



Società Autostrada Tirrenica p.A.
GRUPPO AUTOSTRADALE PER L'ITALIA S.p.A.

AUTOSTRADA (A12) : ROSIGNANO – CIVITAVECCHIA
LOTTO 2

TRATTO: SAN PIETRO IN PALAZZI – SCARLINO

PROGETTO DEFINITIVO

INFRASTRUTTURA STRATEGICA DI PREMINENTE INTERESSE NAZIONALE LE CUI PROCEDURE DI APPROVAZIONE SONO REGOLATE DALL' ART. 161 DEL D.LGS. 163/2006


AU-CORPO AUTOSTRADALE

PARTE STRADALE

RELAZIONE TECNICA

IL RESPONSABILE PROGETTAZIONE SPECIALISTICA Ing. Massimiliano Giacobbi Ord. Ingg. Milano N. 20746 RESPONSABILE UFFICIO STD	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Alessandro Alfì Ord. Ingg. Milano N. 20015 COORDINATORE GENERALE APS	IL DIRETTORE TECNICO Ing. Maurizio Torresi Ord. Ingg. Milano N. 16492 RESPONSABILE DIREZIONE SVILUPPO INFRASTRUTTURE
---	--	---

RIFERIMENTO ELABORATO	DIRETTORIO		FILE		DATA:	REVISIONE	
	codice commessa	N.Prog.	unita'	n. progressivo	FEBBRAIO 2011	n.	data
	1	2	1	2	0	1	STD090--
					SCALA:		

 ingegneria europea	ELABORAZIONE GRAFICA A CURA DI :	
	ELABORAZIONE PROGETTUALE A CURA DI :	Ing. Danilo D'Alessandro – O.I. L'Aquila N.1503
CONSULENZA A CURA DI :	IL RESPONSABILE UFFICIO/UNITA'	Ing. Massimiliano Giacobbi – O.I. Milano N.20746

RESPONSABILE DI COMMESSA Ing. Michele Parrella Ord. Ingg. Avellino N. 933 COORDINATORE OPERATIVO DI PROGETTO	VISTO DEL COMMITTENTE 	VISTO DEL CONCEDEnte 
---	---	--

Sommario

1	PREMESSA.....	2
2	L'INFRASTRUTTURA ESISTENTE.....	3
3	L'INTERVENTO DI ADEGUAMENTO DELLA VARIANTE SS1 AURELIA.....	15
4	IL PROGETTO.....	17
5	INQUADRAMENTO NORMATIVO	31
6	CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PROGETTO	32
6.1	L'INFRASTRUTTURA ESISTENTE	32
6.1.1	ASPETTI GEOMETRICI DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE	32
6.2	IL PROGETTO	38
6.2.1	INQUADRAMENTO NORMATIVO E CRITERI PROGETTUALI.....	38
6.2.2	Caratteristiche planimetriche	38
6.2.3	Caratteristiche altimetriche	42
6.2.4	Pendenze Trasversali	44
6.2.5	Analisi di visibilità	44
6.2.6	ASSE AUTOSTRADALE	46
6.2.7	Aspetti geometrici dell'infrastruttura di progetto.....	51
6.2.8	Analisi del progetto con riferimento al DM del 05.11.2001	64
6.2.9	Andamento altimetrico	70
6.2.10	Verifiche di visibilità.....	75
6.3	SVINCOLI ED AREE DI SERVIZIO	79
6.3.1	Criteri progettuali.....	79
6.3.2	Geometria degli elementi modulari delle rampe	79
6.3.3	Sezioni tipo delle rampe e delle corsie specializzate	81
6.3.4	Criteri per il dimensionamento delle corsie specializzate	82
6.4	VERIFICHE FUNZIONALI.....	84
6.4.1	Criteri progettuali.....	84
6.5	BARRIERA DI ESAZIONE DI S.VINCENZO E FOLLONICA.	135
6.6	PAVIMENTAZIONI.....	136
6.6.1	Nuove pavimentazioni.....	136
6.6.2	Risanamento pavimentazioni esistenti	136

1 PREMESSA

La presente relazione si riferisce al progetto definitivo dell'intervento di adeguamento ad Autostrada di un tratto della Variante SS1 Aurelia, riferibile al Lotto2 S.Pietro in Palazzi – Scarlino, parte dell'intero corridoio tirrenico compreso tra Rosignano e Civitavecchia.

Nel presente documento sono descritte le caratteristiche stradali del progetto e illustrate le verifiche condotte per valutare la congruenza con le indicazioni contenute nelle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" (Decreto Ministero del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 05/11/2001, prot. 6792) per autostrade extraurbane (strade di categoria A), non cogente per l'intervento in oggetto ai sensi del DM 22.04.04, in quanto trattasi di adeguamento di infrastrutture esistenti.

Per quanto riguarda le caratteristiche stradali delle intersezioni si è fatto riferimento al Decreto Ministeriale 19/04/2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali"; nei successivi paragrafi verranno indicati i criteri progettuali adottati per la definizione della geometria delle rampe di svincolo/interconnessione e per il dimensionamento delle corsie specializzate di immissione/diversione.

2 L'INFRASTRUTTURA ESISTENTE

Il tronco nord del completamento del corridoio tirrenico si estende dallo svincolo di Rosignano a quello di Grosseto Sud, inizio del tronco sud.

Il progetto si riferisce al Lotto2 della A12 Rosignano-Civitavecchia, da S.Pietro in Palazzi a Scarlino per uno sviluppo complessivo di circa 62 km. Per comodità operative e per analogie di intervento è stato ritenuto opportuno suddividere il lotto in ulteriori cinque parti; in particolare il Lotto2 Parte2 e il Lotto2 Parte4, aventi uno sviluppo modesto rispetto a quello complessivo (pari rispettivamente a L=2km e L=2,8km), risultano caratterizzati dalla presenza di alcuni tratti in galleria (di tipo naturale e artificiale) che hanno condizionato l'intervento di adeguamento della sezione stradale esistente a quella autostradale. Nella seguente figura è riassunta la suddivisione operata per il Lotto2:

