengono generati da individui che possono scegliere tra le varie alternative di trasporto in base a considerazioni di carattere economico in senso lato.

Matrice Origine - Destinazione (matrice O/D)

La matrice O/D rappresenta la specificazione articolata della domanda di trasporto, cioè la quantità di persone o cose che devono spostarsi da un punto ad un altro della città o del territorio. Nel trattamento di problemi di traffico queste quantità vengono espresse come numero di veicoli equivalenti. Per determinare i veicoli equivalenti vengono utilizzati coefficienti di ingombro relativi al mezzo di trasporto e ai coefficienti di occupazione. Generalmente le matrici OD vengono costruite ricorrendo all'uso combinato dei modelli di generazione e delle stime dirette della domanda ottenute con indagini campionarie. La rappresentazione del dato in forma matriciale consente di determinare i flussi esistenti tra ogni origine e ogni destinazione.

Il grafo di rete

Per consentire la trattazione matematica dei modelli di assegnazione è necessario rappresentare schematicamente la rete esistente mediante il ricorso alla teoria dei grafi. Ogni segmento del grafo, orientato per direzione di marcia, rappresenta un tratto stradale e viene definito arco del grafo. Per ogni arco avremo diverse caratteristiche associate e relative ai valori esistenti (o di progetto). Le caratteristiche sono di tipo geometrico o funzionale.



Ogni arco è caratterizzato da un nodo ai due estremi. I segmenti vettoriali denominati archi sono elementi fondamentali per la costruzione del grafo che approssima la rete esistente in forma matematicamente gestibile.

In relazione ad ogni problema viabilistico specifico il grafo di rete viene esteso a quella parte del sistema viario che si ritiene venga interessata dall'intervento. Per quanto riguarda i flussi aventi origine e destinazione nell'area più esterna rispetto a quella di studio si definiranno appositi nodi collegati da archi virtuali aventi capacità illimitata.

Calibrazione del modello

Considerato come ogni grafo, per quanto schematico, rappresenti precisamente le caratteristiche geometriche e funzionali del sistema viario, ogni possibile calibrazione può essere effettuata solo per quanto riguarda i flussi assegnati, flussi riportati nella matrice origine – destinazione.

I flussi saranno noti soltanto per quei punti del grafo ove effettivamente siano stati condotti rilievi di traffico, denominati, se nell'area esterna, punti al *cordone*. Le indagini e i rilievi al cordone sono molto utili ma non sufficienti. Tutte le sezioni ove siano stati rilevati i flussi di traffico (per senso di marcia) saranno i punti ove si calibrerà il modello di assegnazione. Tante più sezioni di rilievo saranno disponibili, tanto migliore (e più agevole) sarà la calibrazione. Per il caso lucchese non è stato possibile analizzare i dati che hanno determinato la matrice origine-destinazione e le frasi riportate lasciano presumere una certa approssimazione modellistica.

I problemi connessi alla calibrazione della matrice origine - destinazione, sono dovuti principalmente agli alti costi delle indagini e alle difficoltà di aggiornamento delle stesse in epoche successive.

Questi punti rappresentano alcuni importanti limiti nella corretta definizione della domanda di trasporto.

Prima di procedere alla fase di valutazione del traffico futuro è necessario testare il modello sul grafo della rete esistente. Infatti, se il modello è stato correntemente implementato, assegnando la matrice origine – destinazione si dovranno ritrovare i valori di flusso reali, flussi noti per tutte le sezioni di rilievo. Se tale corrispondenza non viene ottenuta bisogna calibrare i parametri del grafo e i meccanismi interni del modello affinché per la via teorica dell'algoritmo matematico ci si avvicini il più possibile alla realtà. Quando viene ultimata con successo la calibrazione si può passare al grafo che rappresenta la situazione futura, caratterizzata dalle modificazioni e/o integrazioni dell'intervento in progetto.

Per quanto riguarda il caso lucchese non sono stati resi noti e non sono stati esplicitati i valori di scostamento tra i flussi rilevati e quelli simulati pertanto non si può stabilire se il modello utilizzato per le previsioni di scenario sia attendibile oppure non lo sia.

Il monitoraggio delle reti può anche essere ottenuto attraverso la stesura di sensori (spire elettromagnetiche a loop induttivo o risonanza, fotocellule, sensori a infrarossi e a ultrasuoni) senza rilevamento automatico della targa, e potrebbe restituire informazioni sulle condizioni di carico del sistema (di fondamentale



importanza per la calibrazione della matrice origine – destinazione). Ma anche di questo aspetto non viene riportato nulla per quanto attiene il caso lucchese.

Sebbene questo metodo non fornisca informazioni circa le provenienze dei veicoli transitanti è prassi comune ovviare a questo limite ricorrendo all'analisi dei dati relativi ai movimenti pendolari e alla creazione quindi delle linee di desiderio, congiungenti cioè direttamente i punti origine e destinazione dello spostamento. E questo è il metodo adottato dagli estensori del progetto lucchese.

