

**INTEGRAZIONI ISTRUTTORIA VIA
CDED 05: ANALISI ULTERIORI ALTERNATIVE
PROGETTUALI - VOLTRI**

**NODO STRADALE E AUTOSTRADALE DI GENOVA
ADEGUAMENTO DEL SISTEMA A7 – A10 – A12**

PROGETTO DEFINITIVO

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. L'INTERCONNESSIONE DI VOLTRI – IL LAYOUT DEL PROGETTO DEFINITIVO E LA CRITICITA' RILEVATA.....	5
3. L'INTERCONNESSIONE DI VOLTRI – LE VERIFICHE FUNZIONALI SUL TRONCO DI SCAMBIO.....	10
4. L'INTERCONNESSIONE DI VOLTRI – LA VALUTAZIONE DELLE SOLUZIONI ALTERNATIVE	11
5. L'INTERCONNESSIONE DI VOLTRI – LE OSSERVAZIONI DELLA REGIONI LIGURIA	12
5.1 Osservazione punto 6.36.....	12
5.2 Osservazione punto 6.37	15
5.3 Osservazione punto 6.38.....	16
6. CONCLUSIONI.....	19

Allegati:

Allegato 1: Nota tecnica - Verifiche funzionali Tronco di Scambio “Interconnessione A26 – A10 – Gronda” direzione Ventimiglia

1. PREMESSA

La Commissione tecnica VIA del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) ha richiesto, nella nota DVA-2012-0002060 del 27/01/2012, di *“effettuare un'ulteriore verifica della funzionalità dell'intersezione fra la direttrice Milano-Savona e la direttrice GE Voltri-Gronda, prevista sull'esistente ponte Cerusa nord, nell'ambito dello snodo di Voltri, e valutare soluzioni alternative, eventualmente da realizzare anche a seguito di un apposito monitoraggio sulla funzionalità dello svincolo da effettuare nel primo anno di attività dello stesso”* (punto 1.8).

Anche la Regione Liguria, nel Parere n. 270 del 25/10/2011 formulato dal Comitato tecnico Regionale per il territorio – Sezione per la Via (allegato alla DGR 1345 del 11/11/2011), ha richiesto un approfondimento delle verifiche di funzionalità dell'interconnessione di Voltri (cfr. Figura 1), atta a garantire il collegamento tra le autostrade esistenti A10 ed A26 e le carreggiate di nuova realizzazione della Gronda di Ponente (punti 6.36, 6.37 e 6.38). Le osservazioni formulate dalla Regione Liguria analizzano con maggior livello di dettaglio il layout dell'interconnessione di Voltri. Le criticità rilevate dalla Regione Liguria possono essere sintetizzate nei tre punti di seguito riportati:

- Intersezione fra la direttrice Alessandria-Savona e la direttrice Genova Voltri-Gronda per via del limitato sviluppo longitudinale del tronco di scambio (circa 250 m); viene richiesta l'introduzione nel progetto di un ramo supplementare per la direttrice Alessandria-Savona o in alternativa per la direttrice Genova Voltri-Gronda.
- Compatibilità ambientale dell'asse Savona-Genova Voltri.
- Confluenza esistente in salita tra la direttrice Savona-Alessandria e la direttrice Genova-Alessandria.

Il presente documento è pertanto redatto in risposta al punto 1.8 della richiesta di integrazioni del MATTM, relative al quadro di riferimento progettuale dello SIA, ed ai punti 6.36, 6.37 e 6.38 delle osservazioni della Regione Liguria.



Figura 1 – Lo stato attuale della interconnessione A10 – A26

2. L'INTERCONNESSIONE DI VOLTRI – IL LAYOUT DEL PROGETTO DEFINITIVO E LA CRITICITA' RILEVATA

Si premette che il Progetto Preliminare Avanzato dell'interconnessione di Voltri, presentato da Aspi nel 2008, aveva previsto di gestire le due direttrici Alessandria-Savona e Genova Voltri-Gronda tramite due percorsi separati: la prima mediante le autostrade A26 e a10 esistenti e la seconda mediante una rampa diretta all'aperto che collegava in viadotto rispettivamente A10 e Gronda. Nella figura seguente viene rappresentato il layout dell'intersezione in tale soluzione progettuale.

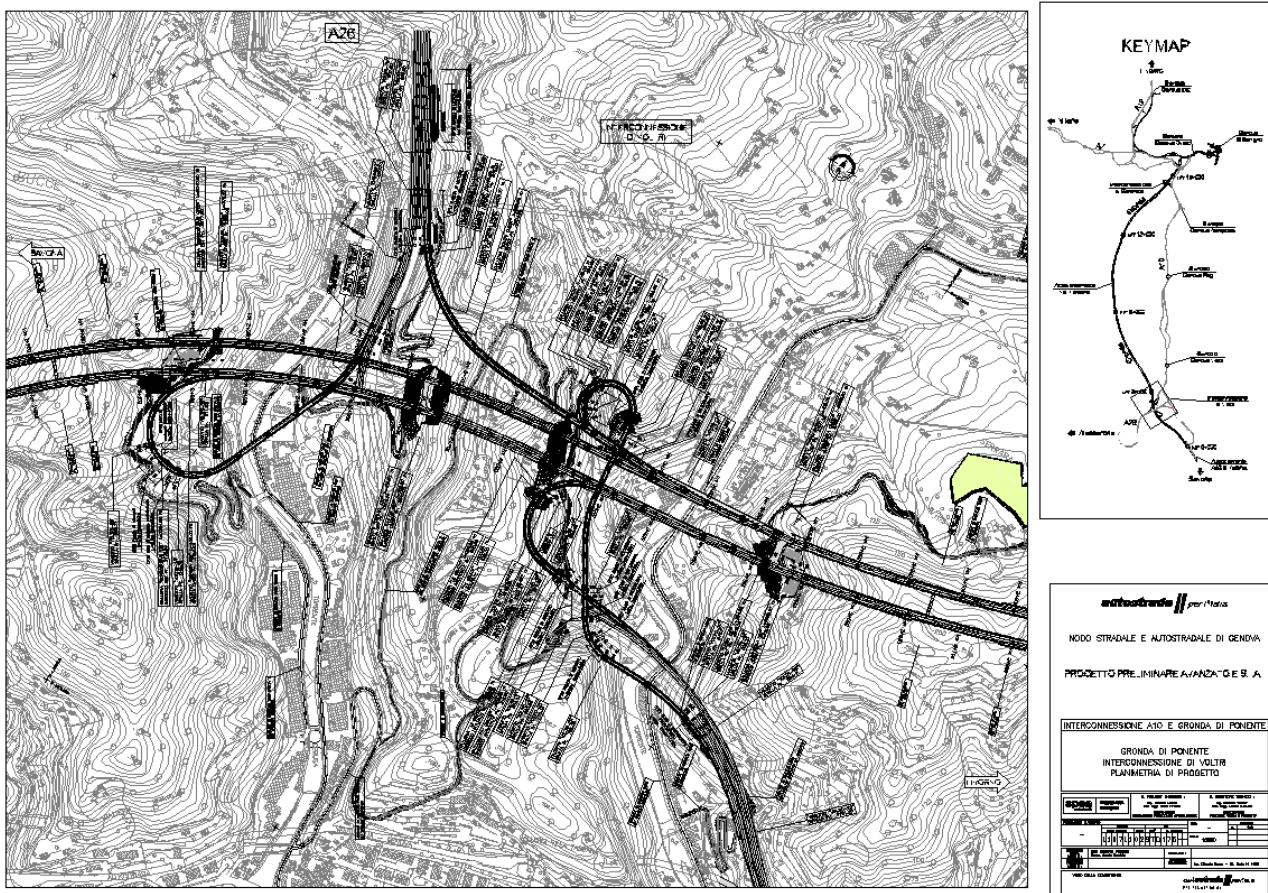


Figura 2 - Progetto Preliminare Avanzato (2008) – Interconnessione di Voltri – Planimetria di Progetto (elaborato STD175)

Tale soluzione, ottimale dal punto di vista funzionale soprattutto per elevati carichi veicolari, era stata ritenuta nel corso del Dibattito Pubblico del 2009 eccessivamente

invasiva sulle vallate Cerusa e Leiro e, di conseguenza, superata al fine di ridurre l’impatto ambientale e cantieristico nella zona di Voltri ed in particolare in corrispondenza del parco della Villa Duchessa di Galliera. La modifica del layout dal punto di vista funzionale, consistette proprio nell’unificazione dei flussi provenienti dalla A10 in direzione ovest e dalla A26 in direzione sud, e diretti verso l’asse della Gronda in direzione est, all’interno della galleria Bric del Carmo.

Lo schema funzionale che ne è derivato, ottenuto ricercando lo sviluppo in sotterraneo delle rampe per ridurre l’impatto sulla zona circostante, è stato allegato agli atti conclusivi del Dibattito Pubblico.

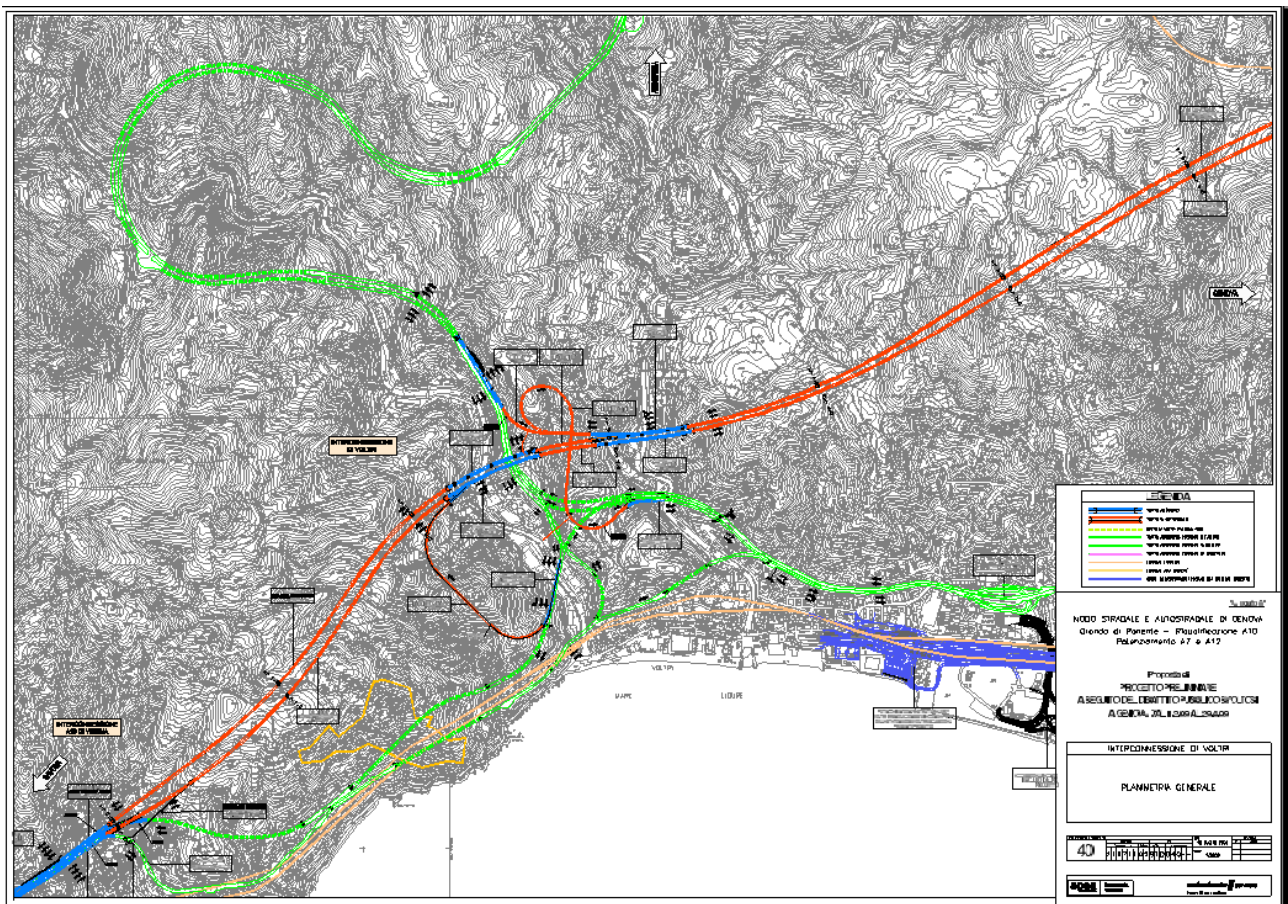


Figura 3 – Proposta di Progetto Preliminare a seguito del Debat Public (2009) – Interconnessione di Voltri – Planimetria generale (elaborato STD040)



Figura 4 - Fotoinserimento della soluzione individuata

Il Progetto Definitivo (PD) pubblicato a giugno 2011 sviluppa il layout funzionale sottoscritto a valle del Dibattito Pubblico. L'eliminazione della rampa diretta Genova Voltri-Gronda, comporta la geometrizzazione di un tronco di scambio a tre corsie nel tratto all'aperto interessato dalla presenza del viadotto Cerusa.

Dal momento che la realizzazione della Gronda di Ponente sposterà sulla nuova infrastruttura una parte del traffico attualmente gravitante sulla A10, la previsione di una diminuzione dei flussi di traffico futuri sulla direzione Genova-Ventimiglia, ha consentito una riorganizzazione funzionale complessiva delle rampe esistenti. Nella seguente figura si riportano le variazioni in termini di numero di corsie per ogni segmento dalla situazione attuale a quella di progetto.