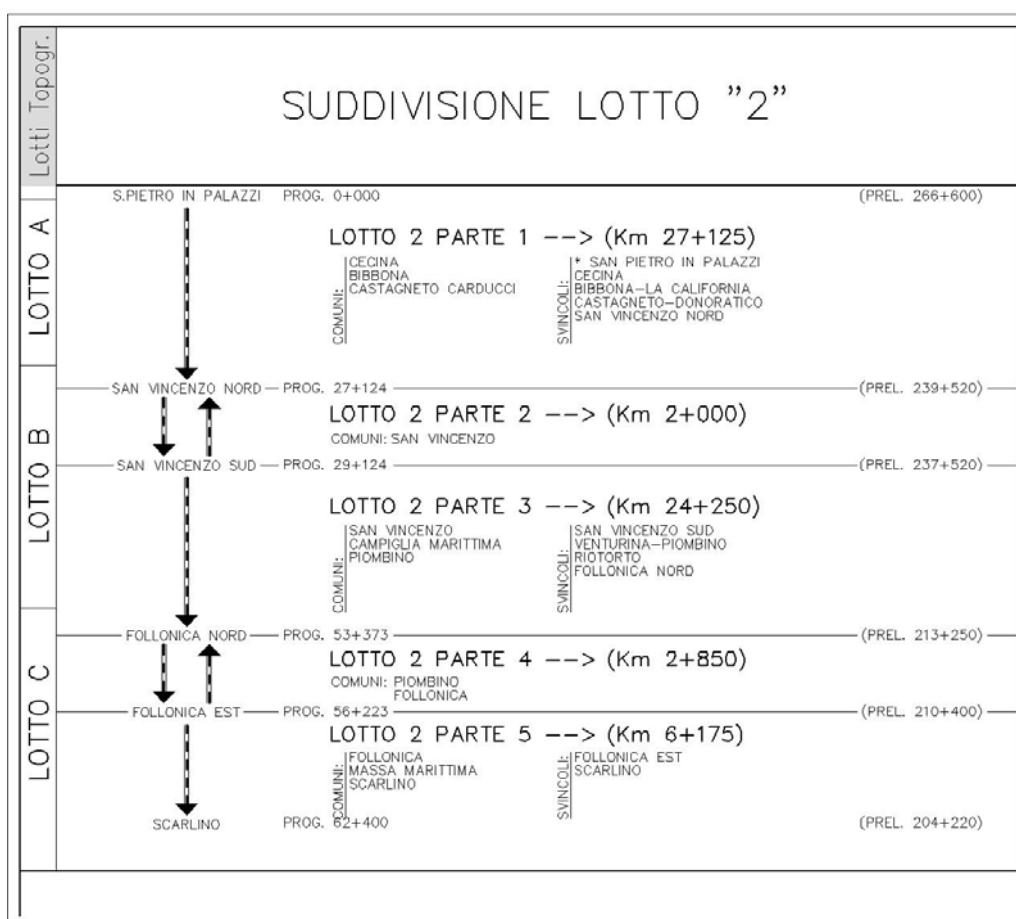


Figura 1: schema di suddivisione in parti del Lotto2

Nella redazione degli elaborati di progetto sono state utilizzate delle progressive continue nella direzione crescente da nord verso sud, a partire dal km 0+000 posto in corrispondenza della sezione di inizio lotto; negli elaborati contenenti planimetrie in scala 1:2000, considerato il livello di dettaglio e per comodità

operativa, le progressive riportate sono relative alla tratta considerata (ossia con il km 0+000 posto a inizio di ogni Parte di Lotto); negli elaborati con planimetrie in scala 1:5000 invece sono state utilizzate progressive assolute riferite al Lotto (ossia con il km 0+000 posto a inizio lotto); nella seguente Tabella 3 sono riportate le progressive assolute e relative di progetto:

LOTTO	PARTE	PROGR. INIZIO	PARZIALE	PROGR. FINE
2	1	0+000,000	27+124,190	27+124,190
2	2	27+124,190	2+000,041	29+124,231
2	3	29+124,231	24+248,614	53+372,845
2	4	53+372,845	2+850,046	56+222,891
2	5	56+222,891	6+175,168	62+398,059

Tabella 1: progressive parziali, relative e assolute per il Lotto2

L'infrastruttura attuale, ossia la Variante SS1 Aurelia, risulta avere una sezione tipo composta da due carreggiate, ciascuna a due corsie per senso di marcia di larghezza L=3.50m e una piattaforma pavimentata di larghezza complessiva pari a L=15.30m – 18.60m; tale sezione può essere ricondotta al Tipo III delle "Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane" CNR 78/1980; la strada può essere classificata come una strada extraurbana principale. Lungo lo spartitraffico è posizionata, a seconda dei tratti, una barriera di sicurezza NJ in cls oppure una barriera metallica monofilare bifacciale, con margine interno di larghezza pari a circa 1.00m; sui margini laterali sono disposte barriere metalliche a nastro.

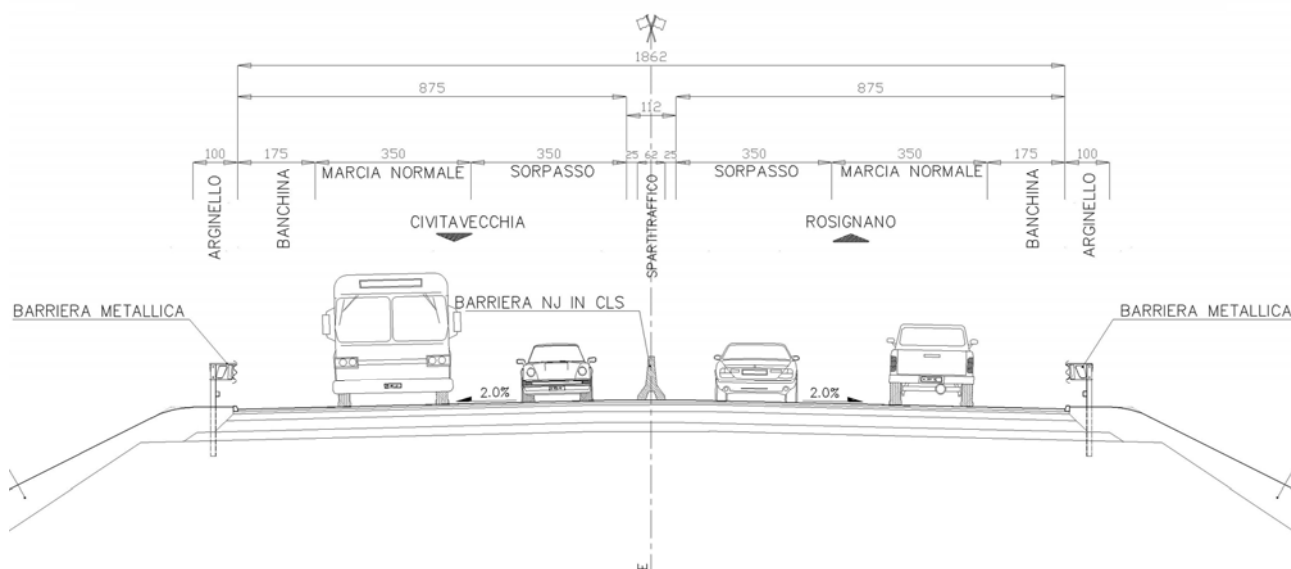


Figura 2: Sezione tipo attuale SS1 Aurelia a due corsie per senso di marcia

La progressiva iniziale, pari al km 0+000, è posta in prossimità del km 283+560 circa della SS1 Aurelia esistente (verso delle progressive da sud verso nord), coincidente con il km 4+273, progressiva di fine Lotto1 (da nord verso sud), circa 1,5 km prima dell'attuale svincolo di S.Pietro in Palazzi; la progressiva finale, pari al km 62+398 è posta circa 900m dopo lo svincolo di Scarlino, in prossimità del fosso S.Felice.



Figura 3

Dal km 0+000 al km 3+000 il tracciato presenta una prima parte abbastanza lineare composta da rettifili e curve di ampio raggio (vedi Figura 3), e una livelletta leggermente in discesa ($i=-0,016$ max) procedendo verso sud; su tale tratto sono presenti alcune opere d'arte, ossia il viadotto sul t.Acquerta e il v.Cecina, e gli svincoli di S.Pietro in Palazzi e Cecina (centro); successivamente il profilo presenta una pendenza in leggera salita ($i=0,0329$ max), deviando verso sud-est in corrispondenza del km 4+000 con una curva sinistrorsa di raggio $R=1000$; dopo il km 3+650 il tracciato altimetrico presenta una successione di raccordi concavi (sacche) e convessi (dossi) di ampio raggio; al km 5+000 l'asse planimetrico devia verso sud-ovest con una curva destrorsa di raggio $R=800$ m circa in corrispondenza della quale sono presenti dei cavalcavia su una sezione trasversale della SS1 in trincea (SP n.14bis Cecina-Casale Marittimo e SP n.14 Via del Paratino).



Figura 4: cavalcavia Cecina-Casale Marittimo

Dal km 6+000 al km 8+000 il tracciato plano-altimetrico ha un andamento abbastanza lineare; su tale tratto sono presenti alcune interferenze con viabilità locali (n.2 cavalcavia e n.1 sottovia) e le aree di rifornimento carburante Cecina Est e Ovest (km 6+600 circa).