La simulazione della domanda di traffico

I flussi veicolari che impegnano gli archi stradali di una rete di trasporto sono il risultato del modo in cui gli utenti del sistema scelgono uno fra i percorsi possibili che collegano la loro zona di origine a quella di destinazione. La possibilità di simulare il comportamento del sistema stradale per verificare l'efficacia delle ipotesi di intervento rappresenta un elemento molto importante.

Quanti veicoli utilizzeranno una nuova strada in progetto ? Quali percorsi scegliere per un uso più razionale delle risorse della rete stradale? Cosa accadrà al sistema se verranno introdotte modificazioni quali l'apertura di nuovi sensi unici o la creazione di isole pedonali? Cosa accadrà al sistema se verranno creati nuovi punti di attrazione (centri commerciali, di ricerca, ospedalieri,...)? Sono queste le domande più rilevanti a cui le operazioni di previsione devono fornire risposta.

I modelli che vengono impiegati per descrivere il modo in cui la domanda di trasporto utilizzerà il sistema, impegnando gli archi della rete e generando dei costi (spesso coincidenti sostanzialmente con i tempi di spostamento) che rappresentano la "resistenza" dell'utente ad utilizzare quel sistema di trasporto, sono chiamati "modelli di assegnazione del traffico".

I modelli di assegnazione di equilibrio (deterministici e/o stocastici) assumono, per determinare l'assetto del grafo di rete, l'esistenza di una dipendenza circolare fra domanda, flussi e costi. Infatti la domanda di trasporto di un dato sistema è influenzata dai costi, i flussi dipendono dalla domanda e i costi dipendono dai flussi. Il problema di equilibrio affrontato dai modelli di assegnazione consiste nel determinare una configurazione del sistema congruente con i costi che da essa derivano.

I due principi fondamentali su cui si basano i modelli di assegnazione del traffico sono stati enunciati da Wordrop (1952). Il primo principio afferma che ogni utente si comporta in modo da minimizzare il proprio costo di viaggio. In questo modo il traffico si distribuisce sulla rete producendo uno stato di equilibrio in cui i costi percepiti dagli utenti lungo gli itinerari utilizzati non sono superiori ai costi sui percorsi non utilizzati. L'assetto che ne risulta, in assenza di limitazioni, è del tipo "user optimized".

Il secondo principio, di carattere normativo, afferma che gli utenti si comportano in modo da ottimizzare una funzione obiettivo aggregata (ad esempio minimizzare il costo totale o medio di spostamento) in modo da determinare una distribuzione della domanda di traffico più efficiente dal punto di vista collettivo.

L'assetto che ne risulta è del tipo "system optimized". Dovendo progettare un nuovo assetto della rete si deve ricorrere a questi algoritmi per cercare di stimare quale sia la quota di conducenti che dovendo andare da x a



y saranno indotti ad utilizzare il percorso alternativo determinato dalla presenza del nuovo collegamento (siano questi gli Assi Viari o semplicemente un nuovo ponte).

La restituzione in forma aggregata dei valori di percorrenza media sulla rete lucchese lascia supporre che non siano state condotte queste specifiche analisi.

Analisi dei Costi (il fattore tempo)

Agli elementi topologici della rete sono state associate specifiche funzioni di costo allo scopo di descrivere quantitativamente il sistema stradale. Una "funzione di costo di un arco stradale" permette di legare il costo medio di trasporto ai flussi che lo influenzano cioè alle caratteristiche fisiche e funzionali dell'arco stesso. Nei modelli per l'assegnazione dei flussi di traffico le funzioni di costo utilizzate hanno lo scopo di tradurre il numero di veicoli attribuito alle singole direzioni di marcia sulla base di due fattori: il tempo di percorrenza e la densità dei veicoli (rapporto tra numero di veicoli e capacità dell'arco stradale).

Nelle reti stradali in aree urbane, dove l'effetto di congestione è più sensibile, sono solitamente utilizzate funzioni di costo del tipo "a flusso interrotto" che risultano essere notevolmente diverse da quelle che si hanno quando prevalgono condizioni "di flusso ininterrotto"

Il flusso ininterrotto è caratteristico delle reti extraurbane ove il tempo di percorrenza di un arco risulta prevalente rispetto ai probabili tempi di ritardo che si verificano in corrispondenza delle intersezioni. In questo tipo di funzioni il tempo di attesa non viene considerato.

Il flusso interrotto è quello utilizzato nelle aree urbane poiché ciò che effettivamente determina la curva di deflusso di un arco stradale è il tempo speso nell'attraversamento degli incroci. Questo perché la lunghezza degli archi è generalmente molto ridotta e la velocità di percorrenza è scarsamente influenzata dal flusso che impegna l'arco. Per questo in alcuni modelli di assegnazione sono state sviluppate alcune funzioni di ritardo che tengono conto del tempo di attraversamento dell'intersezione sia essa semaforizzata o no.