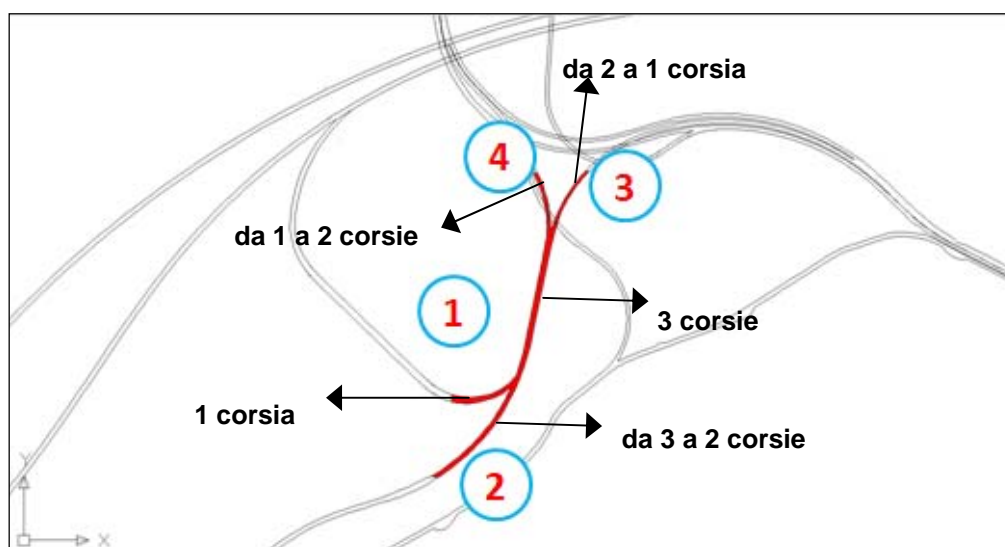


Figura 7 -Schema di rete (variazioni da layout attuale a progettuale)

Attualmente si ha la confluenza dei veicoli provenienti da Alessandria sull'A26 su una corsia di marcia (4) e da Genova sull'A10 su due corsie di marcia (3) che proseguono a tre corsie verso Ventimiglia sull'A10 (2). In progetto la rampa contrassegnata con (1) permetterà anche il collegamento dei veicoli provenienti dall'A26 a due corsie di marcia (4) e da Genova Voltri a una corsia di marcia (3) con la Gronda in direzione Genova.

3. L'INTERCONNESSIONE DI VOLTRI – LE VERIFICHE FUNZIONALI SUL TRONCO DI SCAMBIO

Al fine di esprimere una adeguata valutazione della funzionalità dell'intersezione, sono state condotte verifiche funzionali sul tronco di scambio utilizzando le matrici OD fornite dallo Studio di Traffico (elaborato STD0036 – Studio trasportistico – febbraio 2011) relative all'ora di punta dello scenario progettuale estivo e neutro al 2020. Le verifiche condotte non hanno presentato particolari criticità, dal momento che hanno fornito Livello di Servizio C nel periodo estivo e B nel periodo neutro. Tali livelli di servizio possono essere ritenuti adeguati per un intervento che coinvolge una infrastruttura esistente e qualora messi in relazione con le condizioni di attuale esercizio delle infrastrutture nel nodo genovese.

Come ulteriore validazioni della adeguatezza della soluzione progettuale nel caso si verificasse uno sviluppo futuro dei flussi veicolari, dovuti a fattori imprevedibili, sono state condotte anche valutazioni circa gli incrementi di traffico che sarebbero necessari per portare le condizioni di esercizio del tronco di scambio a livelli di servizio non adeguati. Da tali valutazioni si evince che per giungere ad un livello di servizio da ritenere non adeguato (LOS D) è necessario un incremento superiore al 300% rispetto alle previsioni contenute nello Studio Trasportistico. Si ritiene quindi che la configurazione di progetto sia in grado di garantire livelli di servizio adeguati senza alcuna modifica al layout progettuale.

Si rimanda all'allegato “Verifiche funzionali Tronco di Scambio “Interconnessione A26 – A10 – Gronda” direzione Ventimiglia” per i risultati numerici ed i dettagli sulle verifiche effettuate.

4. L'INTERCONNESSIONE DI VOLTRI – LA VALUTAZIONE DELLE SOLUZIONI ALTERNATIVE

In relazione al progetto dell'interconnessione di Voltri, sono state effettuate anche valutazioni di soluzioni alternative al fine di ridurre la criticità individuata nel tronco di scambio tra i flussi Alessandria-Savona e Genova Voltri-Gronda. Le possibili soluzioni, indicate anche dalla Regione Liguria nella DGR n. 1345 del 11/11/2011, sono state analizzate sia dal punto di vista della fattibilità geometrica e tecnica sia dal punto di vista dell'impatto sulle zone circostanti. Si rimanda al paragrafo 5.1 per l'analisi dettagliata delle soluzioni alternative individuate.

5. L'INTERCONNESSIONE DI VOLTRI – LE OSSERVAZIONI DELLA REGIONI LIGURIA

5.1 Osservazione punto 6.36

Osservazione:

“l’intersezione fra la direttrice Milano – Savona e la direttrice GE Voltri – Gronda è prevista sull’esistente viadotto Cerusa nord, per imboccare la nuova galleria Bric del Carmo, già oggi interessato dalla una velocissima confluenza del flusso Milano – Savona sulla direttrice Genova – Savona. La tratta di viadotto che il progetto prevede di dedicare a questo pericoloso intreccio è molto breve, dato che si limita ad un rettilineo di soli 250 metri circa, per cui questa soluzione deve essere rivalutata con grande attenzione (necessità di integrazione progettuale specifica!), tanto più che una rilevante componente della direttrice GE Voltri – Gronda sarebbe inevitabilmente costituita dai veicoli pesanti obbligatoriamente dirottati dalla tratta GE Voltri – GE Aeroporto della A10. Per eliminare questo intreccio si propone di introdurre un ramo supplementare per la direttrice Milano – Savona o in alternativa per quella fra Voltri e la Gronda, similmente a quanto richiesto da ANAS per eliminare una intersezione simile prevista nella galleria Baccan della nuova carreggiata nord della A7, dove il flusso Livorno – Gronda si intreccia con quello fra GE Ovest e Milano.”

Controdeduzione:

Le soluzioni proposte erano già state previste nel progetto preliminare del 2008, successivamente modificato nell'ambito del Dibattito Pubblico. L'attuale configurazione risulta verificata dal punto di vista funzionale e riduce l'impatto sul territorio, andando peraltro incontro a quanto richiesto dalla Soprintendenza, con riferimento all'interferenza con il Parco della Villa Duchessa di Galliera. La soluzione attuale limita gli attraversamenti in viadotto ai soli tratti autostradali.

L'accoglimento della richiesta potrebbe prevedere due diversi layout modificati (si vedano le soluzioni A e B di seguito riportate), previa valutazione per entrambi della funzionalità del sistema. L'inserimento di un'ulteriore rampa di interconnessione dà origine, in entrambi i casi, a sdoppiamenti di percorso che rendono difficoltosa la gestione dei flussi veicolari.

SOLUZIONE A: Realizzazione di un nuovo ramo Milano-Savona

La richiesta di modifica progettuale prevede la realizzazione di un nuovo ramo con diversione in destra a nord del viadotto Cerusa. Al fine di superare il dislivello tra la A26 esistente e la A10bis in corrispondenza del nuovo viadotto, il tracciato prevede l'allargamento del viadotto esistente e la realizzazione di un nuovo viadotto (lunghezza circa 610 m) che scavalca la vallata del torrente Cerusa; l'introduzione di questo collegamento comporta inoltre la realizzazione di un allargamento della sezione della galleria (per un tratto di 155 m) nel tratto iniziale della galleria Borgonuovo realizzata con scavo meccanizzato in contesto amiantifero. La soluzione ridurrebbe l'entità dei flussi nel tronco di scambio ma non eliminerebbe il tronco di scambio.

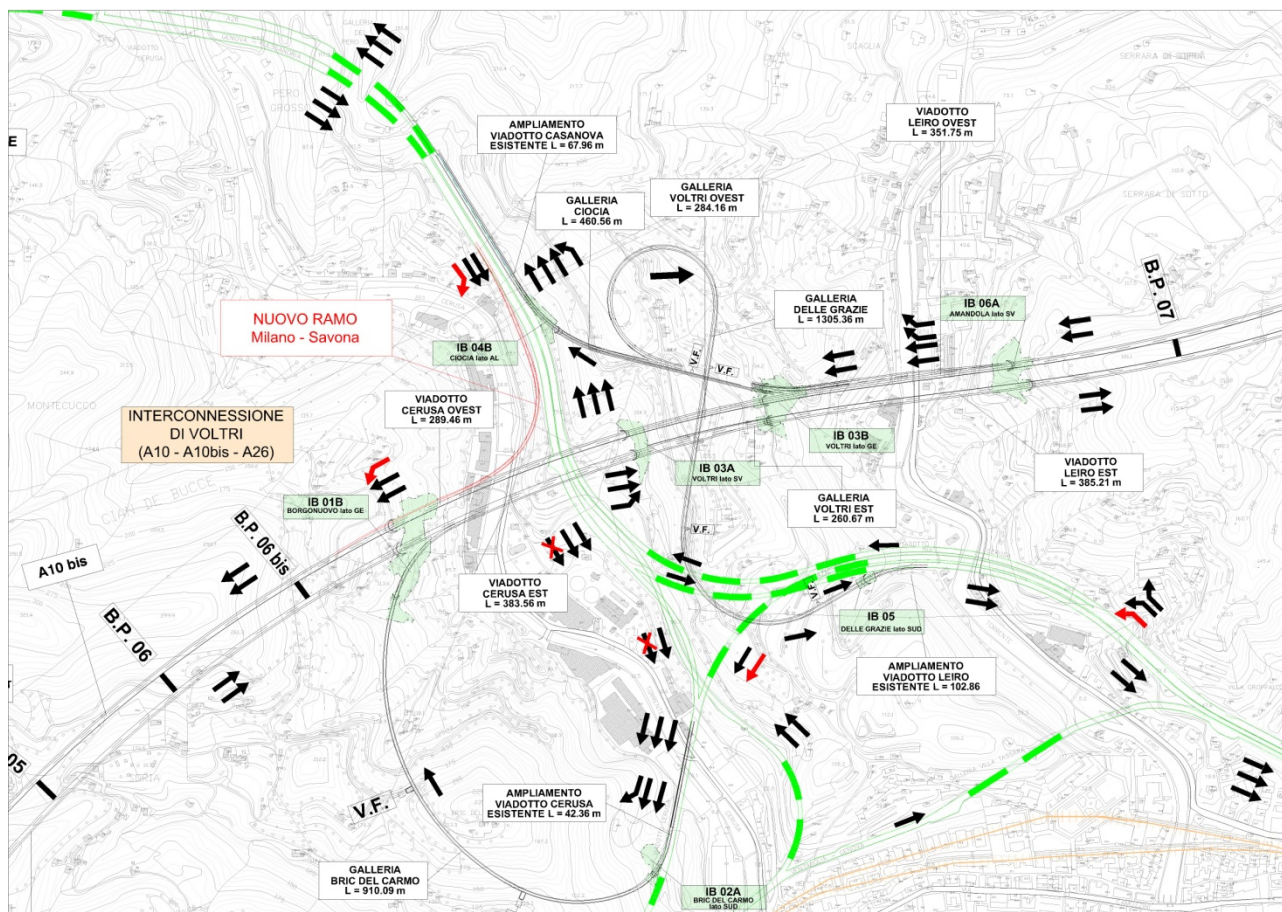


Figura 8 – Stralcio planimetrico con Soluzione A

SOLUZIONE B: Realizzazione di un nuovo ramo Voltri-Gronda

La richiesta di modifica progettuale prevede la realizzazione di un nuovo ramo di collegamento con diversione in destra in corrispondenza del viadotto esistente Leiro e la realizzazione di una nuova galleria, di sviluppo pari a circa 380 m, con imbocchi nel parco della Villa Brignole-Sale, in prossimità degli imbocchi delle gallerie esistenti e della galleria Delle Grazie.