In corrispondenza del km 8+000 circa è ubicato lo svincolo di Bibbona – La California; al km 8+400 circa il tracciato devia verso sud-est con una curva sinistrorsa di raggio $R=900\text{m}$ circa.

Dal km 8+700 al km 11+100 circa l'infrastruttura attuale presenta un lungo rettilineo (con una curva di ampio raggio $R=10000\text{m}$ circa), affiancato sul lato destro, a poche decina di metri, alla linea FS Pisa-Roma; all'inizio di tale rettilineo sono presenti alcune opere d'arte, e precisamente un sottovia di strada podereale, il Ponte della Madonna ($L=30\text{m}$) e il Viadotto Bibbona ($L=90\text{m}$).



Figura 5: SS1 Aurelia in prossimità del viadotto Bibbona

Dal km 11+400 al km 13+400 il tracciato presenta una successione di tre curve (sx-dx-sx), la prima delle quali ha un raggio $R=650\text{m}$ circa, in corrispondenza del cavalcavia di Via dei Melagrani; lungo il breve rettilineo interposto tra la prima curva (sinistrorsa) e la seconda (destrorsa) è ubicata la galleria artificiale scatolare necessaria a risolvere l'interferenza con la SP39 Via Aurelia; su tale tratto sono poi presenti le opere d'arte Ponte Sorbizzi, Sottovia Via Campigliese, Ponte Livrone e Sottovia Via delle Sondaie.



Figura 6: cavalcavia Via dei Melagrani

Dal km 13+300 al km 18+500 la SS1 Aurelia mantiene un andamento lineare composto da lunghi rettilinei e curve di grande raggio, inserendosi in una fascia di occupazione compresa tra la linea FS a destra e la vecchia SP39 di Via Aurelia; il profilo non presenta significative variazioni di quota e la strada è su un rilevato di modesta altezza; al km 17+742 è ubicato il viadotto di Marmo ($L=103\text{m}$).

Al km 19+000, su un tratto in curva destrorsa di raggio $R=1500\text{m}$ circa, è ubicata la prima opera d'arte del Cavalcaferrovia ($L=520\text{m}$) sulla linea FS Roma-Pisa; a tale progressiva il profilo longitudinale presenta un dosso altimetrico di raggio $R=9000\text{m}$ circa.



Figura 7: cavalcaferrovia linea FS Roma-Pisa

Dal km 19+000 al km 22+600, il tracciato stradale segue l'andamento della linea ferroviaria presente ora sul lato sinistro, con una successione di rettifili e curve di ampio raggio, fino al successivo Cavalcaferrovia Pianetti (L=468m); in corrispondenza del km 19+830 è posizionato lo svincolo di Castagneto – Donoratico.

Dopo il secondo scavalco sulla ferrovia, dal km 22+800 al km 26+000, il tracciato esistente prosegue nella posizione mediana compresa tra ferrovia e vecchia Aurelia, con un andamento plano-altimetrico abbastanza lineare e privo di significative opere d'arte.



Figura 8: cavalca ferrovia "I Pianetti" (linea FS Roma-Pisa)

Al km 27+700 l'asse planimetrico devia verso sud-est con una curva di raggio $R=1500\text{m}$ circa; dopo appena 1km, in corrispondenza dello svincolo di S.Vincenzo Nord, la livelletta riprende quota (con una pendenza

iniziale in salita pari a circa $i=1,8\%$) per attraversare il territorio collinare situato ad est di S.Vincenzo; ha termine qui la prima parte del lotto 2 (Lotto2 Parte1).

Immediatamente dopo lo svincolo di S.Vincenzo Nord, la SS1 Aurelia presenta una separazione di carreggiate per la presenza della Galleria Naturale S.Carlo (L=750m) a doppio fornice, preceduta dal viadotto omonimo a impalcati separati e di lunghezza pari a L=360m. Dopo circa 350m dall'uscita della galleria, le carreggiate tornano ad unirsi; la lunghezza complessiva di tale tratto a carreggiate separate (indicato come Lotto2 Parte2) è di circa 2000m; a circa 100m di distanza dall'imbocco sud della galleria sulla carreggiata sud è presente il cavalcavia di Via del Castelluccio, a servizio della viabilità urbana di S.Vincenzo.



Figura 9: viadotto e galleria S.Carlo in prossimità di S.Vincenzo Nord

Dal km 29+124 (inizio del terzo tratto, ossia del Lotto2 Parte3) fino al km 34+800 il tracciato continua ad attraversare le zone collinari prossime a S.Vincenzo, per poi "riscendere" a quote più basse;



Figura 10

dal punto di vista planimetrico l'asse risulta composto da lunghi rettili e curve di raggio rispettivamente pari a $R=3000\text{m}$, $R=1500\text{m}$ e $R=1000\text{m}$, quest'ultima destrorsa; al km 30+756 è ubicato lo svincolo di S.Vincenzo Sud; lungo il tratto sono presenti vari cavalcavia necessari alla ricucitura della viabilità locale e podereale e allo scavalco della SP39 via Aurelia vecchia al km 32+620; al km 36+000 il tracciato devia verso sud-est con un'ampia curva sinistrorsa di raggio $R=1500\text{m}$ (vedi Figura 11), prima di attraversare la piana di Venturina – Campiglia e riallinearsi parallelamente al tracciato della linea FS Roma – Pisa. Al km 39+500 circa è posizionato lo svincolo di Venturina – Piombino, di collegamento anche con il Raccordo SS398 Venturina-Piombino; circa 120m più a sud del sottovia di svincolo è posizionata la spalla nord del viadotto Cornia, avente una luce di $L=312\text{m}$.



Figura 11



Figura 12

Dal km 40+400 al km 45+000 circa la sede stradale è distante poche decine di metri dal rilevato della linea ferroviaria, mentre la quota altimetrica rimane variabile tra 8-9m s.l.m.; si segnala la presenza di un cavalcavia di ricucitura della viabilità locale al km 43+879.

Tra il km 46+000 e il km 48+000 il tracciato stradale si discosta da quello ferroviario per la presenza dello svincolo di Riotorto (km 46+772); a circa 130m di distanza verso sud dall'asse del sottovia di svincolo è posizionata la spalla nord del viadotto Torre del Sale (L=62m); dal km 48+000 e fino al km 50+300 circa, l'asse stradale della SS1 risulta nuovamente parallelo alla Linea FS Roma-Pisa, ad una distanza di circa 30-40m.



Figura 13

Al km 50+300 circa, il tracciato devia verso est con una curva sinistrorsa di raggio R=800m circa in corrispondenza della quale è ubicato lo svincolo di Follonica Nord e il viadotto Aurelia vecchia (L=206m).



Figura 14

Dal km 51+000 la livelletta riprende a salire di quota poiché il tracciato attraversa territori collinari e pedemontani caratterizzanti le tratte successive; al km 52+500 circa è ubicata la Galleria Artificiale "Caccia Grande" (L=144m), dopo la quale è posizionata una curva planimetrica destrorsa di raggio R=800m circa e il viadotto Val dell'Olmo (L=229m); al km 53+372 è posizionato il termine della terza parte del lotto2 (Lotto2 Parte3).