Le fasi di un processo di assegnazione sono le seguenti:

- 1) definizione del grafo della rete attuale
- 2) determinazione della matrice origine / destinazione
- 3) attribuzione dei flussi della matrice origine / destinazione al grafo attuale
- 4) calibrazione del modello di assegnazione (con uno scostamento massimo per ogni singolo punto di rilievo inferiore al 5% o al 10% dei flussi espressi come veicoli equivalenti, in caso di scostamenti superiori occorre modificare la matrice).
- 5) modificazioni del grafo a seguito dell'intervento



6) attribuzione dei flussi di traffico alla rete così modificata.

Parimenti è stata svolta una approfondita analisi della documentazione tecnica prodotta per la prima selezione del Bando di Concorso denominato “*Concorso per idee per la progettazione in due gradi per la realizzazione di un nuovo ponte sul fiume Serchio, in Lucca*” documenti classificati dalla Provincia di Lucca come “*Documentazione dati di traffico*” e “*Studio delle prestazioni della rete viaria provinciale*”.

Nel Disciplinare del Concorso in parola si legge

“ OBIETTIVI E FINALITA’

L'intervento prevede la realizzazione di un nuovo ponte sul Fiume Serchio nel territorio del Comune di Lucca, con i relativi collegamenti alla viabilità esistente. **Il nuovo collegamento in sponda destra si dovrà innestare sulla S.P. 1 “Francigena” in prossimità del ponte esistente sul Torrente Freddana mentre in sponda sinistra l'innesto avverrà sulla S.S. 12 “dell’Abetone e del Brennero”.** La nuova infrastruttura, che sarà localizzata a circa 1000 metri a monte del ponte esistente denominato “**Ponte di Monte San Quirico**”, ha come obiettivo quello di ridurre i flussi viari, composti anche da una rilevante percentuale di mezzi pesanti, che investono i quartieri attorno al ponte esistente ed i viali di circonvallazione posti a ridosso delle mura seicentesche della città di Lucca. Il progetto della nuova infrastruttura dovrà prevedere, in sede separata, anche un percorso ciclo-pedonale, da collegare alla rete esistente. ”

Posto che la realizzazione di un nuovo ponte non può in alcun modo “ridurre” i flussi veicolari in transito quanto al massimo diversamente ripartire sulla rete gli stessi, appare del tutto ovvio come la duplicazione di un ponte ad un solo chilometro di distanza da uno esistente abbia effetti ridotti sull'insieme degli assi stradali (e quindi abbia effetti nulli sui viali della circonvallazione). Effetti che comunque avrebbero dovuto essere attentamente misurati e valutati anche per determinare se l'opera fosse sostenibile a livello di analisi costi/benefici.

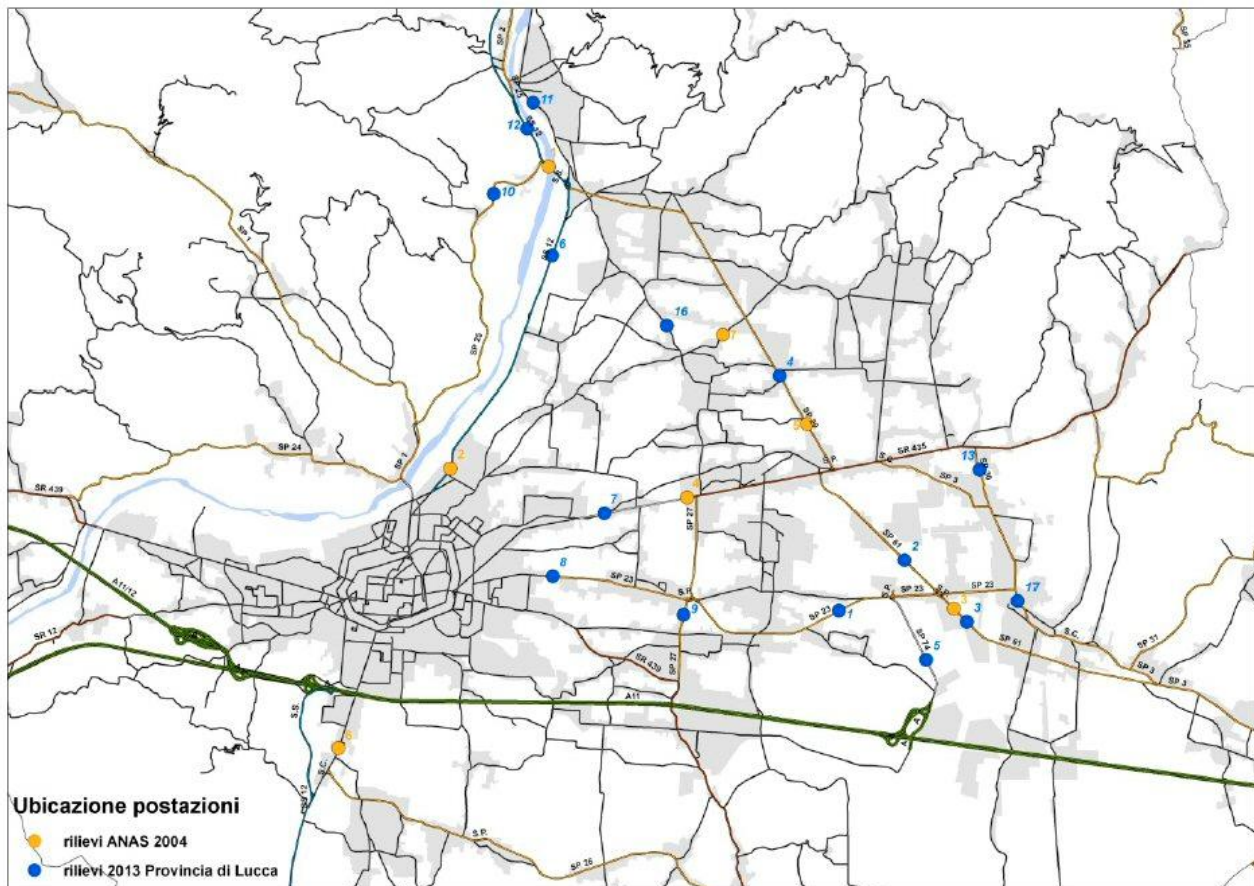
La Provincia di Lucca nella *Documentazione Tecnica* riporta i dati di alcuni rilievi effettuati lungo le strade in prossimità del nuovo Ponte sul Serchio.