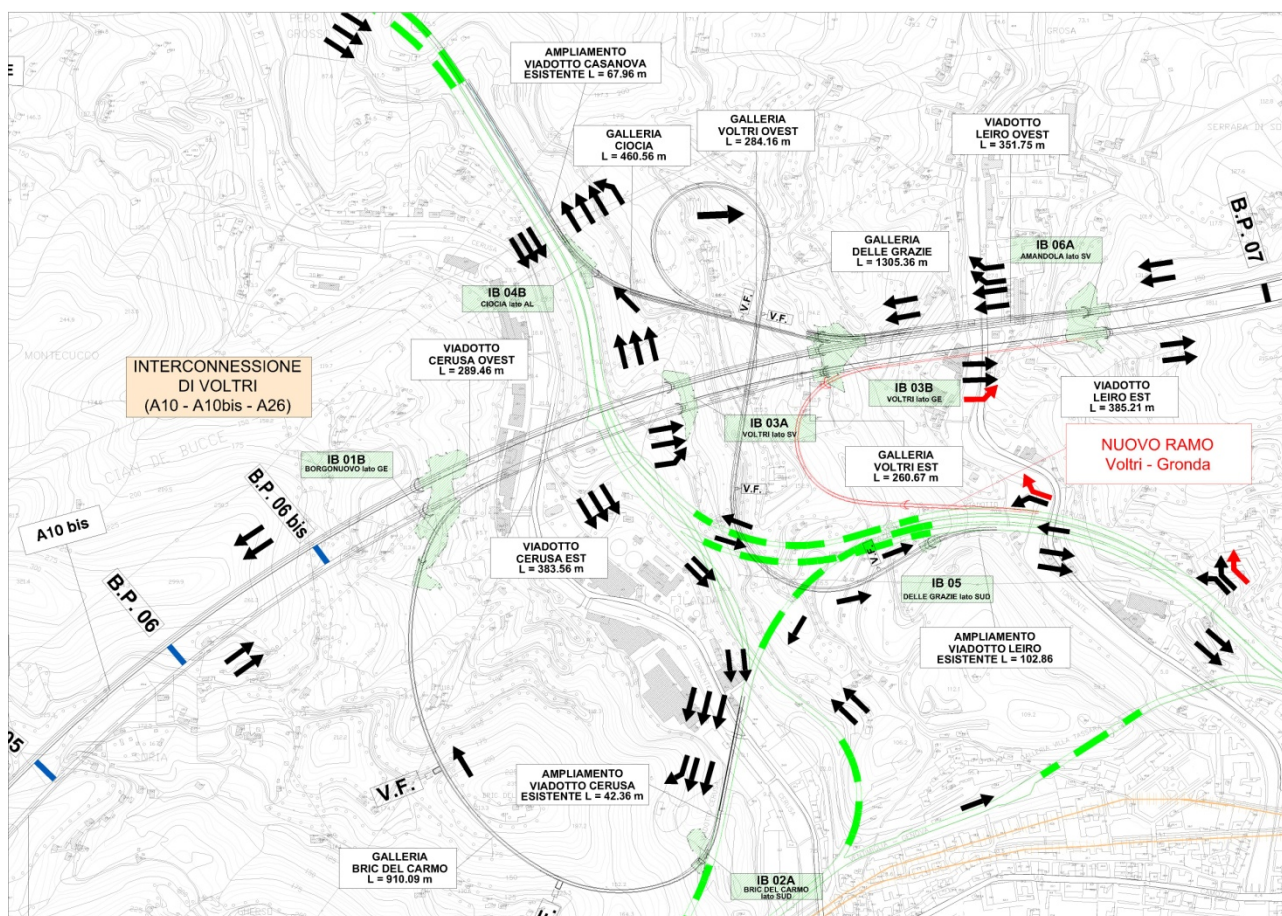


Figura 9 – Stralcio planimetrico con Soluzione B

Alla luce delle precedenti considerazioni circa la riduzione degli impatti dell'interconnessione e dell'adeguatezza del tronco di scambio previsto in progetto non si ritiene pertanto di accogliere la richiesta di apportare modifiche al layout del Progetto Definitivo di giugno 2011.

5.2 Osservazione punto 6.37

Osservazione:

“l’asse Savona – GE Voltri transita, nello stato di fatto, all’aperto pochi metri a valle dell’ospedale di Voltri. Si ritiene quindi indispensabile che questa specifica situazione venga approfonditamente analizzata in occasione dello sviluppo esecutivo del progetto, prevedendo di conseguenza i necessari interventi di mitigazione ed in caso gli stessi non risultassero pienamente risolutivi anche eventualmente la realizzazione di un asse sostitutivo in galleria.”

Controdeduzione:

Nel progetto definitivo il collegamento Savona-Genova Voltri è modificato riducendo la sezione ad una sola corsia (per effetto dell'eliminazione del traffico passante); rimanendo solo la componente di traffico locale l'impatto acustico risulterà sicuramente ridotto rispetto all'attuale. Si precisa inoltre che la protezione acustica dell'edificio ospedaliero rientra tra gli interventi del Piano di Risanamento Acustico (macrointervento n° 6 - intervento 2e); è prevista la realizzazione di una barriera di 176 m di lunghezza e 6 m di altezza con uno sbalzo di 5,5 m. Detta soluzione è stata concordata con la Direzione Sanitaria e con il Comune di Genova ed è stata approvata con apposita Conferenza di Servizi. Inoltre, come precedentemente anticipato, il Progetto Definitivo di giugno 2011 con la riduzione del tratto ad una sola corsia, apporta un miglioramento alla attuale situazione dal punto di vista acustico; pertanto l'intervento di risanamento previsto risulta adeguato.

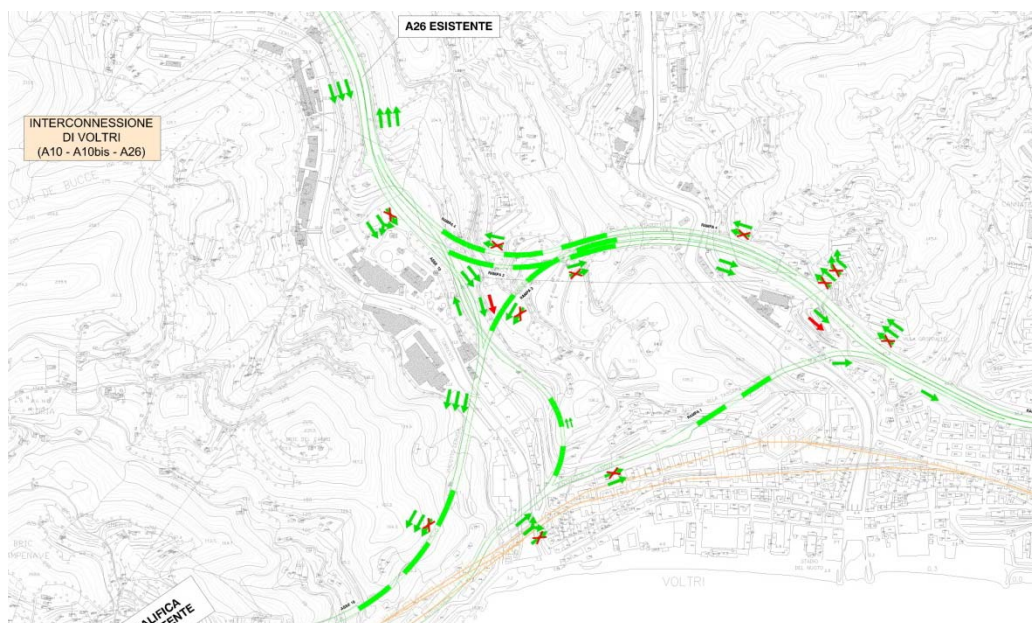


Figura 10 - Corografia Situazione Attuale con modifiche apportate da PD (2011)

5.3 Osservazione punto 6.38

Osservazione:

“il progetto non prevede di modificare l’esistente confluenza in salita fra la direttrice Savona – A26 e la direttrice Genova – A26, nonostante si tratti notoriamente di un punto criticissimo della rete che puntualmente ogni domenica determina ingenti accodamenti dei veicoli in rientro dalla Riviera; la causa sta nel fatto che la direttrice Savona – Milano può disporre solo di una corsia, perdipiù in salita, mentre alla direttrice Genova – Milano, sostanzialmente scarica nei giorni festivi, sono dedicate due corsie. Sarebbe opportuno che la realizzazione della Gronda costituisse l’occasione per eliminare questa disfunzione ed ancor più sarebbe necessario che questo intervento puntuale risultasse propedeutico, dato che subito a monte di questo punto critico è prevista l’installazione di un cantiere destinato a restringere la carreggiata per un periodo molto lungo”.

Controdeduzione:

Nel progetto definitivo è già prevista la rifunzionalizzazione della confluenza, mediante la geometrizzazione del flusso Savona-Alessandria/Milano a due corsie (anziché a una come

oggi) e l'immissione del flusso Genova-Alessandria/Milano in destra a 1 corsia. La richiesta della Regione Liguria può quindi ritenersi accolta nel layout del Progetto Definitivo di giugno 2011.

La rifunzionalizzazione della confluenza risulta attuabile solo a valle del completamento delle opere relative alla Gronda di Ponente e delle rampe di interconnessione.

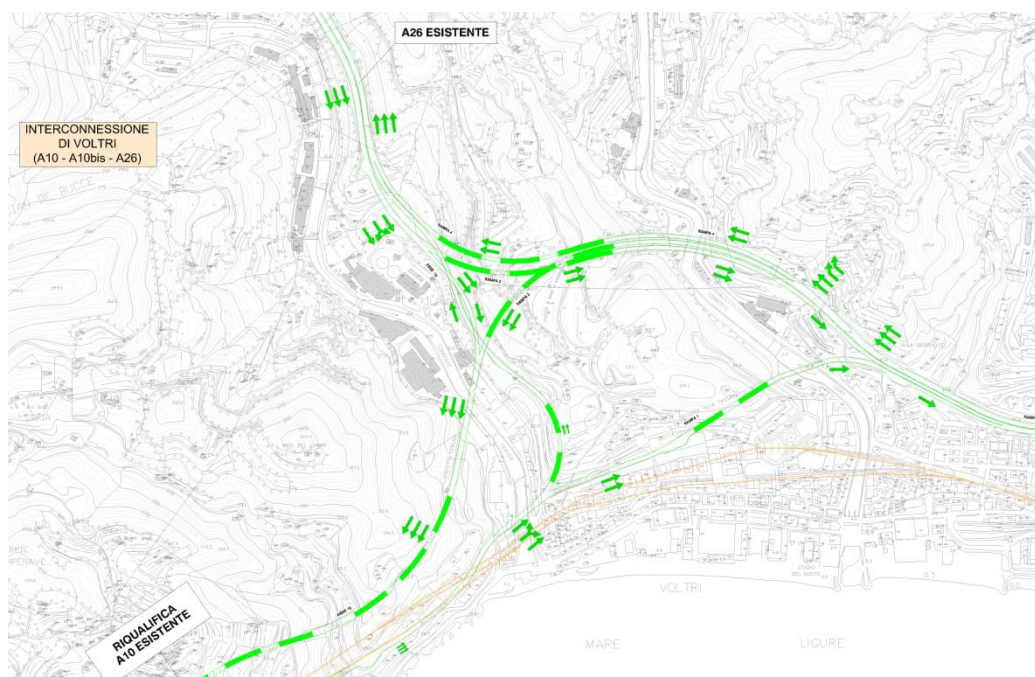


Figura 11 – Corografia Situazione Attuale

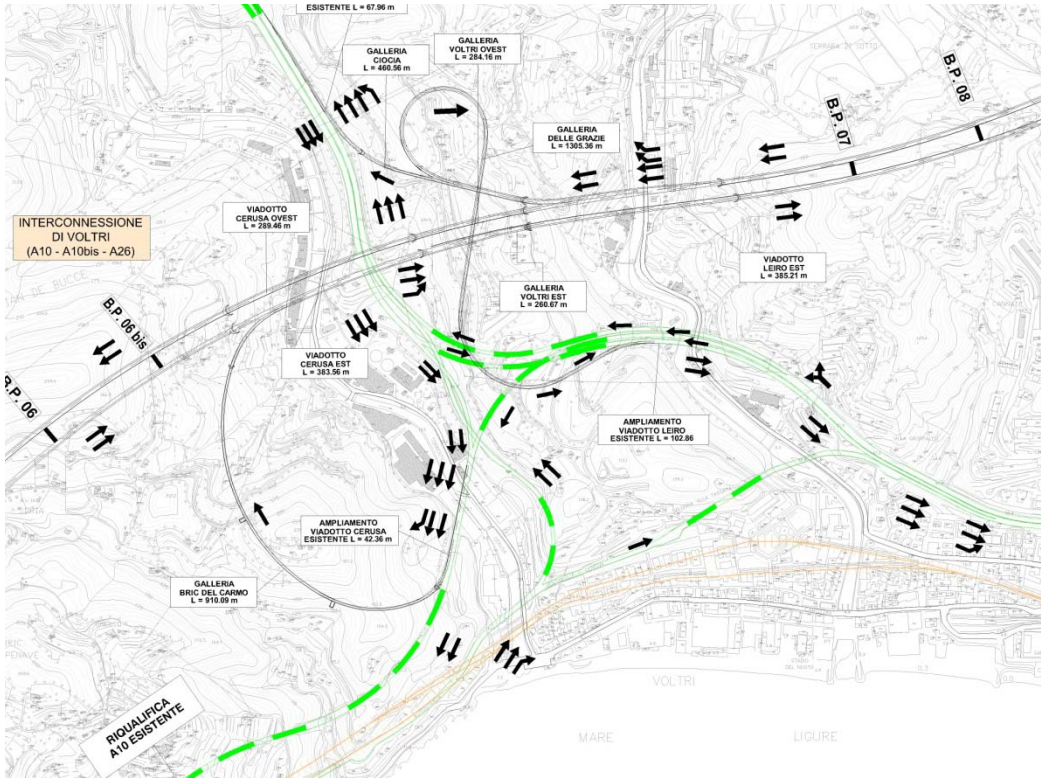


Figura 12 - Corografia Progetto Definitivo

6. CONCLUSIONI

In conclusione, la risposta al quesito n. 1.8 del MATTM non comporta modifiche al Progetto Definitivo consegnato a Giugno 2011, in quanto l'approfondimento delle verifiche funzionali sul tronco di scambio individua un Livello di Servizio adeguato per lo stesso anche in presenza di notevoli e imprevisi aumenti dei flussi veicolari che lo interessano: non appare quindi giustificato l'inserimento di una ulteriore rampa di svincolo, che sarebbe peraltro in contraddizione con le modifiche al layout intervenute in sede di Dibattito Pubblico e con le osservazioni circa l'impatto dei lavori sulle aree vincolate espresse dalla Soprintendenza Beni Architettonici e Paesaggistici. Per quanto riguarda le altre osservazioni espresse dalla Regione Liguria, esse sono già accolte dal Progetto Definitivo pubblicato.