Al km 53+622 è situata la Galleria Artificiale "Val Querceta" (L=69m) e quindi il viadotto omonimo (L=152m), con il quale inizia la separazione di carreggiata per la presenza della Galleria Naturale "Poggio Fornello" (dal km 54+152 al km 54+675, L=537m); l'opera in sotterraneo si sviluppa lungo una curva planimetrica sinistrorsa di raggio R=800m circa;



Figura 15: galleria Poggio Fornello

lungo il rettilineo successivo è situato il viadotto Val della Petraia (L=197m), precedente all'altra Galleria Naturale "Poggio Bastione" (L=583m) la quale si sviluppa lungo una curva destrorsa di raggio R=1600m circa; a breve distanza dopo la galleria è presente il viadotto "Val d'Ala" (L=131m), superato il quale le carreggiate tornano ad unirsi; al km 56+147 è ubicato il viadotto "Martellino" (L=131m); al km 56+222 è posizionata la fine della quarta parte del lotto2 (Lotto2 Parte4), caratterizzata dall'attraversamento di un'area prettamente boschiva.



Figura 16: viadotto Val della Petraia e galleria Poggio Bastione

La quinta parte del lotto2 inizia con la Galleria Artificiale "Martellino" L=100m, posta su un breve rettilineo, prima della curva sinistrorsa di ampio raggio R=1600m; superata la galleria, la livelletta della strada esistente inizia a ridiscendere di quota e al contempo l'asse planimetrico risulta caratterizzato da rettilineo e curve di raggio grande; in corrispondenza del km 58+902 è posizionato lo svincolo di Follonica Est; in tale tratto la sezione stradale si presenta prevalentemente in trincea, con muri di contropia posti sui margini laterali;



Figura 17: svincolo di Follonica Est

successivamente allo svincolo e dopo un tratto in rettilineo, il tracciato devia con un'ampia curva destrorsa ($R=1400\text{m}$ circa) sulla quale si trova il viadotto Pecora ($L=241\text{m}$); dopo circa 1km è situato lo svincolo di Scarlino; al $\text{km } 62+398$ è posizionata la fine del Lotto2.



Figura 18: svincolo di Scarlino

3 L'INTERVENTO DI ADEGUAMENTO DELLA VARIANTE SS1 AURELIA

L'autostrada A12 Livorno - Civitavecchia fa parte del cosiddetto "Corridoio Tirrenico" che mette in comunicazione diretta il Nord ed il Sud Ovest dell'Europa con il Mezzogiorno d'Italia e con gli Stati che si affacciano nella parte Sud Occidentale del Mediterraneo ed è già una delle più importanti direttrici plurimodali del nostro Paese.

Mentre sono in servizio ormai da molti anni efficaci collegamenti stradali e autostradali dal confine con la Francia a Livorno e da Civitavecchia a Reggio Calabria, sussiste tra Rosignano e Civitavecchia la mancanza di una sufficiente connessione autostradale. Un primo tratto di tale autostrada è stato realizzato dalla SAT negli anni novanta tra Livorno e Rosignano, e nello stesso periodo è stata realizzata dall'ANAS una variante a 4 corsie della SS 1 Aurelia tra Rosignano e Grosseto Sud. Tra Grosseto Sud e Civitavecchia Nord la S.S.1 è invece ad oggi caratterizzata da una situazione particolarmente inadeguata alle esigenze di sicurezza e fluidità della circolazione, in quanto disomogenea per caratteristiche geometriche, con tratti a 2 e 4 corsie, con e senza spartitraffico, con intersezioni a raso della viabilità locale o minore e a volte con accessi privati diretti sulla sede stradale.

La riduzione di incidentalità, l'esigenza di migliorare le infrastrutture necessarie allo sviluppo delle zone interessate, hanno portato a realizzare, negli ultimi trentacinque anni, una serie imponente di studi e progettazioni sul migliore assetto da dare al collegamento stradale tra Rosignano e Civitavecchia.

Sono state studiate numerose ipotesi di collegamento autostradale con differenti alternative di tracciato e sono state approfondite diverse soluzioni per il miglioramento delle caratteristiche della S.S.1 ma, per molteplici ragioni, nessuna di tali ipotesi ha raccolto i consensi e/o i finanziamenti necessari per passare in modo omogeneo alla fase realizzativa.

Il progetto consiste nell'adeguamento ad Autostrada dell'intero tratto tra Rosignano e Civitavecchia, costituito dal Tronco Nord (Rosignano - Grosseto Sud) e dal Tronco Sud (Grosseto Sud - Civitavecchia).

Il Progetto Definitivo, che viene qui presentato e descritto, consiste nell'adeguamento ad Autostrada del tratto relativo al Lotto2, compreso tra lo svincolo di S.Pietro in Palazzi e Scarlino.

Il progetto ha inizio in prossimità dell'attuale svincolo di S.Pietro in Palazzi, a nord di Cecina, e prevede l'adeguamento ad autostrada della attuale SS1 Variante Aurelia, fino allo svincolo di Scarlino (compreso), per un tratto di circa 62 km.

L'intervento prevede la realizzazione di n.2 aree di esazione:

1. S.Vincenzo;
2. Follonica;

di n.11 svincoli:

1. Sv S.Pietro in Palazzi;

2. Sv Cecina
3. Sv Bibbona – La California;
4. Castagneto – Donoratico;
5. S.Vincenzo Nord;
6. S.Vincenzo Sud;
7. Venturina – Campiglia;
8. Riotorto;
9. Follonica Nord;
10. Follonica Est;
11. Scarlino.

di n.2 Area di Servizio:

Carr.Nord

1. Campiglia Est.

Carr.Sud

1. Venturina Ovest;

Nella progettazione di questo tratto rientra altresì la riqualificazione e integrazione di una serie di viabilità locali connesse all'opera.

4 IL PROGETTO

L'intervento prevede per buona parte dell'intero lotto da S.Pietro in Palazzi a Scarlino (sviluppo totale L=62,3 km circa), l'adeguamento dell'attuale sede stradale ad una sezione di tipo autostradale di larghezza complessiva pari a 24.00 metri, composta da due carreggiate suddivise da un margine interno di 3.00 metri con banchine in sinistra di 70 cm; ciascuna carreggiata sarà composta da 2 corsie di marcia di larghezza L=3.75 metri e da corsie di emergenza di larghezza L=3.00 metri.

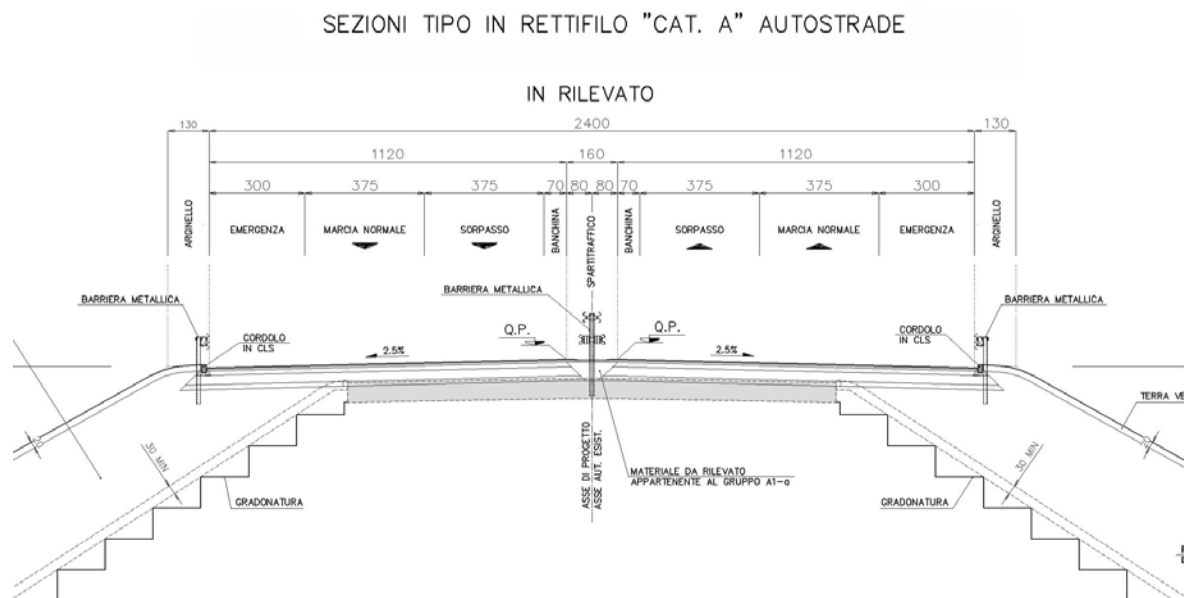


Figura 19: Sezione tipo di progetto (adeguamento SS1 Aurelia)