Per quanto attiene il rilievo sulla Sp.1 Ponte Freddana in direzione Camaiore i veicoli equivalenti complessivi non sono riportati (né calcolati, a riprova che nessun modello di assegnazione è stato implementato per decidere l'ubicazione del ponte e l'opportunità della sua realizzazione) e si possono desumere soltanto a livello grafico i valori relativi alle diverse componenti di traffico:

- l'ora di punta pare essere quella tra le 19.00 e le 20.00 (scarsamente compatibile con quanto asserito nel Disciplinare che individua come obiettivo “*quello di ridurre i flussi viari, composti anche da una rilevante percentuale di mezzi pesanti*”): ma come precedentemente spiegato nella lunga dissertazione relativa ai “Flussi di Traffico” un solo rilievo in un determinato giorno non risulta attendibile né utilizzabile. Inoltre il giorno 27 ottobre 2010 era quello dell'antivigilia dell'apertura dei Lucca Comics

2010 e quindi non si sarebbero dovuti fornire questi dati di traffico come riferimento poiché chiaramente assai più consistenti di quelli che transitano usualmente tutti gli altri giorni nell'anno.

- Le stesse considerazioni possono essere avanzate per i rilievi sulla SS 12 del Brennero, effettuati nei due giorni dell'antivigilia e della vigilia dei Lucca Comics 2008. La presenza in questo tratto di veicoli commerciali (transporter⁹ e autocarri) è certamente imputabile in larga percentuale alla movimentazione di materiali o beni di consumo per l'importante manifestazione lucchese.
- I dati del 19-20 febbraio 2013 sono forniti in modo aggregato e non è possibile fare alcuna considerazione ma sulla base di quanto la Provincia stessa riporta in altro documento¹⁰ si evidenzia come i rilievi di cui sono stati riportati i dati nella *Documentazione Tecnica* siano stati effettuati in punti diversi della rete e con diversa finalità. Nell'area in esame – in prossimità quindi del Ponte di San Quirico - l'unico punto (il 2) rilevato nel 2004 da ANAS “non” è stato rilevato nel 2013.



⁹ Questa la definizione adottata per indicare i veicoli commerciali sino a 3,5 tonnellate

¹⁰ Si veda il documento della Provincia di Lucca denominato “Comparazione rilievi di Traffico studio 2008 – indagini 2013”
http://www.provincia.lucca.it/piantificazione/assets/tiny/file/Mobilita/Infrastrutture/Piana/PROGRAMMA/aggiornamenti/Rilievi-flussi-traffico-2013_rev01_.pdf

- Le indagini che la Provincia di Lucca riporta nella *Documentazione Tecnica* sono state svolte nell'anno 2006 dalla *Tages srl* ma con altra finalità: è sufficiente analizzare nel dettaglio l'intestazione della *Legenda* dalla *Tavola 1* riportata ove si può leggere¹¹ “LEGENDA POSTAZIONI CONFERMATE DA PRECEDENTI INDAGINI - CENTRI ABITATI – Redazione T A G E S srl - CONFINI COMUNALI - NUOVE POSTAZIONI DI MONITORAGGIO – TRAFFICO - RETE STRADALE DI INTERESSE PROVINCIALE (IP) - PROCEDURA DI INDIVIDUAZIONE - PROVINCIA DI LUCCA - **GRAFO DI INTERESSE PROVINCIALE - TRATTE COMUNALI DA**



AGGIUNGERE - TRATTE PROVINCIALI DA DECLASSARE - scala: 1:60.000 - TAV. 1” e a partire da questa stessa tavola avrebbero dovuto essere effettuati rilievi a sette anni di distanza¹² nelle postazioni denominate 17 (Sp24), 18 (San Quirico) e 19 (Sp.25).