ALLEGATO 1

***NOTA TECNICA - VERIFICHE FUNZIONALI TRONCO DI
SCAMBIO "INTERCONNESSIONE A26 – A10 –
GRONDA" DIREZIONE VENTIMIGLIA***

NODO STRADALE ED AUTOSTRADALE DI GENOVA
PROGETTO DEFINITIVO

Verifiche funzionali Tronco di Scambio
“Interconnessione A26 – A10 – Gronda”
direzione Ventimiglia

1 OGGETTO

Il presente documento riporta le verifiche funzionali effettuate sul tronco di Scambio che si realizza in località Genova Voltri in direzione Ventimiglia tra la A26, la A10 e la Gronda di Ponente. Tale tronco di scambio nasce dalla necessità di permettere il collegamento con la Gronda in direzione Genova sia ai veicoli che provengono da Genova Voltri che a quelli che provengono dalla A26.

Si premette che preliminarmente alla presente soluzione il progetto aveva previsto di gestire le due direttrici tramite due rampe dedicate e più dirette che collegavano in viadotto rispettivamente A10 e Gronda e A26 e Gronda. Tale soluzione, ottimale dal punto di vista funzionale soprattutto per elevati carichi veicolari, era stata superata al fine di ridurre l'impatto ambientale nella zona di Voltri ed in particolare in corrispondenza del parco della Villa Duchessa di Galliera.

2 DATI DI TRAFFICO

Lo Studio di Traffico redatto per la progettazione definitiva, sulla base dei dati e delle statistiche relative ai flussi veicolari e merci rilevati o forniti da fonti ufficiali, ha elaborato il macromodello di traffico per lo scenario attuale e per quelli futuri.

Per la mobilità legata al trasporto merci e alle dinamiche portuali, aspetto importante nella funzionalità degli elementi infrastrutturali della rete come un tronco di scambio, si rimanda al suddetto studio ed in particolare ai seguenti paragrafi: § 2.4.3 Il sistema infrastrutturale portuale; § 4.2 Lo stato di fatto: il sistema portuale; § 6.2 tendenze evolutive e scenari di previsione del Porto di Genova.

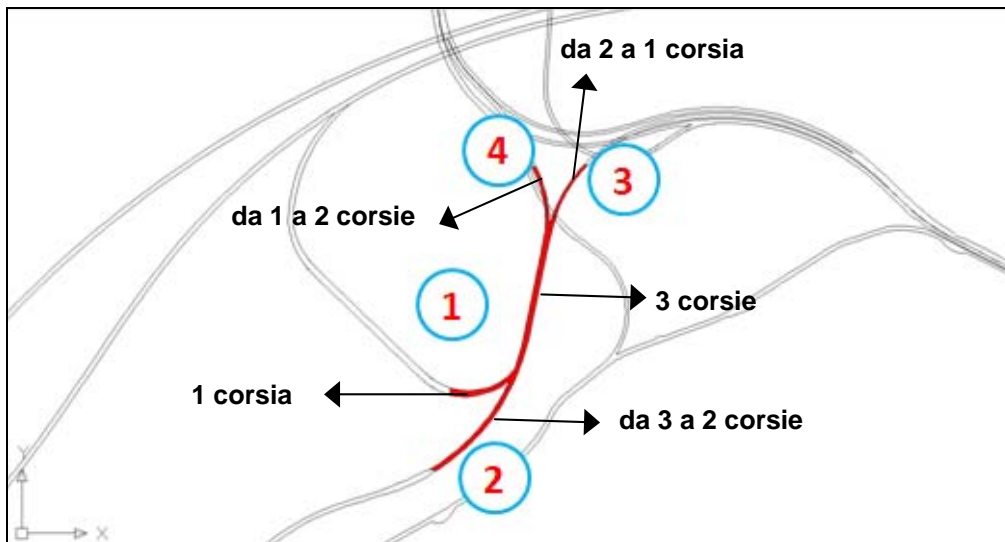
3 VERIFICHE FUNZIONALI

Le viabilità contrassegnate con (2), (3) e (4) (cfr figura seguente) appartengono alla rete attuale mentre la rampa contrassegnata con (1) è di nuova realizzazione.

Attualmente si ha la confluenza dei veicoli provenienti da Alessandria sull'A26 su una corsia di marcia (4) e da Genova sull'A10 su due corsie di marcia (3) che proseguono a tre corsie verso Ventimiglia sull'A10 (2).

Come detto, in progetto la rampa contrassegnata con (1) permetterà anche il collegamento dei veicoli provenienti dall'A26 (4) e da Genova Voltri (3) con la Gronda in direzione Genova.

Nello scenario progettuale è attesa una diminuzione di traffico per la manovra con provenienza Genova sull'A10 (3) e destinazione Ventimiglia sull'A10 (2), in quanto una parte del carico veicolare si riverserà sulla Gronda. Ne è conseguita una riorganizzazione funzionale complessiva e nello schema seguente si riportano le variazioni in termini di numero di corsie per ogni segmento dalla situazione attuale a quella di progetto.



Schema di rete (variazioni da layout attuale a progettuale)

Le matrici OD utilizzate per la verifica del tronco di scambio sono quelle fornite dallo Studio di Traffico e riguardano l'ora di punta dello scenario progettuale estivo e neutro al 2020.

PERIODO ESTIVO						PERIODO NEUTRO					
LEGGERI	1	2	3	4	TOT	LEGGERI	1	2	3	4	TOT
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
3	80	635	0	0	715	3	0	543	0	0	543
4	252	1.160	0	0	1.412	4	466	525	0	0	991
TOT	332	1.795	0	0	2.127	TOT	466	1.068	0	0	1.534

PESANTI	1	2	3	4	TOT	PESANTI	1	2	3	4	TOT
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
3	28	46	0	0	74	3	107	10	0	0	117
4	73	104	0	0	177	4	73	172	0	0	245
TOT	101	150	0	0	251	TOT	180	182	0	0	362

EQUIVALENTI	1	2	3	4	TOT	EQUIVALENTI	1	2	3	4	TOT
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
3	150	750	0	0	900	3	268	568	0	0	836
4	435	1.420	0	0	1.855	4	649	955	0	0	1.604
TOT	585	2.170	0	0	2.755	TOT	916	1.523	0	0	2.439

Matrici OD scenario progettuale 2020

Il tronco di scambio è stato verificato funzionalmente tramite la procedura proposta dall'Highway Capacity Manual (HCM) ed. 2010.

Le verifiche hanno fornito i seguenti Livelli di Servizio:

- LOS estivo: **LOS C**
- LOS neutro: **LOS B**

La verifica funzionale del tronco di scambio non evidenzia pertanto criticità in quanto il Livello di Servizio pari a LOS C può essere considerato adeguato in relazione anche alle condizioni di attuale esercizio del nodo autostradale genovese (vedi Studio di Traffico).

Al fine di effettuare un ulteriore approfondimento e per valutare l'effetto di un maggior traffico proveniente dal porto di Voltri rispetto a quello stimato, le verifiche sono state inoltre eseguite secondo il seguente criterio:

- incremento del 10% dei flussi veicolari leggeri e pesanti sia scambianti che non scambianti;
- ulteriore incremento dei soli flussi veicolari equivalenti scambianti fino al raggiungimento di un Livello di Servizio pari a LOS D e LOS E per lo scenario estivo e LOS C, LOS D e LOS E per lo scenario neutro.

I risultati di tale elaborazione sono stati i seguenti:

SCENARIO ESTIVO

- si realizza LOS D con un incremento del traffico scambiante pari a 258 Veq/h (il traffico scambiante risulta quindi pari a 380 Veq/h con un incremento pari al 311% rispetto a quello stimato)
- si realizza LOS E con un incremento del traffico scambiante pari a 605 Veq/h (il traffico scambiante risulta quindi pari a 727 Veq/h con un incremento pari al 596% rispetto a quello stimato)

SCENARIO NEUTRO

- si realizza LOS C con un incremento del traffico scambiante pari a 69 Veq/h (il traffico scambiante risulta quindi pari a 230 Veq/h con un incremento pari al 143% rispetto a quello stimato)

- si realizza LOS D con un incremento del traffico scambiante pari a 497 Veq/h (il traffico scambiante risulta quindi pari a 658 Veq/h con un incremento pari al 409% rispetto a quello stimato)
- si realizza LOS E con un incremento del traffico scambiante pari a 833 Veq/h (il traffico scambiante risulta quindi pari a 994 Veq/h con un incremento pari al 617% rispetto a quello stimato)

Risulta evidente che per ottenere una situazione non più adeguata dal punto di vista funzionale (LOS D) i flussi veicolari devono triplicare. Si ritiene che tale risultato garantisca adeguate garanzie circa la soluzione progettuale proposta.

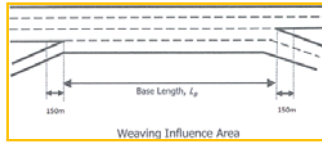
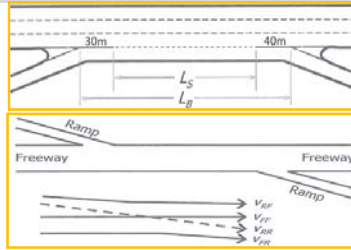
Si riportano nel seguito i tabulati delle elaborazioni svolte.

HCM 2010 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY ONE-SIDE WEAVING FREEWAY SEGMENT

Oggetto Tronco di scambio "Interconnessione A26 - A10 - Gronda" direzione Ventimiglia

GENERAL INFO

AUTOSTRADA Interconnessione A26 - A10 - Gronda
 DIREZIONE Ventimiglia
 NOTE Scenario di progetto 2020 periodo estivo
 Ora di Punta



INPUT DATA

Short length	L_S	135	m
Base length	L_B	205	m
Min. n° of Lane changes from ramp to ramp (2 or 3)	LC_{RR}	2	
n° of Lanes with one lane change or no lane changes (2 o 3)	N_{ML}	0	
FF freeway to freeway	Volume orario	V_{FF}	1264 veicoli/h
	Volume orario Cars	$V_{FF \text{ LEG}}$	1160 car/h
	Volume orario Heavy Vehicles	$V_{FF \text{ HEAVY}}$	104 heavy/h
	Volume orario Heavy Vehicles Trucks	$V_{FF \text{ TRUCKS}}$	104 trucks/h
	Volume orario Heavy Vehicles RVS	$V_{FF \text{ RVS}}$	0 RVs/h
RF ramp to freeway	Volume orario	V_{RF}	681 veicoli/h
	Volume orario Cars	$V_{RF \text{ LEG}}$	635 car/h
	Volume orario Heavy Vehicles	$V_{RF \text{ HEAVY}}$	46 heavy/h
	Volume orario Heavy Vehicles Trucks	$V_{RF \text{ TRUCKS}}$	46 trucks/h
	Volume orario Heavy Vehicles RVS	$V_{RF \text{ RVS}}$	0 RVs/h
FR freeway to ramp	Volume orario	V_{FR}	325 veicoli/h
	Volume orario Cars	$V_{FR \text{ LEG}}$	252 car/h
	Volume orario Heavy Vehicles	$V_{FR \text{ HEAVY}}$	73 heavy/h
	Volume orario Heavy Vehicles Trucks	$V_{FR \text{ TRUCKS}}$	73 trucks/h
	Volume orario Heavy Vehicles RVS	$V_{FR \text{ RVS}}$	0 RVs/h
RR ramp to ramp	Volume orario	V_{RR}	108 veicoli/h
	Volume orario Cars	$V_{RR \text{ LEG}}$	80 car/h
	Volume orario Heavy Vehicles	$V_{RR \text{ HEAVY}}$	28 heavy/h
	Volume orario Heavy Vehicles Trucks	$V_{RR \text{ TRUCKS}}$	28 trucks/h
	Volume orario Heavy Vehicles RVS	$V_{RR \text{ RVS}}$	0 RVs/h

FREEWAY INPUT DATA

Total hourly Volume	V_F	1589	veicoli/h
% Heavy Vehicles Trucks	$P_{F \text{ TRUCKS}}$	11%	%
% Heavy Vehicles RVs	$P_{F \text{ RVS}}$	0%	%
Numbers Lanes	N_F	2	
Width Lanes	L_{lanes}	3	m
Right-side Lateral Clearance	L_r	0,5	m
Series of grade succession (yes/no)		no	text
Grade Methodology (Average Grade Technique/General Terrain/Specific Grade)		General T.	text
If General Terrain: Level, Rolling, Mountainous		Level	
Grade	i	0%	%
Passenger Car Equivalents for Trucks	E_T	1,5	
Passenger Car Equivalents for RVs	E_R	1,2	
PHF (0,88-0,98)	PHF	1,00	

FREEWAY FLOW RATE

Total Flow Rate	V_F	1678	V_{eq}/h
Flow Rate FF	V_{FF}	1334	V_{eq}/h
Flow Rate FR	V_{FR}	343	V_{eq}/h
Adjustment for Heavy Vehicles	f_{HV}	0,95	
Adjustment for Population Factor	f_p	1	

RAMP INPUT DATA

Total hourly Volume	V_R	789	veicoli/h
% Heavy Vehicles Trucks	$P_{R \text{ TRUCKS}}$	9%	%
% Heavy Vehicles RVs	$P_{R \text{ RVS}}$	0%	%
Numbers Lanes	N_R	1	
Passenger Car Equivalents for Trucks	E_T	1,5	
Passenger Car Equivalents for RVs	E_R	1,2	
PHF (0,88-0,98)	PHF	1,0	