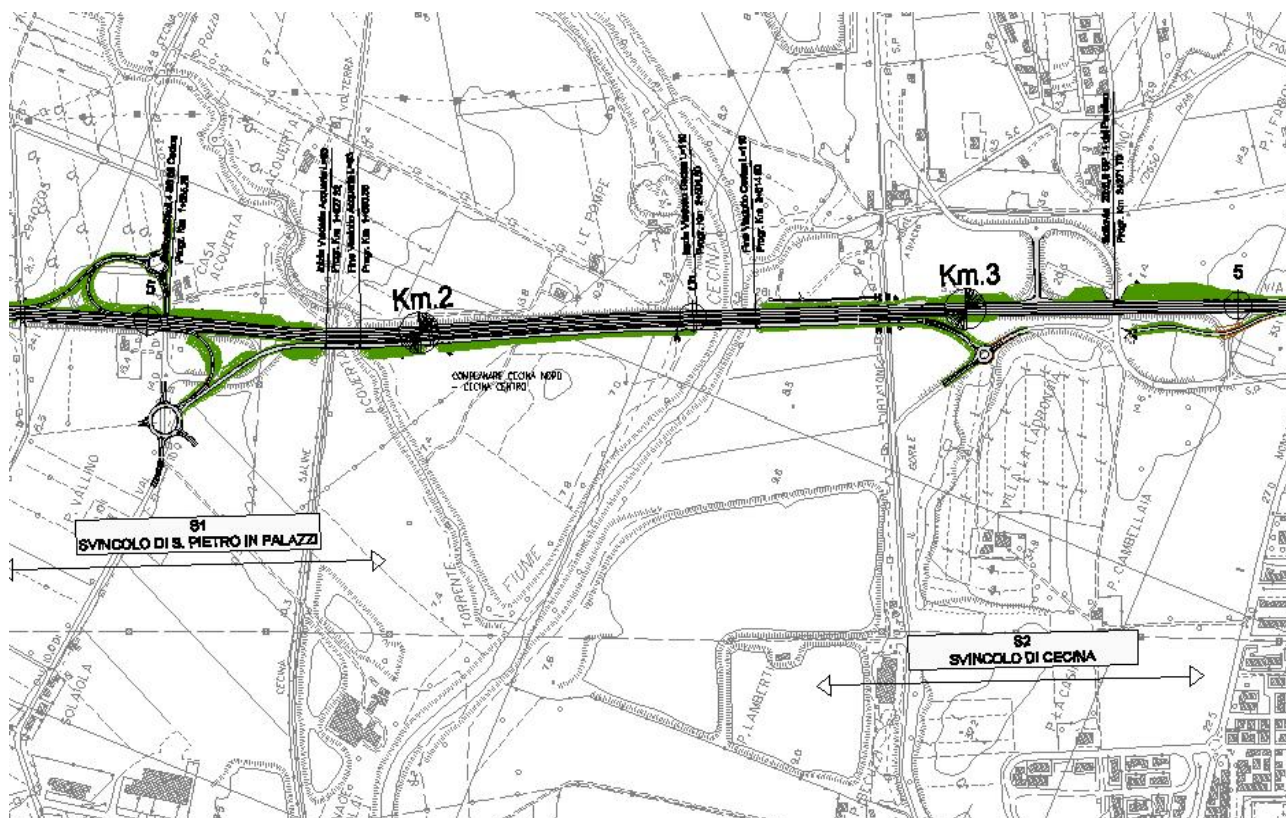
L'intervento per la quasi totalità dello sviluppo si configura come un ampliamento in sede (simmetrico o asimmetrico), a meno di un breve tratto (L = 600m) in variante (fuori sede) in prossimità della stazione ferroviaria di Bolgheri, nel comune di Bibbona.

In alcuni tratti singolari è stata presa in considerazione una soluzione "ottimizzata" che prevede un minor ingombro della sezione di progetto, riducendo la larghezza del margine interno a L=2.20m; in particolare nei tratti in corrispondenza delle opere d'arte Viadotto del Marmo, Cavalcaferrovia Linea FS Roma-Pisa e Cavalcaferrovia I Pianetti, non sono previsti ampliamenti della attuale piattaforma stradale; la sezione trasversale prevederà un margine interno di larghezza L=2.20m e banchine in destra di larghezza minima L=0.70m in sostituzione della corsia di emergenza.

Nel seguito sono riportate le indicazioni, procedendo da nord verso sud, sul tipo di intervento e sulle modalità operative prese in considerazione in fase di sviluppo del progetto, riferite alle progressive del Progetto Preliminare.

1. S.PIETRO IN PALAZZI

Lo svincolo di S.Pietro in Palazzi viene mantenuto per tre delle quattro rampe attualmente esistenti: in particolare è prevista l'eliminazione della rampa di ingresso in carr.sud. L' ampliamento da effettuarsi è asimmetrico lato carr.sud (evitando interferenza con abitazione lato carr.sud) e tale da comportare un ampliamento del viadotto Acquerta (solo lato carr.sud). Viene inoltre realizzata la complanare S.Pietro in Palazzi – Cecina (lato carr.sud), ampliando ulteriormente la piattaforma stradale attuale della SS1 dallo stesso lato e realizzando quindi un ampliamento asimmetrico lato carr.sud.