Sulla sola sezione della SS12 del Brennero si dispone di pochi dati comparabili (rilievi effettuati nel 2006 dalla Tages - sezione denominata 20) e dalla Provincia di Lucca nel febbraio 2013 (sezione denominata 6, 1556 veicoli equivalenti¹³ nell'ora di punta compresa tra le 7:30 e le 8:30).

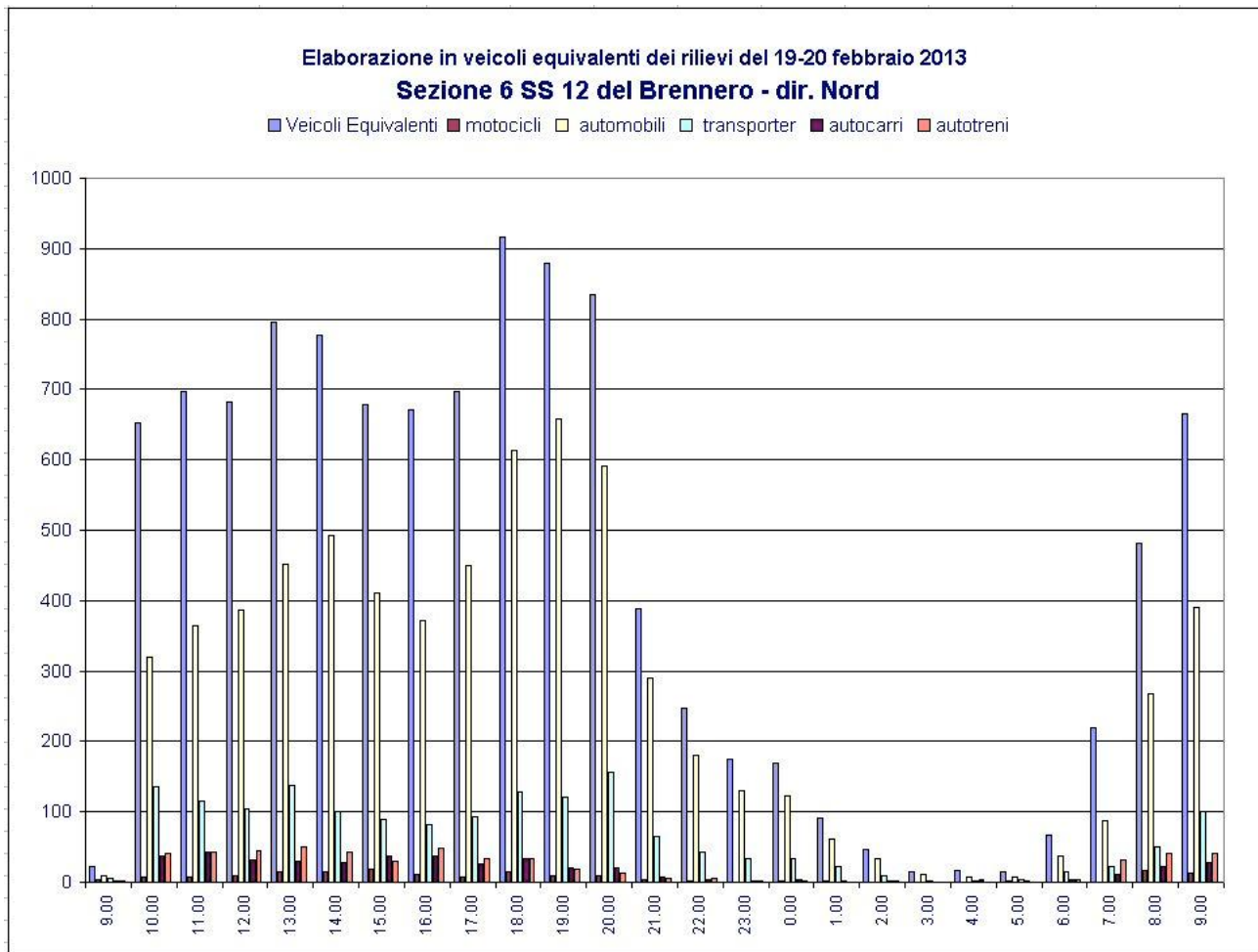
Nel documento denominato “*Comparazione rilievi di Traffico studio 2008 – indagini 2013*” [si veda l'Allegato 1] – documento non reso disponibile per i partecipanti al Concorso di progettazione del nuovo Ponte sul Serchio, ma documento appositamente reperito per poter svolgere le analisi sui flussi di traffico, la Provincia di Lucca dichiara (a pagina 2) di aver applicato i seguenti coefficienti: “*Dai dati di rilievo 2013 si è passati alla trasformazione in Veicoli equivalenti assegnando un indice pari a 2,5 autovetture ad ogni mezzo di massa superiore a 3,5 tonn, mentre il coefficiente adottato per le moto è pari a 0,4 Veq.*” e a pagina 22 la Provincia riporta un'affermazione che non risulta compatibile con quanto dichiarato poiché – come spiegato precedentemente – non si è mai in presenza di una generica ora di punta ma l'ora di punta è determinata dalla localizzazione e dalle direzioni prevalenti. Nel caso della