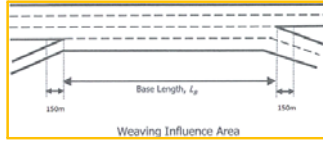
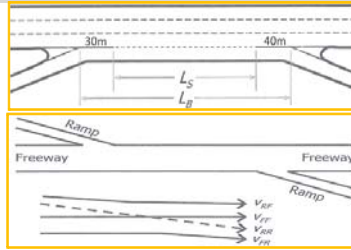
RAMP FLOW RATE			
Total Flow Rate	V_R	826	Ve/h
Flow Rate RF	V_{RF}	713	Ve/h
Flow Rate RR	V_{RR}	113	Ve/h
Adjustment for Heavy Vehicles	f_{HV}	0,96	
Adjustment for Population Factor	f_P	1	
WEAVING SEGMENT: MAX LENGTH			
Weaving Flow Rate	V_W	113	Ve/h
Non Weaving Flow Rate	V_{NW}	2390	Ve/h
Total Flow Rate in Weaving Segment	v	2504	Ve/h
Volume Ratio	VR	0,04516	
Numbers Lanes within weaving section	N	3	
Min Rate of Lane Changing	LC_{MIN}	226	lc/h
Max Weaving Length	L_{MAX}	1875	m
Methodology: weaving segment "WS" or merge+diverge "M+D"		WS	
FREEWAY AND WEAVING MAIN FLOW		DETECTED/ESTIMATED FREE FLOW SPEED	
Free Flow Speed Detected	FFS	-	Km/h
Free Flow Speed Estimated	FFS	75,2	Km/h
Base Free Flow Speed	BFFS	90	Km/h
Adjustment for Lane Width	f_{LW}	11	
Adjustment for Lateral Clearance	f_{LC}	3	
Total Ramp Density (5km up e 5km downstream midpoint weaving segment) Ramp = on-ramp, off-ramp, major merge and major diverge junctions	TRD _F	0,30	n/km
WEAVING SEGMENT CAPACITY			
WEAVING SEGMENT CAPACITY DETERMINED BY DENSITY			
Capacity of basic freeway segment with the same FFS as weaving segment under equivalent ideal conditions	C_{IFL}	2250	Ve/h/ln
Capacity weaving segment under equivalent ideal conditions	C_{IWL}	1814	Ve/h/ln
Real condition $C_{IWL} < C_{IFL}$		1814	Ve/h/ln
Capacity weaving segment under prevailing real conditions	C_W	5197	Ve/h
WEAVING LEVEL OF SATURATION			
Level of Saturation	LoSat	46%	v/c
OverSaturation		OK	
WEAVING LANE CHANGING RATES			
LANE-CHANGING RATE FOR WEAVING VEHICLES			
Interchanges Density (NB id different from TRD !) (5km up e 5km downstream midpoint weaving segment)	ID	0,10	n/km
Equivalent hourly rate at which weaving vehicles make lane changes within the weaving segment	LC_W	274	Ve/h
LANE-CHANGING RATE FOR NONWEAVING VEHICLES			
Nonweaving vehicle index	I_{nw}	18	
Model 1: Equivalent hourly rate at which nonweaving vehicles make lane changes within the weaving segment	LC_{NW1}	155	Ve/h
Arithmetically correction of Model 1	LC_{NW1}	155	Ve/h
model 2: Equivalent hourly rate at which nonweaving vehicles make lane changes within the weaving segment	LC_{NW2}	2222	Ve/h
Interpolation model1 e model2: Equivalent hourly rate at which nonweaving vehicles make lane changes within the weaving segment:	LC_{NW3}	-3924	Ve/h
Equivalent hourly rate at which nonweaving vehicles make lane changes within the weaving segment	LC_{NW}	155	Ve/h
TOTAL LANE-CHANGING RATE			
Total Lane-Changing Rate	LC_{ALL}	428	Ve/h
AVERAGE SPEEDS OF WEAVING AND NON WEAVING VEHICLES IN WEAVING SEGMENT			
Weaving Intensity Factor	W	0,220	
Average Speed of Weaving Vehicles	S_W	41	mi/h
Average Speed of NonWeaving Vehicles	S_{NW}	41	mi/h
Average Speed of All Vehicles	S	41	mi/h
ESTIMATE DENSITY			
Density	D	13	Ve/km/ln
DETERMINE LEVEL OF SERVICE			
LOS		C	

HCM 2010 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY ONE-SIDE WEAVING FREEWAY SEGMENT

Oggetto Tronco di scambio "Interconnessione A26 - A10 - Gronda" direzione Ventimiglia

GENERAL INFO

AUTOSTRADA Interconnessione A26 - A10 - Gronda
 DIREZIONE Ventimiglia
 NOTE Scenario di progetto 2020 periodo neutro
 Ora di Punta



INPUT DATA

Short length	L_S	135	m
Base length	L_B	205	m
Min. n° of Lane changes from ramp to ramp (2 or 3)	LC_{RR}	2	
n° of Lanes with one lane change or no lane changes (2 o 3)	N_{ML}	0	
FF freeway to freeway	Volume orario	V_{FF}	697 veicoli/h
	Volume orario Cars	$V_{FF \text{ LEG}}$	525 car/h
	Volume orario Heavy Vehicles	$V_{FF \text{ HEAVY}}$	172 heavy/h
	Volume orario Heavy Vehicles Trucks	$V_{FF \text{ TRUCKS}}$	172 trucks/h
	Volume orario Heavy Vehicles RVS	$V_{FF \text{ RVS}}$	0 RVs/h
RF ramp to freeway	Volume orario	V_{RF}	553 veicoli/h
	Volume orario Cars	$V_{RF \text{ LEG}}$	543 car/h
	Volume orario Heavy Vehicles	$V_{RF \text{ HEAVY}}$	10 heavy/h
	Volume orario Heavy Vehicles Trucks	$V_{RF \text{ TRUCKS}}$	10 trucks/h
	Volume orario Heavy Vehicles RVS	$V_{RF \text{ RVS}}$	0 RVs/h
FR freeway to ramp	Volume orario	V_{FR}	539 veicoli/h
	Volume orario Cars	$V_{FR \text{ LEG}}$	466 car/h
	Volume orario Heavy Vehicles	$V_{FR \text{ HEAVY}}$	73 heavy/h
	Volume orario Heavy Vehicles Trucks	$V_{FR \text{ TRUCKS}}$	73 trucks/h
	Volume orario Heavy Vehicles RVS	$V_{FR \text{ RVS}}$	0 RVs/h
RR ramp to ramp	Volume orario	V_{RR}	107 veicoli/h
	Volume orario Cars	$V_{RR \text{ LEG}}$	0 car/h
	Volume orario Heavy Vehicles	$V_{RR \text{ HEAVY}}$	107 heavy/h
	Volume orario Heavy Vehicles Trucks	$V_{RR \text{ TRUCKS}}$	107 trucks/h
	Volume orario Heavy Vehicles RVS	$V_{RR \text{ RVS}}$	0 RVs/h

FREEWAY INPUT DATA

Total hourly Volume	V_F	1236	veicoli/h
% Heavy Vehicles Trucks	$P_{F \text{ TRUCKS}}$	20%	%
% Heavy Vehicles RVs	$P_{F \text{ RVS}}$	0%	%
Numbers Lanes	N_F	2	
Width Lanes	L_{lanes}	3	m
Right-side Lateral Clearance	L_r	0,5	m
Series of grade succession (yes/no)		no	text
Grade Methodology (Average Grade Technique/General Terrain/Specific Grade)		General T.	text
If General Terrain: Level, Rolling, Mountainous		Level	
Grade	i	0%	%
Passenger Car Equivalents for Trucks	E_T	1,5	
Passenger Car Equivalents for RVs	E_R	1,2	
PHF (0,88-0,98)	PHF	1,00	

FREEWAY FLOW RATE

Total Flow Rate	V_F	1359	V_{eq}/h
Flow Rate FF	V_{FF}	766	V_{eq}/h
Flow Rate FR	V_{FR}	592	V_{eq}/h
Adjustment for Heavy Vehicles	f_{HV}	0,91	
Adjustment for Population Factor	f_P	1	

RAMP INPUT DATA

Total hourly Volume	V_R	660	veicoli/h
% Heavy Vehicles Trucks	$P_{R \text{ TRUCKS}}$	18%	%
% Heavy Vehicles RVs	$P_{R \text{ RVS}}$	0%	%
Numbers Lanes	N_R	1	
Passenger Car Equivalents for Trucks	E_T	1,5	
Passenger Car Equivalents for RVs	E_R	1,2	
PHF (0,88-0,98)	PHF	1,0	

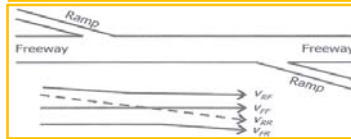
RAMP FLOW RATE			
Total Flow Rate	V_R	719	Ve/h
Flow Rate RF	V_{RF}	602	Ve/h
Flow Rate RR	V_{RR}	116	Ve/h
Adjustment for Heavy Vehicles	f_{HV}	0,92	
Adjustment for Population Factor	f_P	1	
WEAVING SEGMENT: MAX LENGTH			
Weaving Flow Rate	V_W	116	Ve/h
Non Weaving Flow Rate	V_{NW}	1961	Ve/h
Total Flow Rate in Weaving Segment	v	2077	Ve/h
Volume Ratio	VR	0,05608	
Numbers Lanes within weaving section	N	3	
Min Rate of Lane Changing	LC_{MIN}	233	lc/h
Max Weaving Length	L_{MAX}	1906	m
Methodology: weaving segment "WS" or merge+diverge "M+D"		WS	
FREEWAY AND WEAVING MAIN FLOW		DETECTED/ESTIMATED FREE FLOW SPEED	
Free Flow Speed Detected	FFS	-	Km/h
Free Flow Speed Estimated	FFS	75,2	Km/h
Base Free Flow Speed	BFFS	90	Km/h
Adjustment for Lane Width	f_{LW}	11	
Adjustment for Lateral Clearance	f_{LC}	3	
Total Ramp Density (5km up e 5km downstream midpoint weaving segment) Ramp = on-ramp, off-ramp, major merge and major diverge junctions	TRD _F	0,30	n/km
WEAVING SEGMENT CAPACITY			
WEAVING SEGMENT CAPACITY DETERMINED BY DENSITY			
Capacity of basic freeway segment with the same FFS as weaving segment under equivalent ideal conditions	C_{IFL}	2250	Ve/h/ln
Capacity weaving segment under equivalent ideal conditions	C_{IWL}	1806	Ve/h/ln
Real condition $C_{IWL} < C_{IFL}$		1806	Ve/h/ln
Capacity weaving segment under prevailing real conditions	C_W	4976	Ve/h
WEAVING LEVEL OF SATURATION			
Level of Saturation	LoSat	38%	v/c
OverSaturation		OK	
WEAVING LANE CHANGING RATES			
LANE-CHANGING RATE FOR WEAVING VEHICLES			
Interchanges Density (NB id different from TRD !) (5km up e 5km downstream midpoint weaving segment)	ID	0,10	n/km
Equivalent hourly rate at which weaving vehicles make lane changes within the weaving segment	LC_W	280	Ve/h
LANE-CHANGING RATE FOR NONWEAVING VEHICLES			
Nonweaving vehicle index	I_{nw}	14	
Model 1: Equivalent hourly rate at which nonweaving vehicles make lane changes within the weaving segment	LC_{NW1}	66	Ve/h
Arithmetically correction of Model 1	LC_{NW1}	66	Ve/h
model 2: Equivalent hourly rate at which nonweaving vehicles make lane changes within the weaving segment	LC_{NW2}	2126	Ve/h
Interpolation model1 e model2: Equivalent hourly rate at which nonweaving vehicles make lane changes within the weaving segment:	LC_{NW3}	-4008	Ve/h
Equivalent hourly rate at which nonweaving vehicles make lane changes within the weaving segment	LC_{NW}	66	Ve/h
TOTAL LANE-CHANGING RATE			
Total Lane-Changing Rate	LC_{ALL}	346	Ve/h
AVERAGE SPEEDS OF WEAVING AND NON WEAVING VEHICLES IN WEAVING SEGMENT			
Weaving Intensity Factor	W	0,186	
Average Speed of Weaving Vehicles	S_W	42	mi/h
Average Speed of NonWeaving Vehicles	S_{NW}	42	mi/h
Average Speed of All Vehicles	S	42	mi/h
ESTIMATE DENSITY			
Density	D	10	Ve/km/ln
DETERMINE LEVEL OF SERVICE			
LOS		B	

HCM 2010 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY ONE-SIDE WEAVING FREEWAY SEGMENT

Oggetto Tronco di scambio "Interconnessione A26 - A10 - Gronda" direzione Ventimiglia

GENERAL INFO

AUTOSTRADA Interconnessione A26 - A10 - Gronda
 DIREZIONE Ventimiglia
 NOTE Scenario di progetto 2020 periodo estivo
 Ora di Punta - Soglia LOS C - LOS D