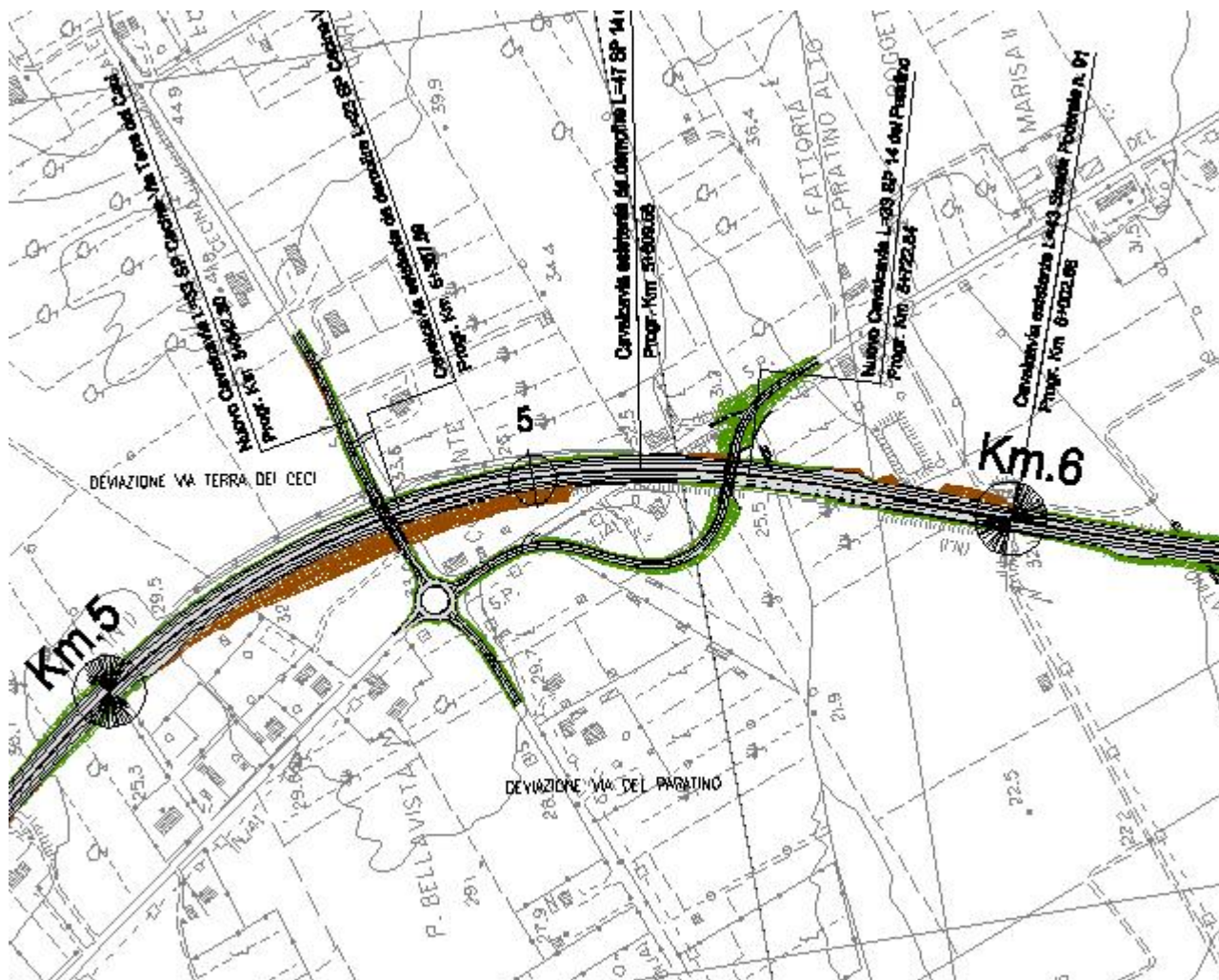


2. CECINA CENTRO

In corrispondenza dello svincolo di Cecina è previsto un ampliamento asimmetrico lato carr. Nord per mancanza franco altimetrico al sottovia via del Poggetto lato carr.sud (franco attuale 4.75m); lo schema di svincolo attuale viene rivisto, con l'inserimento di una nuova rampa di ingresso in carr.sud, l'eliminazione della rampa di uscita in carr.sud, e la realizzazione di rampe di entrata/uscita in carr.nord riservate ai mezzi di soccorso da e per l'ospedale.

In corrispondenza del cavalcavia della strada podereale Poggio al Bruno (L=22.7m) si prevede un ampliamento simmetrico del rettilo. Il suddetto cavalcavia viene mantenuto e in corrispondenza dell'opera la sezione in progetto presenta una banchina in destra da 1.80m per lato; analogamente viene mantenuto il cavalcavia in corrispondenza della strada podereale Poggio d'Oro.

La curva destrorsa ha un raggio ridotto, per cui è previsto l'aumento del raggio a 810m ed il conseguente ampliamento asimmetrico lato carr.sud. E' prevista inoltre la demolizione dei cavalcavia SP Cecina-Casale Marittimo e Sp Via del Paratino e la ricostruzione di entrambi.

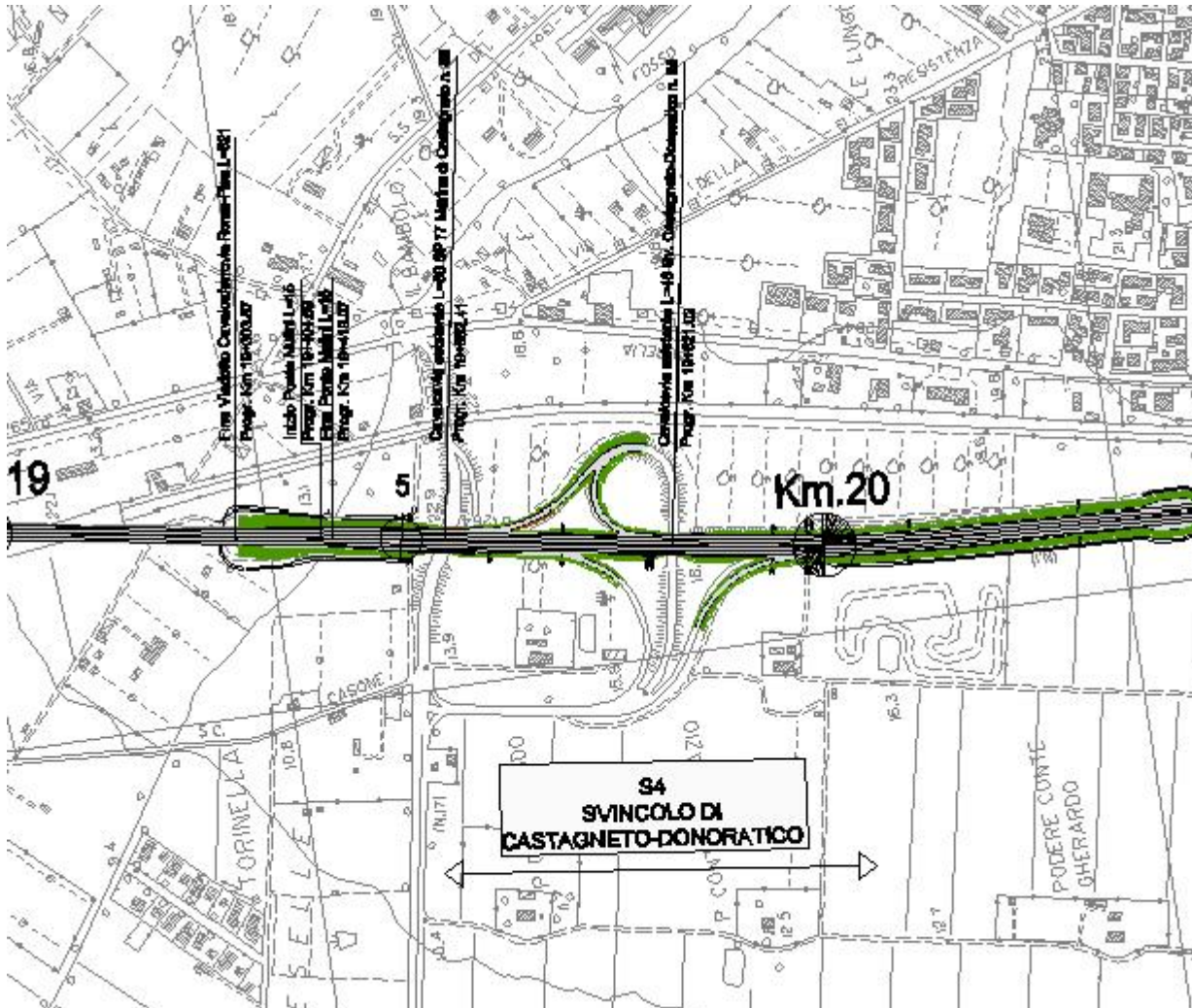


Il tratto successivo è interessato dalle aree di servizio Cecina Est e Ovest attuali che vengono dismesse. Si prevede un ampliamento simmetrico; il cavalcavia strada podereale n.91 (luce di 20.20 m) viene mantenuto con emergenza ridotta da 1.25m; il cavalcavia di via dei Parmigiani viene mantenuto.