¹¹ Questo è un limite (ma in questo specifico caso si configura come un importante indizio) dei file .pdf che riportano sempre l'intera descrizione di quanto risulta nel file originale dal quale sono stati generati.

¹² 2006-2013

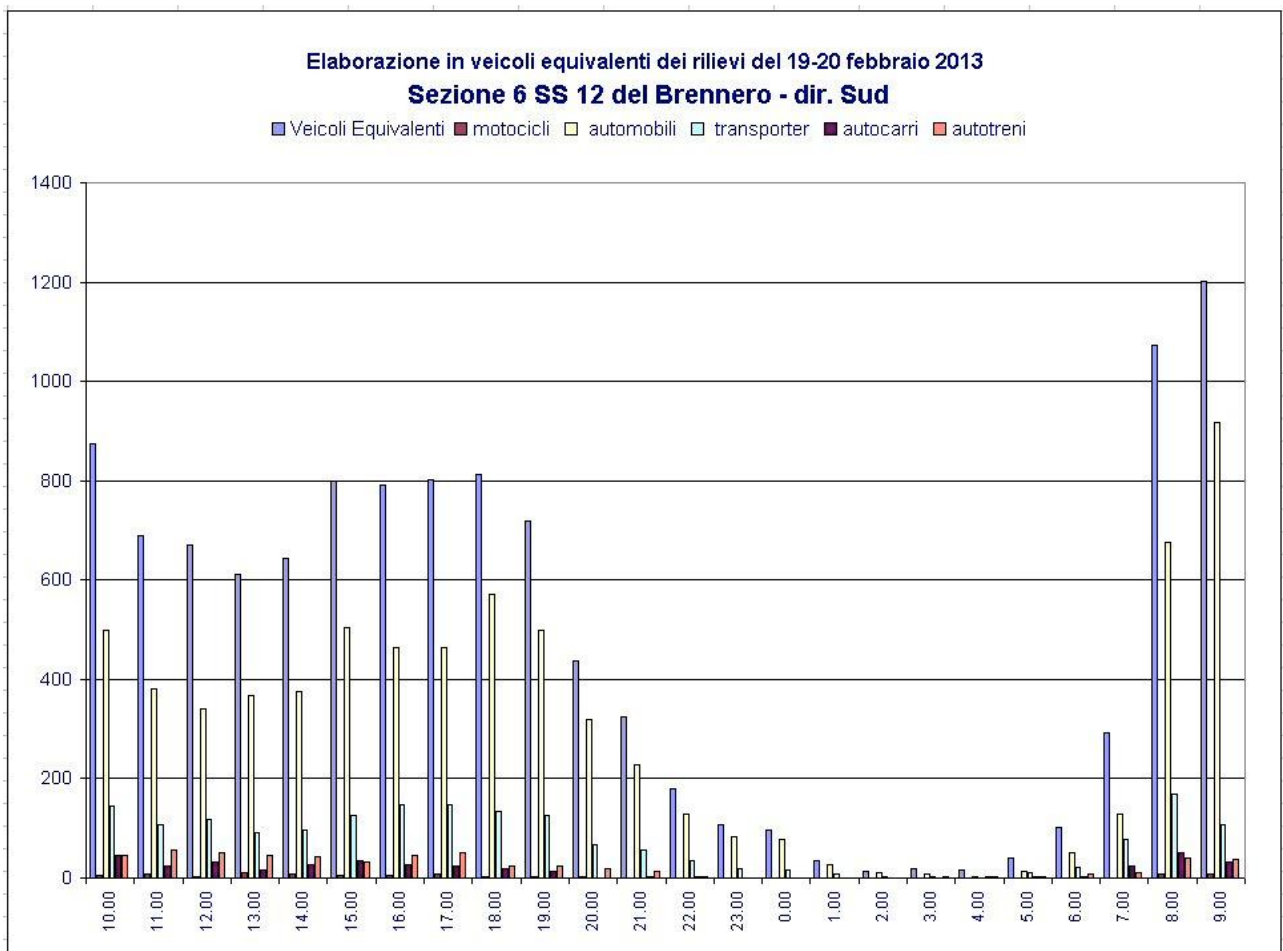
¹³ Nella relazione non sono riportati dati puntuali e quindi ogni verifica è impossibile.

sezione 6 della SS 12 del Brennero direzione Nord l'ora di punta non è quella tra le 7:30 e le 8:30 bensì quella tra le 18.00 e le 19.00 e a titolo esemplificativo si riporta nella pagina seguente il grafico realizzato per verificare i dati.