INPUT DATA

Short length	L_S	135	m
Base length	L_B	205	m
Min. n° of Lane changes from ramp to ramp (2 or 3)	LC_{RR}	2	
n° of Lanes with one lane change or no lane changes (2 o 3)	N_{ML}	0	
FF freeway to freeway	Volume orario	V_{FF}	1391 veicoli/h
	Volume orario Cars	$V_{FF \text{ LEG}}$	1276 car/h
	Volume orario Heavy Vehicles	$V_{FF \text{ HEAVY}}$	115 heavy/h
	Volume orario Heavy Vehicles Trucks	$V_{FF \text{ TRUCKS}}$	115 trucks/h
	Volume orario Heavy Vehicles RVS	$V_{FF \text{ RVS}}$	0 RVs/h
RF ramp to freeway	Volume orario	V_{RF}	750 veicoli/h
	Volume orario Cars	$V_{RF \text{ LEG}}$	699 car/h
	Volume orario Heavy Vehicles	$V_{RF \text{ HEAVY}}$	51 heavy/h
	Volume orario Heavy Vehicles Trucks	$V_{RF \text{ TRUCKS}}$	51 trucks/h
	Volume orario Heavy Vehicles RVS	$V_{RF \text{ RVS}}$	0 RVs/h
FR freeway to ramp	Volume orario	V_{FR}	359 veicoli/h
	Volume orario Cars	$V_{FR \text{ LEG}}$	278 car/h
	Volume orario Heavy Vehicles	$V_{FR \text{ HEAVY}}$	81 heavy/h
	Volume orario Heavy Vehicles Trucks	$V_{FR \text{ TRUCKS}}$	81 trucks/h
	Volume orario Heavy Vehicles RVS	$V_{FR \text{ RVS}}$	0 RVs/h
RR ramp to ramp	Volume orario	V_{RR}	364 veicoli/h
	Volume orario Cars	$V_{RR \text{ LEG}}$	333 car/h
	Volume orario Heavy Vehicles	$V_{RR \text{ HEAVY}}$	31 heavy/h
	Volume orario Heavy Vehicles Trucks	$V_{RR \text{ TRUCKS}}$	31 trucks/h
	Volume orario Heavy Vehicles RVS	$V_{RR \text{ RVS}}$	0 RVs/h

FREEWAY INPUT DATA

Total hourly Volume	V_F	1750	veicoli/h
% Heavy Vehicles Trucks	$P_{F \text{ TRUCKS}}$	11%	%
% Heavy Vehicles RVs	$P_{F \text{ RVS}}$	0%	%
Numbers Lanes	N_F	2	
Width Lanes	L_{lanes}	3	m
Right-side Lateral Clearance	L_r	0,5	m
Series of grade succession (yes/no)		no	text
Grade Methodology (Average Grade Technique/General Terrain/Specific Grade)		General T.	text
If General Terrain: Level, Rolling, Mountainous		Level	
Grade	i	0%	%
Passenger Car Equivalents for Trucks	E_T	1,5	
Passenger Car Equivalents for RVs	E_R	1,2	
PHF (0,88-0,98)	PHF	1,00	

FREEWAY FLOW RATE

Total Flow Rate	V_F	1848	V_{eq}/h
Flow Rate FF	V_{FF}	1469	V_{eq}/h
Flow Rate FR	V_{FR}	379	V_{eq}/h
Adjustment for Heavy Vehicles	f_{HV}	0,95	
Adjustment for Population Factor	f_P	1	

RAMP INPUT DATA

Total hourly Volume	V_R	1114	veicoli/h
% Heavy Vehicles Trucks	$P_{R \text{ TRUCKS}}$	7%	%
% Heavy Vehicles RVs	$P_{R \text{ RVS}}$	0%	%
Numbers Lanes	N_R	1	
Passenger Car Equivalents for Trucks	E_T	1,5	
Passenger Car Equivalents for RVs	E_R	1,2	
PHF (0,88-0,98)	PHF	1,0	

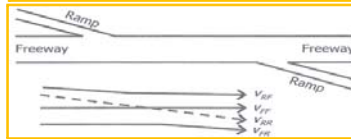
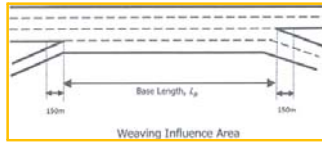
RAMP FLOW RATE			
Total Flow Rate	V_R	1155	Ve/h
Flow Rate RF	V_{RF}	778	Ve/h
Flow Rate RR	V_{RR}	377	Ve/h
Adjustment for Heavy Vehicles	f_{HV}	0,96	
Adjustment for Population Factor	f_P	1	
WEAVING SEGMENT: MAX LENGTH			
Weaving Flow Rate	V_W	377	Ve/h
Non Weaving Flow Rate	V_{NW}	2626	Ve/h
Total Flow Rate in Weaving Segment	v	3003	Ve/h
Volume Ratio	VR	0,12567	
Numbers Lanes within weaving section	N	3	
Min Rate of Lane Changing	LC_{MIN}	755	lc/h
Max Weaving Length	L_{MAX}	2111	m
Methodology: weaving segment "WS" or merge+diverge "M+D"		WS	
FREEWAY AND WEAVING MAIN FLOW		DETECTED/ESTIMATED FREE FLOW SPEED	
Free Flow Speed Detected	FFS	-	Km/h
Free Flow Speed Estimated	FFS	75,2	Km/h
Base Free Flow Speed	BFFS	90	Km/h
Adjustment for Lane Width	f_{LW}	11	
Adjustment for Lateral Clearance	f_{LC}	3	
Total Ramp Density (5km up e 5km downstream midpoint weaving segment) Ramp = on-ramp, off-ramp, major merge and major diverge junctions	TRD _F	0,30	n/km
WEAVING SEGMENT CAPACITY			
WEAVING SEGMENT CAPACITY DETERMINED BY DENSITY			
Capacity of basic freeway segment with the same FFS as weaving segment under equivalent ideal conditions	C_{IFL}	2250	Ve/h/ln
Capacity weaving segment under equivalent ideal conditions	C_{IWL}	1754	Ve/h/ln
Real condition $C_{IWL} < C_{IFL}$		1754	Ve/h/ln
Capacity weaving segment under prevailing real conditions	C_W	5076	Ve/h
WEAVING LEVEL OF SATURATION			
Level of Saturation	LoSat	57%	v/c
OverSaturation		OK	
WEAVING LANE CHANGING RATES			
LANE-CHANGING RATE FOR WEAVING VEHICLES			
Interchanges Density (NB id different from TRD !) (5km up e 5km downstream midpoint weaving segment)	ID	0,10	n/km
Equivalent hourly rate at which weaving vehicles make lane changes within the weaving segment	LC_W	802	Ve/h
LANE-CHANGING RATE FOR NONWEAVING VEHICLES			
Nonweaving vehicle index	I_{nw}	19	
Model 1: Equivalent hourly rate at which nonweaving vehicles make lane changes within the weaving segment	LC_{NW1}	203	Ve/h
Arithmetically correction of Model 1	LC_{NW1}	203	Ve/h
model 2: Equivalent hourly rate at which nonweaving vehicles make lane changes within the weaving segment	LC_{NW2}	2275	Ve/h
Interpolation model1 e model2: Equivalent hourly rate at which nonweaving vehicles make lane changes within the weaving segment:	LC_{NW3}	-3878	Ve/h
Equivalent hourly rate at which nonweaving vehicles make lane changes within the weaving segment	LC_{NW}	203	Ve/h
TOTAL LANE-CHANGING RATE			
Total Lane-Changing Rate	LC_{ALL}	1005	Ve/h
AVERAGE SPEEDS OF WEAVING AND NON WEAVING VEHICLES IN WEAVING SEGMENT			
Weaving Intensity Factor	W	0,432	
Average Speed of Weaving Vehicles	S_W	37	mi/h
Average Speed of NonWeaving Vehicles	S_{NW}	36	mi/h
Average Speed of All Vehicles	S	37	mi/h
ESTIMATE DENSITY			
Density	D	17	Ve/km/ln
DETERMINE LEVEL OF SERVICE			
LOS		D	

HCM 2010 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY ONE-SIDE WEAVING FREEWAY SEGMENT

Oggetto Tronco di scambio "Interconnessione A26 - A10 - Gronda" direzione Ventimiglia

GENERAL INFO

AUTOSTRADA Interconnessione A26 - A10 - Gronda
 DIREZIONE Ventimiglia
 NOTE Scenario di progetto 2020 periodo estivo
 Ora di Punta - Soglia LOS D - LOS E



INPUT DATA

Short length	L_S	135	m
Base length	L_B	205	m
Min. n° of Lane changes from ramp to ramp (2 or 3)	LC_{RR}	2	
n° of Lanes with one lane change or no lane changes (2 o 3)	N_{ML}	0	
FF freeway to freeway	Volume orario	V_{FF}	1391 veicoli/h
	Volume orario Cars	$V_{FF \text{ LEG}}$	1276 car/h
	Volume orario Heavy Vehicles	$V_{FF \text{ HEAVY}}$	115 heavy/h
	Volume orario Heavy Vehicles Trucks	$V_{FF \text{ TRUCKS}}$	115 trucks/h
	Volume orario Heavy Vehicles RVS	$V_{FF \text{ RVS}}$	0 RVs/h
RF ramp to freeway	Volume orario	V_{RF}	750 veicoli/h
	Volume orario Cars	$V_{RF \text{ LEG}}$	699 car/h
	Volume orario Heavy Vehicles	$V_{RF \text{ HEAVY}}$	51 heavy/h
	Volume orario Heavy Vehicles Trucks	$V_{RF \text{ TRUCKS}}$	51 trucks/h
	Volume orario Heavy Vehicles RVS	$V_{RF \text{ RVS}}$	0 RVs/h
FR freeway to ramp	Volume orario	V_{FR}	359 veicoli/h
	Volume orario Cars	$V_{FR \text{ LEG}}$	278 car/h
	Volume orario Heavy Vehicles	$V_{FR \text{ HEAVY}}$	81 heavy/h
	Volume orario Heavy Vehicles Trucks	$V_{FR \text{ TRUCKS}}$	81 trucks/h
	Volume orario Heavy Vehicles RVS	$V_{FR \text{ RVS}}$	0 RVs/h
RR ramp to ramp	Volume orario	V_{RR}	711 veicoli/h
	Volume orario Cars	$V_{RR \text{ LEG}}$	680 car/h
	Volume orario Heavy Vehicles	$V_{RR \text{ HEAVY}}$	31 heavy/h
	Volume orario Heavy Vehicles Trucks	$V_{RR \text{ TRUCKS}}$	31 trucks/h
	Volume orario Heavy Vehicles RVS	$V_{RR \text{ RVS}}$	0 RVs/h

FREEWAY INPUT DATA

Total hourly Volume	V_F	1750	veicoli/h
% Heavy Vehicles Trucks	$P_{F \text{ TRUCKS}}$	11%	%
% Heavy Vehicles RVs	$P_{F \text{ RVS}}$	0%	%
Numbers Lanes	N_F	2	
Width Lanes	L_{lanes}	3	m
Right-side Lateral Clearance	L_r	0,5	m
Series of grade succession (yes/no)		no	text
Grade Methodology (Average Grade Technique/General Terrain/Specific Grade)		General T.	text
If General Terrain: Level, Rolling, Mountainous		Level	
Grade	i	0%	%
Passenger Car Equivalents for Trucks	E_T	1,5	
Passenger Car Equivalents for RVs	E_R	1,2	
PHF (0,88-0,98)	PHF	1,00	

FREEWAY FLOW RATE

Total Flow Rate	V_F	1848	V_{eq}/h
Flow Rate FF	V_{FF}	1469	V_{eq}/h
Flow Rate FR	V_{FR}	379	V_{eq}/h
Adjustment for Heavy Vehicles	f_{HV}	0,95	
Adjustment for Population Factor	f_P	1	

RAMP INPUT DATA

Total hourly Volume	V_R	1461	veicoli/h
% Heavy Vehicles Trucks	$P_{R \text{ TRUCKS}}$	6%	%
% Heavy Vehicles RVs	$P_{R \text{ RVS}}$	0%	%
Numbers Lanes	N_R	1	
Passenger Car Equivalents for Trucks	E_T	1,5	
Passenger Car Equivalents for RVs	E_R	1,2	
PHF (0,88-0,98)	PHF	1,0	