3. BIBBONA-LA CALIFORNIA

Lo schema attuale dello svincolo viene mantenuto. Si prevede l'inserimento di intersezioni a rotatoria. Si prevede inoltre un ampliamento simmetrico del tratto su cui insiste lo svincolo.

destra). Anche il cavalcavia SP Marina di Castagneto (luce 27m) viene mantenuto con sezione a due carreggiate, ciascuna con 3 corsie per senso di marcia (tratti paralleli rampe di svincolo) e banchine in destra ridotte di circa 0.7m.



Il tratto successivo allo svincolo (da km 246+300 a km 244+500 circa) vede la presenza di una curva in destra di ampio raggio. Si prevede un ampliamento asimmetrico lato carr.sud onde avere le lavorazioni sulla variante SS1 sul lato opposto al centro abitato di Donoratico.

Dal cavalcavia Lupinatico Donoratico (L=25m) al cavalcaferrovia Pianetti (L=468m) si propone un ampliamento simmetrico in modo da mantenere due cavalcavia (via Lupinatico e i Pianetti di Donoratico con luce rispettivamente di 25m e 25.5m).

In corrispondenza del secondo cavalcaferrovia (Km 243+839) "I Pianetti" della linea FS Roma-Pisa non è previsto alcun ampliamento della piattaforma attuale.

Sul tratto successivo (da km 243+500 a km 241+500 circa) la linea FS e' presente sul lato destro mentre l'Aurelia vecchia è presente sul lato sinistro: si propone un ampliamento asimmetrico lato carr.nord per maggiore accessibilita' alla sede della variante SS1 e facilitare quindi le lavorazioni e il cantiere.

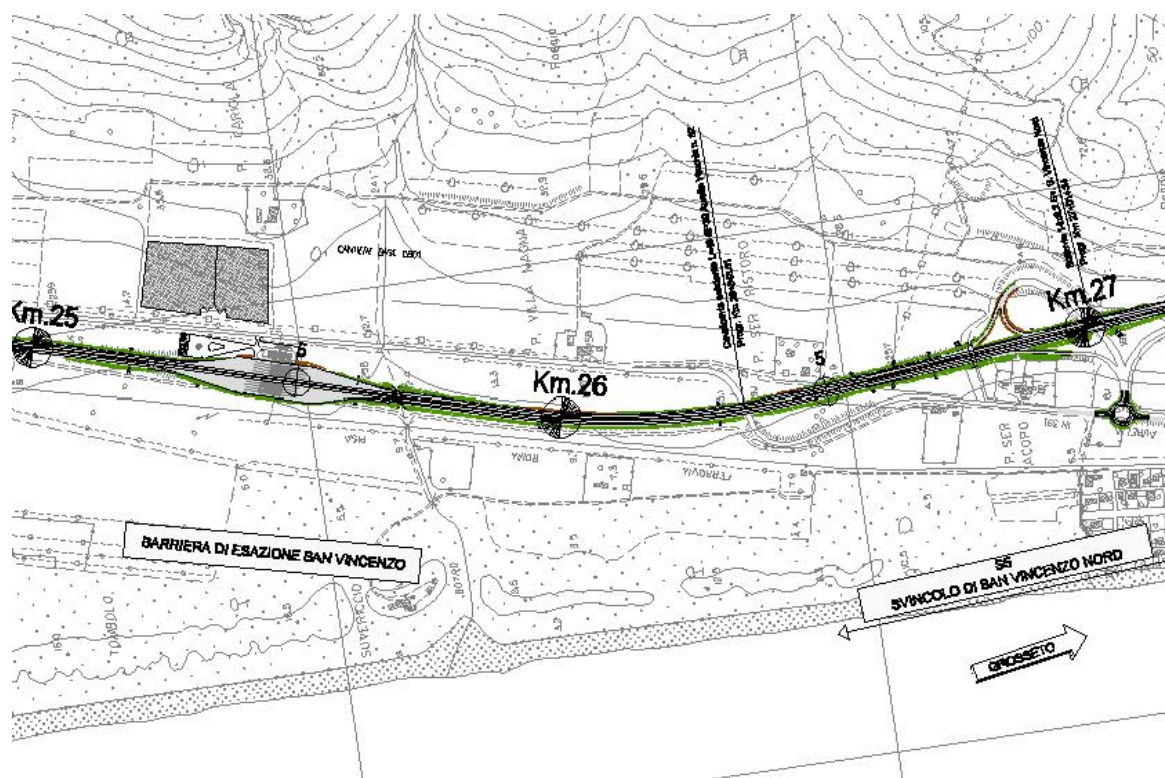
Al km 240+600 è presente l'area di servizio Le Colonne Est (carr.nord) che viene dismessa.

Si mantiene, infine, il cavalcavia SP Aurelia vecchia km 240+276 (luce L=25.5) prevedendo un ampliamento simmetrico.

5. S.VINCENZO NORD

Circa 1,5km prima dello svincolo di S.Vincenzo Nord è prevista la realizzazione della nuova barriera di esazione di S.Vincenzo.

Lo schema di Svincolo a "trombetta" attuale viene mantenuto. Si prevede l' inserimento di una rotatoria e la realizzazione del prolungamento della corsia di entrata carr. sud lungo il viadotto S.Carlo sud, da ampliare quindi in maniera asimmetrica sul lato ovest.



In corrispondenza della galleria naturale S.Carlo (Lotto2 Parte2) si ha l' inizio del tratto di "intervento di minimo" (mantenimento della piattaforma attuale).

La fine del tratto cosiddetto di "intervento di minimo" è in corrispondenza della fine del ponte "Val di Gori" (ultima opera non soggetta ad ampliamento).

Si segnala la presenza dell'Area di Servizio S.Vincenzo Ovest (in carr.sud) che viene dismessa.

Si prevede un ampliamento simmetrico per la presenza dello svincolo di S.Vincenzo Sud.

6. S.VINCENZO SUD

Viene mantenuto lo schema attuale con l'inserimento di rotonde e la demolizione e ricostruzione del cavalcavia fuori sede, affiancato lato nord, con luce libera >32m (6 corsie da 3.75+2banchine in destra da 1.75m+margine interno da 3m+spazi di funzionamento barriere).



Il tratto successivo (da km 235 a km 233 circa) è interessato da ampliamento simmetrico: vengono mantenuti il cavalcavia SP Aurelia vecchia (luce 24.5m) e il cavalcavia strada podere S.Olimpia (luce 24.5m); per il primo cavalcavia viene posizionato l'asse di tracciamento circa 1m a sx dell'attuale asse spartitraffico.

Tratto dal km 233 al km 232: curva in destra con ampliamento asimmetrico lato carr. Nord per maggiore accessibilità nelle fasi realizzative. Il cavalcavia strada per Lumiere (luce 24.5m) viene mantenuto (posizionare l'asse di tracciamento circa 1m a sx dell'attuale asse spartitraffico per maggiore disponibilità di margine laterale).

Tratto dal km 232 al km 229: ampliamento simmetrico per mantenere il cavalcavia strada podere Lignadori (luce l=24.5m) al km 231+324, il cavalcavia strada podere Gottilega al km 230+635 (luce l=24.5) e il cavalcavia SP delle Caldanelle (luce l=24.5m). In corrispondenza del secondo cavalcavia si posiziona l'asse di progetto a circa 1m a sinistra dell'asse esistente.