Nella medesima sezione 6 i dati rilevati in direzione sud presentano un'ora di rilievo in meno (sono iniziati alle 10.00 anziché alle 9:00) ma i flussi veicolari sono complessivamente molto più consistenti: non tanto per quello che attiene i veicoli commerciali quanto per le automobili¹⁴ (flussi pendolari, considerata l'ora). Si veda il grafico in calce riportato.

¹⁴ Questa la denominazione adottata dalla Provincia di Lucca per indicare le autovetture.



Ma è corretto a questo punto porsi nuovamente la domanda se siano state svolte le indagini necessarie per la realizzazione di un nuovo Ponte e la risposta è una sola: “no”.

***In primis*, la dimensione dei flussi di traffico sulla SS 12 del Brennero lascia supporre che la rotatoria di innesto per il nuovo Ponte possa non sopportare i flussi di traffico in quanto per poter assolvere adeguatamente la sua funzione una rotatoria non deve mai presentare flussi in ingresso uguali o maggiori di 3600 veicoli equivalenti/ora. Si consideri dunque che, al febbraio 2013 i flussi espressi in veicoli equivalenti alle ore 9.00 erano pari a 1918 (somma dei veq. nord + sud), flussi ai quali dovranno aggiungersi quelli in ingresso dal futuro nuovo Ponte sul Serchio e quelli dalla nuova viabilità di collegamento e provenienti da San Pietro a Vico / Marlia-Capannori. Facile ipotizzare come la somma di queste due componenti trasversali sia pari (nell’ora di punta) a più di 1700 veicoli equivalenti.**

Per poter effettuare stime realistiche circa la necessità del nuovo Ponte avrebbero dovuto essere predisposte delle campagne di indagine puntuali (rilievi di traffico) lungo via Borgo Giannotti e Via Galileo Galilei. La Provincia non ha effettuato invece alcun rilievo.

Parimenti avrebbero dovuto essere effettuati rilievi precisi connessi alle destinazioni prevalenti (veicoli provenienti/diretti verso Ponte San Pietro, Sant’Alessio oppure verso Mutigliano).

Se si osservano precisamente le indicazioni fornite nel *Disciplinare* l’innesto del nuovo Ponte è stato sostanzialmente predeterminato e posto poco più a nord dell’intersezione tra la SS12 e via



della Canovetta, senza indicare il punto precisamente anche se si ritiene che la Provincia di Lucca ipotizzi come l'innesto del nuovo Ponte possa essere nella grande rotatoria tra la SS12 del Brennero e la viabilità di accesso all'area industriale di San Pietro a Vico, rotatoria ove risulta localizzata l'Autotecnica Lucchese (concessionario Opel), rotatoria che quindi andrebbe appositamente simulata per verificare il deflusso dei veicoli sul quale già si sono espressi alcuni dubbi.

Poiché questa rotatoria si trova a 1,2 km dal Ponte San Quirico, l'indicazione "*a circa mille metri dal ponte esistente*" suggerisce l'andamento in diagonale del ponte oggetto di concorso.

Il Ponte quindi avrebbe il suo innesto nella rotatoria della SS12 in San Pietro a Vico con tutti i limiti precedentemente evidenziati.

E' assolutamente evidente, stante la scarsa ed approssimativa documentazione sui flussi di traffico messa a disposizione dei partecipanti al Concorso, come non sia stata svolta alcuna analisi o simulazione di impatto sul sistema stradale da parte della Provincia di Lucca, analisi del tutto necessaria al fine di evitare lo sperpero delle risorse pubbliche. L'assenza dello studio di fattibilità conferma la medesima assenza di dati nella progettazione degli Assi Viari.

Se le perplessità avanzate sono relative allo *status quo* è facile ipotizzare uno scenario di scarso deflusso in rotatoria laddove – in assenza di politiche volte alla diversione modale specie per quanto attiene i flussi pendolari - si vogliono proiettare i valori di traffico rilevati nel febbraio 2013 allo scenario del prossimo futuro (2038). Solitamente infatti si proiettano gli scenari modellistici per nuove infrastrutture a dieci, quindici e venticinque anni, ma nessuno studio modellistico è stato effettuato.