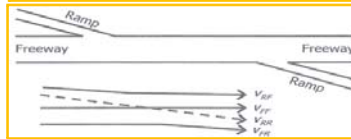
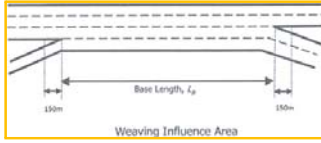
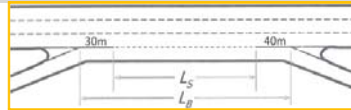
RAMP FLOW RATE			
Total Flow Rate	V_R	1502	Ve/h
Flow Rate RF	V_{RF}	771	Ve/h
Flow Rate RR	V_{RR}	731	Ve/h
Adjustment for Heavy Vehicles	f_{HV}	0,97	
Adjustment for Population Factor	f_P	1	
WEAVING SEGMENT: MAX LENGTH			
Weaving Flow Rate	V_W	731	Ve/h
Non Weaving Flow Rate	V_{NW}	2619	Ve/h
Total Flow Rate in Weaving Segment	v	3350	Ve/h
Volume Ratio	VR	0,21819	
Numbers Lanes within weaving section	N	3	
Min Rate of Lane Changing	LC_{MIN}	1462	lc/h
Max Weaving Length	L_{MAX}	2396	m
Methodology: weaving segment "WS" or merge+diverge "M+D"		WS	
FREEWAY AND WEAVING MAIN FLOW		DETECTED/ESTIMATED FREE FLOW SPEED	
Free Flow Speed Detected	FFS	-	Km/h
Free Flow Speed Estimated	FFS	75,2	Km/h
Base Free Flow Speed	BFFS	90	Km/h
Adjustment for Lane Width	f_{LW}	11	
Adjustment for Lateral Clearance	f_{LC}	3	
Total Ramp Density (5km up e 5km downstream midpoint weaving segment) Ramp = on-ramp, off-ramp, major merge and major diverge junctions	TRD _F	0,30	n/km
WEAVING SEGMENT CAPACITY			
WEAVING SEGMENT CAPACITY DETERMINED BY DENSITY			
Capacity of basic freeway segment with the same FFS as weaving segment under equivalent ideal conditions	C_{IFL}	2250	Ve/h/ln
Capacity weaving segment under equivalent ideal conditions	C_{IWL}	1683	Ve/h/ln
Real condition $C_{IWL} < C_{IFL}$		1683	Ve/h/ln
Capacity weaving segment under prevailing real conditions	C_W	4911	Ve/h
WEAVING LEVEL OF SATURATION			
Level of Saturation	LoSat	66%	v/c
OverSaturation		OK	
WEAVING LANE CHANGING RATES			
LANE-CHANGING RATE FOR WEAVING VEHICLES			
Interchanges Density (NB id different from TRD !) (5km up e 5km downstream midpoint weaving segment)	ID	0,10	n/km
Equivalent hourly rate at which weaving vehicles make lane changes within the weaving segment	LC_W	1509	Ve/h
LANE-CHANGING RATE FOR NONWEAVING VEHICLES			
Nonweaving vehicle index	I_{nw}	19	
Model 1: Equivalent hourly rate at which nonweaving vehicles make lane changes within the weaving segment	LC_{NW1}	202	Ve/h
Arithmetically correction of Model 1	LC_{NW1}	202	Ve/h
model 2: Equivalent hourly rate at which nonweaving vehicles make lane changes within the weaving segment	LC_{NW2}	2273	Ve/h
Interpolation model1 e model2: Equivalent hourly rate at which nonweaving vehicles make lane changes within the weaving segment:	LC_{NW3}	-3879	Ve/h
Equivalent hourly rate at which nonweaving vehicles make lane changes within the weaving segment	LC_{NW}	202	Ve/h
TOTAL LANE-CHANGING RATE			
Total Lane-Changing Rate	LC_{ALL}	1711	Ve/h
AVERAGE SPEEDS OF WEAVING AND NON WEAVING VEHICLES IN WEAVING SEGMENT			
Weaving Intensity Factor	W	0,657	
Average Speed of Weaving Vehicles	S_W	34	mi/h
Average Speed of NonWeaving Vehicles	S_{NW}	31	mi/h
Average Speed of All Vehicles	S	32	mi/h
ESTIMATE DENSITY			
Density	D	22	Ve/km/ln
DETERMINE LEVEL OF SERVICE			
LOS		E	

HCM 2010 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY ONE-SIDE WEAVING FREEWAY SEGMENT

Oggetto Tronco di scambio "Interconnessione A26 - A10 - Gronda" direzione Ventimiglia

GENERAL INFO

AUTOSTRADA Interconnessione A26 - A10 - Gronda
 DIREZIONE Ventimiglia
 NOTE Scenario di progetto 2020 periodo neutro
 Ora di Punta - Soglia LOS B - LOS C



INPUT DATA

Short length	L_S	135	m	
Base length	L_B	205	m	
Min. n° of Lane changes from ramp to ramp (2 or 3)	LC_{RR}	2		
n° of Lanes with one lane change or no lane changes (2 o 3)	N_{ML}	0		
FF freeway to freeway	Volume orario	V_{FF}	767	veicoli/h
	Volume orario Cars	$V_{FF \text{ LEG}}$	578	car/h
	Volume orario Heavy Vehicles	$V_{FF \text{ HEAVY}}$	189	heavy/h
	Volume orario Heavy Vehicles Trucks	$V_{FF \text{ TRUCKS}}$	189	trucks/h
	Volume orario Heavy Vehicles RVS	$V_{FF \text{ RVS}}$	0	RVs/h
RF ramp to freeway	Volume orario	V_{RF}	608	veicoli/h
	Volume orario Cars	$V_{RF \text{ LEG}}$	597	car/h
	Volume orario Heavy Vehicles	$V_{RF \text{ HEAVY}}$	11	heavy/h
	Volume orario Heavy Vehicles Trucks	$V_{RF \text{ TRUCKS}}$	11	trucks/h
	Volume orario Heavy Vehicles RVS	$V_{RF \text{ RVS}}$	0	RVs/h
FR freeway to ramp	Volume orario	V_{FR}	593	veicoli/h
	Volume orario Cars	$V_{FR \text{ LEG}}$	513	car/h
	Volume orario Heavy Vehicles	$V_{FR \text{ HEAVY}}$	80	heavy/h
	Volume orario Heavy Vehicles Trucks	$V_{FR \text{ TRUCKS}}$	80	trucks/h
	Volume orario Heavy Vehicles RVS	$V_{FR \text{ RVS}}$	0	RVs/h
RR ramp to ramp	Volume orario	V_{RR}	171	veicoli/h
	Volume orario Cars	$V_{RR \text{ LEG}}$	53	car/h
	Volume orario Heavy Vehicles	$V_{RR \text{ HEAVY}}$	118	heavy/h
	Volume orario Heavy Vehicles Trucks	$V_{RR \text{ TRUCKS}}$	118	trucks/h
	Volume orario Heavy Vehicles RVS	$V_{RR \text{ RVS}}$	0	RVs/h

FREEWAY INPUT DATA

Total hourly Volume	V_F	1360	veicoli/h
% Heavy Vehicles Trucks	$P_{F \text{ TRUCKS}}$	20%	%
% Heavy Vehicles RVs	$P_{F \text{ RVS}}$	0%	%
Numbers Lanes	N_F	2	
Width Lanes	L_{lanes}	3	m
Right-side Lateral Clearance	L_r	0,5	m
Series of grade succession (yes/no)		no	text
Grade Methodology (Average Grade Technique/General Terrain/Specific Grade)		General T.	text
If General Terrain: Level, Rolling, Mountainous		Level	
Grade	i	0%	%
Passenger Car Equivalents for Trucks	E_T	1,5	
Passenger Car Equivalents for RVs	E_R	1,2	
PHF (0,88-0,98)	PHF	1,00	

FREEWAY FLOW RATE

Total Flow Rate	V_F	1495	V_{eq}/h
Flow Rate FF	V_{FF}	843	V_{eq}/h
Flow Rate FR	V_{FR}	652	V_{eq}/h
Adjustment for Heavy Vehicles	f_{HV}	0,91	
Adjustment for Population Factor	f_p	1	

RAMP INPUT DATA

Total hourly Volume	V_R	779	veicoli/h
% Heavy Vehicles Trucks	$P_{R \text{ TRUCKS}}$	17%	%
% Heavy Vehicles RVs	$P_{R \text{ RVS}}$	0%	%
Numbers Lanes	N_R	1	
Passenger Car Equivalents for Trucks	E_T	1,5	
Passenger Car Equivalents for RVs	E_R	1,2	
PHF (0,88-0,98)	PHF	1,0	

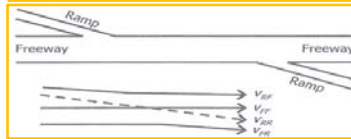
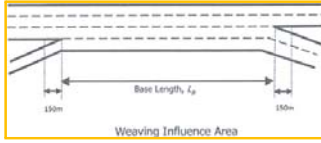
RAMP FLOW RATE			
Total Flow Rate	V_R	844	Ve/h
Flow Rate RF	V_{RF}	658	Ve/h
Flow Rate RR	V_{RR}	185	Ve/h
Adjustment for Heavy Vehicles	f_{HV}	0,92	
Adjustment for Population Factor	f_P	1	
WEAVING SEGMENT: MAX LENGTH			
Weaving Flow Rate	V_W	185	Ve/h
Non Weaving Flow Rate	V_{NW}	2153	Ve/h
Total Flow Rate in Weaving Segment	v	2338	Ve/h
Volume Ratio	VR	0,07920	
Numbers Lanes within weaving section	N	3	
Min Rate of Lane Changing	LC_{MIN}	370	lc/h
Max Weaving Length	L_{MAX}	1974	m
Methodology: weaving segment "WS" or merge+diverge "M+D"		WS	
FREEWAY AND WEAVING MAIN FLOW		DETECTED/ESTIMATED FREE FLOW SPEED	
Free Flow Speed Detected	FFS	-	Km/h
Free Flow Speed Estimated	FFS	75,2	Km/h
Base Free Flow Speed	BFFS	90	Km/h
Adjustment for Lane Width	f_{LW}	11	
Adjustment for Lateral Clearance	f_{LC}	3	
Total Ramp Density (5km up e 5km downstream midpoint weaving segment) Ramp = on-ramp, off-ramp, major merge and major diverge junctions	TRD _F	0,30	n/km
WEAVING SEGMENT CAPACITY			
WEAVING SEGMENT CAPACITY DETERMINED BY DENSITY			
Capacity of basic freeway segment with the same FFS as weaving segment under equivalent ideal conditions	C_{IFL}	2250	Ve/h/ln
Capacity weaving segment under equivalent ideal conditions	C_{IWL}	1789	Ve/h/ln
Real condition $C_{IWL} < C_{IFL}$		1789	Ve/h/ln
Capacity weaving segment under prevailing real conditions	C_W	4956	Ve/h
WEAVING LEVEL OF SATURATION			
Level of Saturation	LoSat	44%	v/c
OverSaturation		OK	
WEAVING LANE CHANGING RATES			
LANE-CHANGING RATE FOR WEAVING VEHICLES			
Interchanges Density (NB id different from TRD !) (5km up e 5km downstream midpoint weaving segment)	ID	0,10	n/km
Equivalent hourly rate at which weaving vehicles make lane changes within the weaving segment	LC_W	418	Ve/h
LANE-CHANGING RATE FOR NONWEAVING VEHICLES			
Nonweaving vehicle index	I_{nw}	16	
Model 1: Equivalent hourly rate at which nonweaving vehicles make lane changes within the weaving segment	LC_{NW1}	106	Ve/h
Arithmetically correction of Model 1	LC_{NW1}	106	Ve/h
model 2: Equivalent hourly rate at which nonweaving vehicles make lane changes within the weaving segment	LC_{NW2}	2169	Ve/h
Interpolation model1 e model2: Equivalent hourly rate at which nonweaving vehicles make lane changes within the weaving segment:	LC_{NW3}	-3971	Ve/h
Equivalent hourly rate at which nonweaving vehicles make lane changes within the weaving segment	LC_{NW}	106	Ve/h
TOTAL LANE-CHANGING RATE			
Total Lane-Changing Rate	LC_{ALL}	523	Ve/h
AVERAGE SPEEDS OF WEAVING AND NON WEAVING VEHICLES IN WEAVING SEGMENT			
Weaving Intensity Factor	W	0,258	
Average Speed of Weaving Vehicles	S_W	40	mi/h
Average Speed of NonWeaving Vehicles	S_{NW}	40	mi/h
Average Speed of All Vehicles	S	40	mi/h
ESTIMATE DENSITY			
Density	D	12	Ve/km/ln
DETERMINE LEVEL OF SERVICE			
LOS		C	

HCM 2010 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY ONE-SIDE WEAVING FREEWAY SEGMENT

Oggetto Tronco di scambio "Interconnessione A26 - A10 - Gronda" direzione Ventimiglia

GENERAL INFO

AUTOSTRADA Interconnessione A26 - A10 - Gronda
 DIREZIONE Ventimiglia
 NOTE Scenario di progetto 2020 periodo neutro
 Ora di Punta - Soglia LOS C - LOS D



INPUT DATA

Short length	L_S	135	m
Base length	L_B	205	m
Min. n° of Lane changes from ramp to ramp (2 or 3)	LC_{RR}	2	
n° of Lanes with one lane change or no lane changes (2 o 3)	N_{ML}	0	
FF freeway to freeway	Volume orario	V_{FF}	767 veicoli/h
	Volume orario Cars	$V_{FF \text{ LEG}}$	578 car/h
	Volume orario Heavy Vehicles	$V_{FF \text{ HEAVY}}$	189 heavy/h
	Volume orario Heavy Vehicles Trucks	$V_{FF \text{ TRUCKS}}$	189 trucks/h
	Volume orario Heavy Vehicles RVS	$V_{FF \text{ RVS}}$	0 RVs/h
RF ramp to freeway	Volume orario	V_{RF}	608 veicoli/h
	Volume orario Cars	$V_{RF \text{ LEG}}$	597 car/h
	Volume orario Heavy Vehicles	$V_{RF \text{ HEAVY}}$	11 heavy/h
	Volume orario Heavy Vehicles Trucks	$V_{RF \text{ TRUCKS}}$	11 trucks/h
	Volume orario Heavy Vehicles RVS	$V_{RF \text{ RVS}}$	0 RVs/h
FR freeway to ramp	Volume orario	V_{FR}	593 veicoli/h
	Volume orario Cars	$V_{FR \text{ LEG}}$	513 car/h
	Volume orario Heavy Vehicles	$V_{FR \text{ HEAVY}}$	80 heavy/h
	Volume orario Heavy Vehicles Trucks	$V_{FR \text{ TRUCKS}}$	80 trucks/h
	Volume orario Heavy Vehicles RVS	$V_{FR \text{ RVS}}$	0 RVs/h
RR ramp to ramp	Volume orario	V_{RR}	599 veicoli/h
	Volume orario Cars	$V_{RR \text{ LEG}}$	481 car/h
	Volume orario Heavy Vehicles	$V_{RR \text{ HEAVY}}$	118 heavy/h
	Volume orario Heavy Vehicles Trucks	$V_{RR \text{ TRUCKS}}$	118 trucks/h
	Volume orario Heavy Vehicles RVS	$V_{RR \text{ RVS}}$	0 RVs/h

FREEWAY INPUT DATA

Total hourly Volume	V_F	1360	veicoli/h
% Heavy Vehicles Trucks	$P_{F \text{ TRUCKS}}$	20%	%
% Heavy Vehicles RVs	$P_{F \text{ RVS}}$	0%	%
Numbers Lanes	N_F	2	
Width Lanes	L_{lanes}	3	m
Right-side Lateral Clearance	L_r	0,5	m
Series of grade succession (yes/no)		no	text
Grade Methodology (Average Grade Technique/General Terrain/Specific Grade)		General T.	text
If General Terrain: Level, Rolling, Mountainous		Level	
Grade	i	0%	%
Passenger Car Equivalents for Trucks	E_T	1,5	
Passenger Car Equivalents for RVs	E_R	1,2	
PHF (0,88-0,98)	PHF	1,00	

FREEWAY FLOW RATE

Total Flow Rate	V_F	1495	V_{eq}/h
Flow Rate FF	V_{FF}	843	V_{eq}/h
Flow Rate FR	V_{FR}	652	V_{eq}/h
Adjustment for Heavy Vehicles	f_{HV}	0,91	
Adjustment for Population Factor	f_P	1	

RAMP INPUT DATA

Total hourly Volume	V_R	1207	veicoli/h
% Heavy Vehicles Trucks	$P_{R \text{ TRUCKS}}$	11%	%
% Heavy Vehicles RVs	$P_{R \text{ RVS}}$	0%	%
Numbers Lanes	N_R	1	
Passenger Car Equivalents for Trucks	E_T	1,5	
Passenger Car Equivalents for RVs	E_R	1,2	
PHF (0,88-0,98)	PHF	1,0	

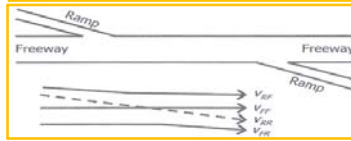
RAMP FLOW RATE			
Total Flow Rate	V_R	1272	Ve/h
Flow Rate RF	V_{RF}	640	Ve/h
Flow Rate RR	V_{RR}	631	Ve/h
Adjustment for Heavy Vehicles	f_{HV}	0,95	
Adjustment for Population Factor	f_P	1	
WEAVING SEGMENT: MAX LENGTH			
Weaving Flow Rate	V_W	631	Ve/h
Non Weaving Flow Rate	V_{NW}	2135	Ve/h
Total Flow Rate in Weaving Segment	v	2766	Ve/h
Volume Ratio	VR	0,22813	
Numbers Lanes within weaving section	N	3	
Min Rate of Lane Changing	LC_{MIN}	1262	lc/h
Max Weaving Length	L_{MAX}	2427	m
Methodology: weaving segment "WS" or merge+diverge "M+D"		WS	
FREEWAY AND WEAVING MAIN FLOW		DETECTED/ESTIMATED FREE FLOW SPEED	
Free Flow Speed Detected	FFS	-	Km/h
Free Flow Speed Estimated	FFS	75,2	Km/h
Base Free Flow Speed	BFFS	90	Km/h
Adjustment for Lane Width	f_{LW}	11	
Adjustment for Lateral Clearance	f_{LC}	3	
Total Ramp Density (5km up e 5km downstream midpoint weaving segment) Ramp = on-ramp, off-ramp, major merge and major diverge junctions	TRD _F	0,30	n/km
WEAVING SEGMENT CAPACITY			
WEAVING SEGMENT CAPACITY DETERMINED BY DENSITY			
Capacity of basic freeway segment with the same FFS as weaving segment under equivalent ideal conditions	C_{IFL}	2250	Ve/h/ln
Capacity weaving segment under equivalent ideal conditions	C_{IWL}	1675	Ve/h/ln
Real condition $C_{IWL} < C_{IFL}$		1675	Ve/h/ln
Capacity weaving segment under prevailing real conditions	C_W	4770	Ve/h
WEAVING LEVEL OF SATURATION			
Level of Saturation	LoSat	55%	v/c
OverSaturation		OK	
WEAVING LANE CHANGING RATES			
LANE-CHANGING RATE FOR WEAVING VEHICLES			
Interchanges Density (NB id different from TRD !) (5km up e 5km downstream midpoint weaving segment)	ID	0,10	n/km
Equivalent hourly rate at which weaving vehicles make lane changes within the weaving segment	LC_W	1309	Ve/h
LANE-CHANGING RATE FOR NONWEAVING VEHICLES			
Nonweaving vehicle index	I_{nw}	16	
Model 1: Equivalent hourly rate at which nonweaving vehicles make lane changes within the weaving segment	LC_{NW1}	102	Ve/h
Arithmetically correction of Model 1	LC_{NW1}	102	Ve/h
model 2: Equivalent hourly rate at which nonweaving vehicles make lane changes within the weaving segment	LC_{NW2}	2165	Ve/h
Interpolation model1 e model2: Equivalent hourly rate at which nonweaving vehicles make lane changes within the weaving segment:	LC_{NW3}	-3974	Ve/h
Equivalent hourly rate at which nonweaving vehicles make lane changes within the weaving segment	LC_{NW}	102	Ve/h
TOTAL LANE-CHANGING RATE			
Total Lane-Changing Rate	LC_{ALL}	1411	Ve/h
AVERAGE SPEEDS OF WEAVING AND NON WEAVING VEHICLES IN WEAVING SEGMENT			
Weaving Intensity Factor	W	0,564	
Average Speed of Weaving Vehicles	S_W	35	mi/h
Average Speed of NonWeaving Vehicles	S_{NW}	33	mi/h
Average Speed of All Vehicles	S	34	mi/h
ESTIMATE DENSITY			
Density	D	17	Ve/km/ln
DETERMINE LEVEL OF SERVICE			
LOS		D	

HCM 2010 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY ONE-SIDE WEAVING FREEWAY SEGMENT

Oggetto Tronco di scambio "Interconnessione A26 - A10 - Gronda" direzione Ventimiglia

GENERAL INFO

AUTOSTRADA Interconnessione A26 - A10 - Gronda
 DIREZIONE Ventimiglia
 NOTE Scenario di progetto 2020 periodo neutro
 Ora di Punta - Soglia LOS D - LOS E



INPUT DATA

Short length	L_S	135	m
Base length	L_B	205	m
Min. n° of Lane changes from ramp to ramp (2 or 3)	LC_{RR}	2	
n° of Lanes with one lane change or no lane changes (2 o 3)	N_{ML}	0	
FF freeway to freeway	Volume orario	V_{FF}	767 veicoli/h
	Volume orario Cars	$V_{FF \text{ LEG}}$	578 car/h
	Volume orario Heavy Vehicles	$V_{FF \text{ HEAVY}}$	189 heavy/h
	Volume orario Heavy Vehicles Trucks	$V_{FF \text{ TRUCKS}}$	189 trucks/h
	Volume orario Heavy Vehicles RVS	$V_{FF \text{ RVS}}$	0 RVs/h
RF ramp to freeway	Volume orario	V_{RF}	608 veicoli/h
	Volume orario Cars	$V_{RF \text{ LEG}}$	597 car/h
	Volume orario Heavy Vehicles	$V_{RF \text{ HEAVY}}$	11 heavy/h
	Volume orario Heavy Vehicles Trucks	$V_{RF \text{ TRUCKS}}$	11 trucks/h
	Volume orario Heavy Vehicles RVS	$V_{RF \text{ RVS}}$	0 RVs/h
FR freeway to ramp	Volume orario	V_{FR}	593 veicoli/h
	Volume orario Cars	$V_{FR \text{ LEG}}$	513 car/h
	Volume orario Heavy Vehicles	$V_{FR \text{ HEAVY}}$	80 heavy/h
	Volume orario Heavy Vehicles Trucks	$V_{FR \text{ TRUCKS}}$	80 trucks/h
	Volume orario Heavy Vehicles RVS	$V_{FR \text{ RVS}}$	0 RVs/h
RR ramp to ramp	Volume orario	V_{RR}	935 veicoli/h
	Volume orario Cars	$V_{RR \text{ LEG}}$	817 car/h
	Volume orario Heavy Vehicles	$V_{RR \text{ HEAVY}}$	118 heavy/h
	Volume orario Heavy Vehicles Trucks	$V_{RR \text{ TRUCKS}}$	118 trucks/h
	Volume orario Heavy Vehicles RVS	$V_{RR \text{ RVS}}$	0 RVs/h

FREEWAY INPUT DATA

Total hourly Volume	V_F	1360	veicoli/h
% Heavy Vehicles Trucks	$P_{F \text{ TRUCKS}}$	20%	%
% Heavy Vehicles RVs	$P_{F \text{ RVS}}$	0%	%
Numbers Lanes	N_F	2	
Width Lanes	L_{lanes}	3	m
Right-side Lateral Clearance	L_r	0,5	m
Series of grade succession (yes/no)		no	text
Grade Methodology (Average Grade Technique/General Terrain/Specific Grade)		General T.	text
If General Terrain: Level, Rolling, Mountainous		Level	
Grade	i	0%	%
Passenger Car Equivalents for Trucks	E_T	1,5	
Passenger Car Equivalents for RVs	E_R	1,2	
PHF (0,88-0,98)	PHF	1,00	

FREEWAY FLOW RATE

Total Flow Rate	V_F	1495	V_{eq}/h
Flow Rate FF	V_{FF}	843	V_{eq}/h
Flow Rate FR	V_{FR}	652	V_{eq}/h
Adjustment for Heavy Vehicles	f_{HV}	0,91	
Adjustment for Population Factor	f_p	1	

RAMP INPUT DATA

Total hourly Volume	V_R	1543	veicoli/h
% Heavy Vehicles Trucks	$P_{R \text{ TRUCKS}}$	8%	%
% Heavy Vehicles RVs	$P_{R \text{ RVS}}$	0%	%
Numbers Lanes	N_R	1	
Passenger Car Equivalents for Trucks	E_T	1,5	
Passenger Car Equivalents for RVs	E_R	1,2	
PHF (0,88-0,98)	PHF	1,0	

RAMP FLOW RATE			
Total Flow Rate	V_R	1608	Ve/h
Flow Rate RF	V_{RF}	633	Ve/h
Flow Rate RR	V_{RR}	974	Ve/h
Adjustment for Heavy Vehicles	f_{HV}	0,96	
Adjustment for Population Factor	f_P	1	
WEAVING SEGMENT: MAX LENGTH			
Weaving Flow Rate	V_W	974	Ve/h
Non Weaving Flow Rate	V_{NW}	2128	Ve/h
Total Flow Rate in Weaving Segment	v	3102	Ve/h
Volume Ratio	VR	0,31402	
Numbers Lanes within weaving section	N	3	
Min Rate of Lane Changing	LC_{MIN}	1948	lc/h
Max Weaving Length	L_{MAX}	2704	m
Methodology: weaving segment "WS" or merge+diverge "M+D"		WS	
FREEWAY AND WEAVING MAIN FLOW		DETECTED/ESTIMATED FREE FLOW SPEED	
Free Flow Speed Detected	FFS	-	Km/h
Free Flow Speed Estimated	FFS	75,2	Km/h
Base Free Flow Speed	BFFS	90	Km/h
Adjustment for Lane Width	f_{LW}	11	
Adjustment for Lateral Clearance	f_{LC}	3	
Total Ramp Density (5km up e 5km downstream midpoint weaving segment) Ramp = on-ramp, off-ramp, major merge and major diverge junctions	TRD _F	0,30	n/km
WEAVING SEGMENT CAPACITY			
WEAVING SEGMENT CAPACITY DETERMINED BY DENSITY			
Capacity of basic freeway segment with the same FFS as weaving segment under equivalent ideal conditions	C_{IFL}	2250	Ve/h/ln
Capacity weaving segment under equivalent ideal conditions	C_{IWL}	1606	Ve/h/ln
Real condition $C_{IWL} < C_{IFL}$		1606	Ve/h/ln
Capacity weaving segment under prevailing real conditions	C_W	4623	Ve/h
WEAVING LEVEL OF SATURATION			
Level of Saturation	LoSat	64%	v/c
OverSaturation		OK	
WEAVING LANE CHANGING RATES			
LANE-CHANGING RATE FOR WEAVING VEHICLES			
Interchanges Density (NB id different from TRD !) (5km up e 5km downstream midpoint weaving segment)	ID	0,10	n/km
Equivalent hourly rate at which weaving vehicles make lane changes within the weaving segment	LC_W	1996	Ve/h
LANE-CHANGING RATE FOR NONWEAVING VEHICLES			
Nonweaving vehicle index	I_{nw}	16	
Model 1: Equivalent hourly rate at which nonweaving vehicles make lane changes within the weaving segment	LC_{NW1}	101	Ve/h
Arithmetically correction of Model 1	LC_{NW1}	101	Ve/h
model 2: Equivalent hourly rate at which nonweaving vehicles make lane changes within the weaving segment	LC_{NW2}	2164	Ve/h
Interpolation model1 e model2: Equivalent hourly rate at which nonweaving vehicles make lane changes within the weaving segment:	LC_{NW3}	-3976	Ve/h
Equivalent hourly rate at which nonweaving vehicles make lane changes within the weaving segment	LC_{NW}	101	Ve/h
TOTAL LANE-CHANGING RATE			
Total Lane-Changing Rate	LC_{ALL}	2096	Ve/h
AVERAGE SPEEDS OF WEAVING AND NON WEAVING VEHICLES IN WEAVING SEGMENT			
Weaving Intensity Factor	W	0,771	
Average Speed of Weaving Vehicles	S_W	33	mi/h
Average Speed of NonWeaving Vehicles	S_{NW}	28	mi/h
Average Speed of All Vehicles	S	29	mi/h
ESTIMATE DENSITY			
Density	D	22	Ve/km/ln
DETERMINE LEVEL OF SERVICE			
LOS		E	