Nel Disciplinare del Concorso in parola si legge

" OBIETTIVI E FINALITA' "

... Il progetto della nuova infrastruttura dovrà prevedere, in sede separata, anche un percorso ciclo-pedonale, da collegare alla rete esistente. "

e non essendo stato condotto alcuno studio puntuale¹⁵ relativo alle componenti di traffico questa frase è alquanto singolare. Inoltre, resta da ipotizzare come e con quale modalità la passerella pedonale si ricollegli alla rete esistente (rete che presenta marciapiedi non a norma e quindi si ritiene che sarebbe stato più opportuno iniziare con una riqualificazione opportuna di tutta la rete esistente prima di progettare una nuova opera).

Sempre con specifico riferimento alle analisi sui flussi di traffico e al problema delle intersezioni (anche una rotonda rientra tra le intersezioni a raso) e considerato come si riscontrino sempre diminuzioni delle velocità laddove vi siano innesti con altre strade, con decelerazioni sia dovute ai condizionamenti indotti dai veicoli in procinto di immettersi o di svoltare, decelerazioni dovute al principio di precauzione e prudenza, sovente rafforzate dalla segnaletica stradale, si ritiene che la questione degli accessi laterali e degli spostamenti ciclo-pedonali non sia stata adeguatamente posta: non è sufficiente ipotizzare la costruzione di una passerella pedonale laddove l'80% del territorio lucchese presenta assenza di percorsi pedonali protetti (marciapiedi) per chi volesse compiere il tragitto deambulando.



Percorsi pedonali non a norma.

¹⁵ Il traffico sulle strade è composto da varie categorie di utenza: pedoni, velocipedi, ciclomotori, autovetture, veicoli commerciali leggeri (sino a 3,5 tonnellate), veicoli commerciali pesanti (da 3,5 a 7,5 tonnellate), autotreni, autoarticolati, autobus e, tutte queste componenti rientrano nel traffico di Lucca, eppure non sono stati prodotti dati relativi alle diverse percentuali che interessano la rete lucchese in esame.

A questo proposito si ritiene che una adeguata analisi avrebbe dovuto contemplare anche i flussi pedonali esistenti nell'intersezione con via Galileo Galilei e stabilire sulla base di dati puntuali se vi fosse realmente la



necessità di un nuovo Ponte e di una nuova passerella.

Spiace rilevare l'assenza di attraversamenti pedonali a norma.

Sulla base dei dati rilevati nel febbraio 2013 si evidenzia come la componente principale sia quella delle autovetture e se fossero state stimate le matrici O/D, una prima matrice O/D per rappresentare la domanda di trasporto passeggeri e un'altra matrice O/D per determinare le origini-destinazioni dei veicoli commerciali, è assai probabile che le scelte progettuali sarebbero state ben diverse: esemplificando si vuole indicare come un ponte trasversale alla direzione prevalente degli spostamenti, non possa apportare un significativo beneficio laddove l'andamento dei flussi di traffico passeggeri risulta seguire una direttrice prevalentemente in sinistra (idraulica) Serchio, e non è del tutto scontato asserire – come invece la Provincia di Lucca dichiara - che i flussi commerciali saranno certamente agevolati da quest'opera. La conversione delle componenti di traffico in veicoli equivalenti non può essere una scusa per non definire con assoluta precisione e ampio dettaglio le linee di desiderio esistenti nell'area, linee di desiderio che devono comunque essere sostenute, agevolate o contrastate (qualora si tratti di flussi di traffico non pertinenti quali



possono essere ad esempio i transiti quotidiani di autoarticolati categoria N3) assumendo una visione partecipata e condivisa delle scelte che interessano il territorio.

Per quanto attiene il grafo di rete spiace segnalare come un arco come quello relativo al nuovo Ponte avrebbe dovuto essere presente nelle simulazioni scenariali degli Assi Viari e parimenti nelle valutazioni scenariali obbligatorie per lo studio di fattibilità di questa opera sul Serchio, fornendo valori di traffico e temporali precisi (e non di sistema come in altri punti i documenti suggeriscono), valori utili per considerare gli impatti generati. Nulla di tutto ciò è ravvisabile non soltanto a livello di cartografia ma nemmeno a livello di mere indicazioni progettuali. Inoltre, dando per assodato che l'innesto del nuovo Ponte sul Serchio avvenga alla rotatoria di San Pietro a Vico, si pone la questione della diversa sezione stradale presente nell'area industriale e ci si domanda come queste aree urbanizzate – peraltro abbastanza recenti – siano potute sorgere senza che i fronti laterali mantenessero la necessaria fascia di rispetto (30 metri) – se è vero – come la Provincia asserisce – che il tracciato del ponte in oggetto era stato previsto già nel 2006.

Giova infatti ricordare come procedere a posteriori con l'adeguamento geometrico e funzionale sia operazione complessivamente costosa e fonte di contenziosi.

Nessuno dei punti citati è stato chiaramente descritto nelle analisi condotte per i progetti infrastrutturali nell'area lucchese.

In estrema sintesi si può affermare come per il nuovo ponte sul Serchio non sia stata applicata la metodologia standard per ogni opera infrastrutturale / stradale.

Paola Villani