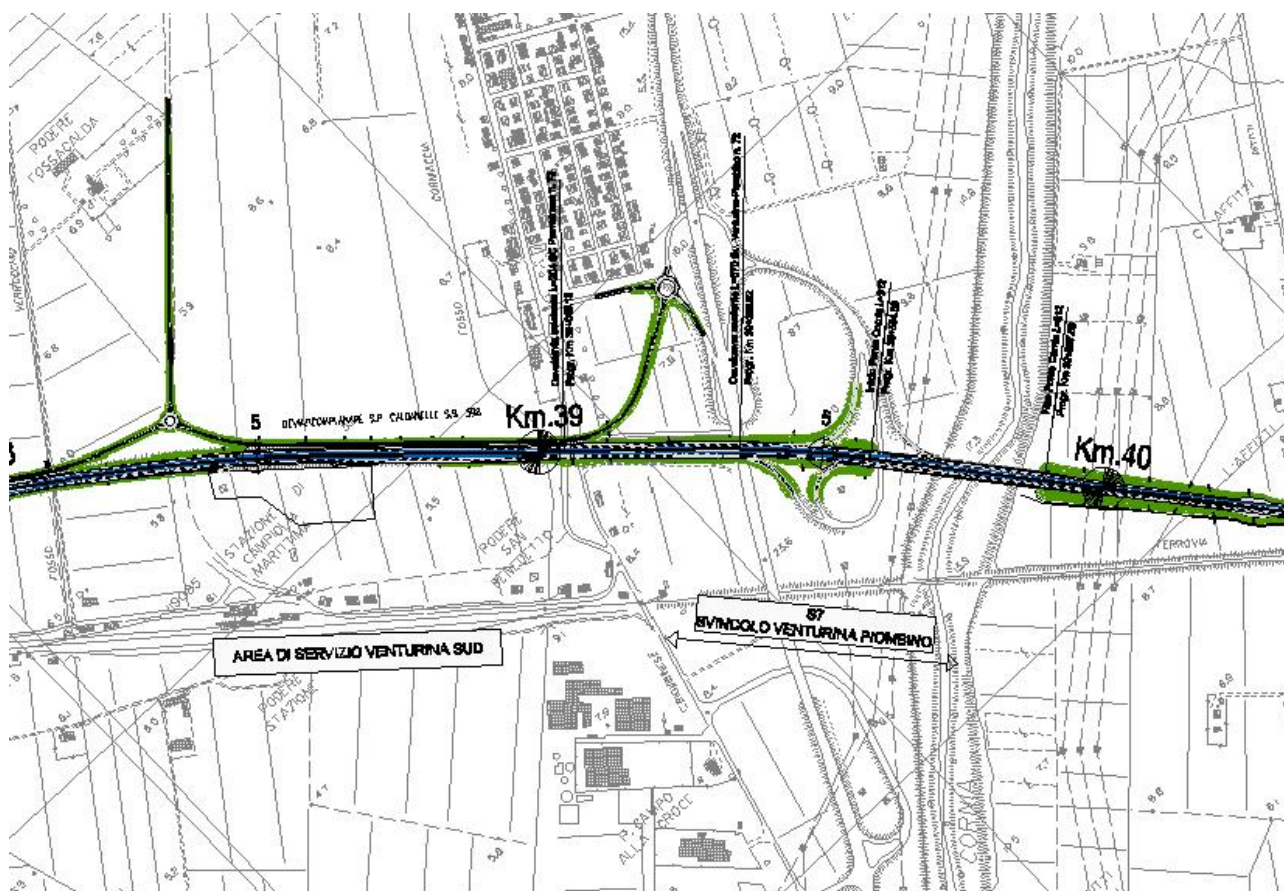
Tratto con ampliamento simmetrico dal km 229 al km 227.

E' prevista la realizzazione dell' area di servizio Venturina ovest, adeguamento di quella attuale, al km 228+100, in modo tale da allontanare la rampa di accelerazione dal successivo cavalcavia a 13 luci S.C. Piombinese (luce 24.5m) da mantenere.

Il Cavalcavia del raccordo Venturina-Piombino (luce $l=33m$) viene mantenuto senza alcun intervento.

7. VENTURINA-PIOMBINO

Lo schema "a trombetta" attuale dello svincolo Venturina-Piombino viene mantenuto. E' prevista la realizzazione del prolungamento della corsia di entrata in carr.sud ampliando il viadotto Cornia.

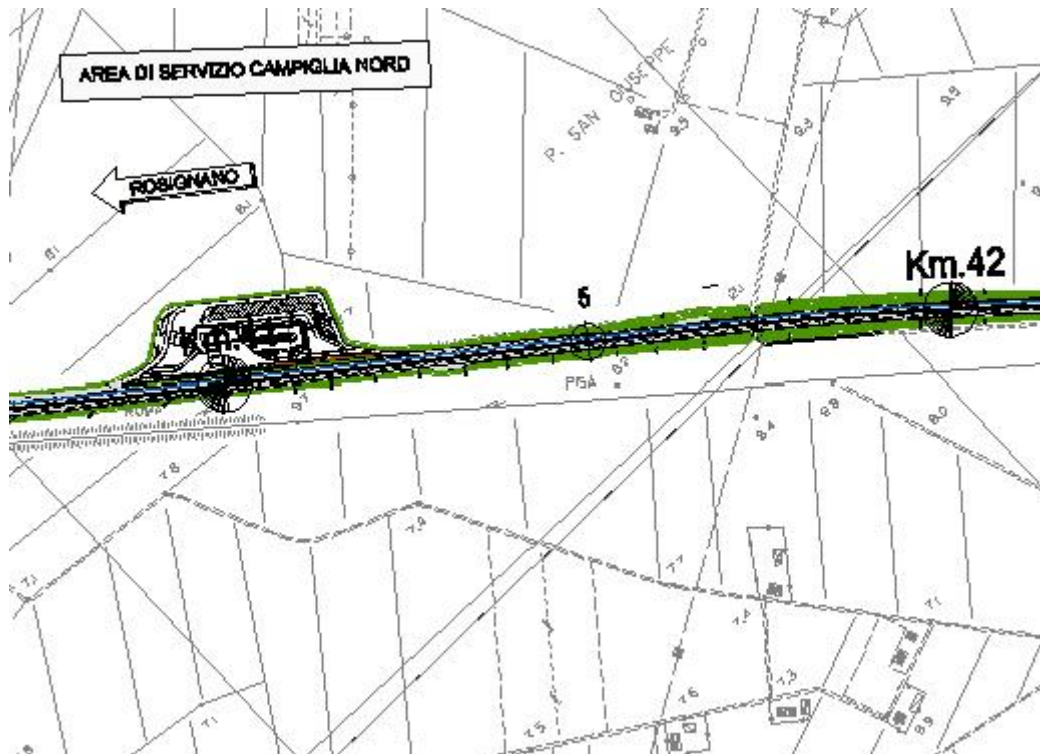


In direzione nord, mantenendo la rampa attuale in entrata, la corsia di accelerazione supera il cavalcavia esistente via Cerrini a 13 campate che non ha gli ingombri per tale corsia. Aumentando il raggio planimetrico della rampa, la corsia di accelerazione termina prima del cavalcavia.

Dal km 226+500 viene realizzato l'ampliamento asimmetrico lato carr.sud per quanto detto a proposito del viadotto Cornia (punto precedente).

Km 226+128 cavalcavia SC degli Affitti (luce $l=31m$): da mantenere con ampliamento asimmetrico lato carr.sud per maggiore disponibilita' di margine.

Tratto in affiancamento alla linea FS, dal km 226+100 al km 220+800: possibile ampliamento simmetrico o asimmetrico; preferita la soluzione (minori costi di esproprio) che prevede l'occupazione della fascia compresa tra linea FS e variante aurelia (ampliamento asimmetrico lato carr. Sud).



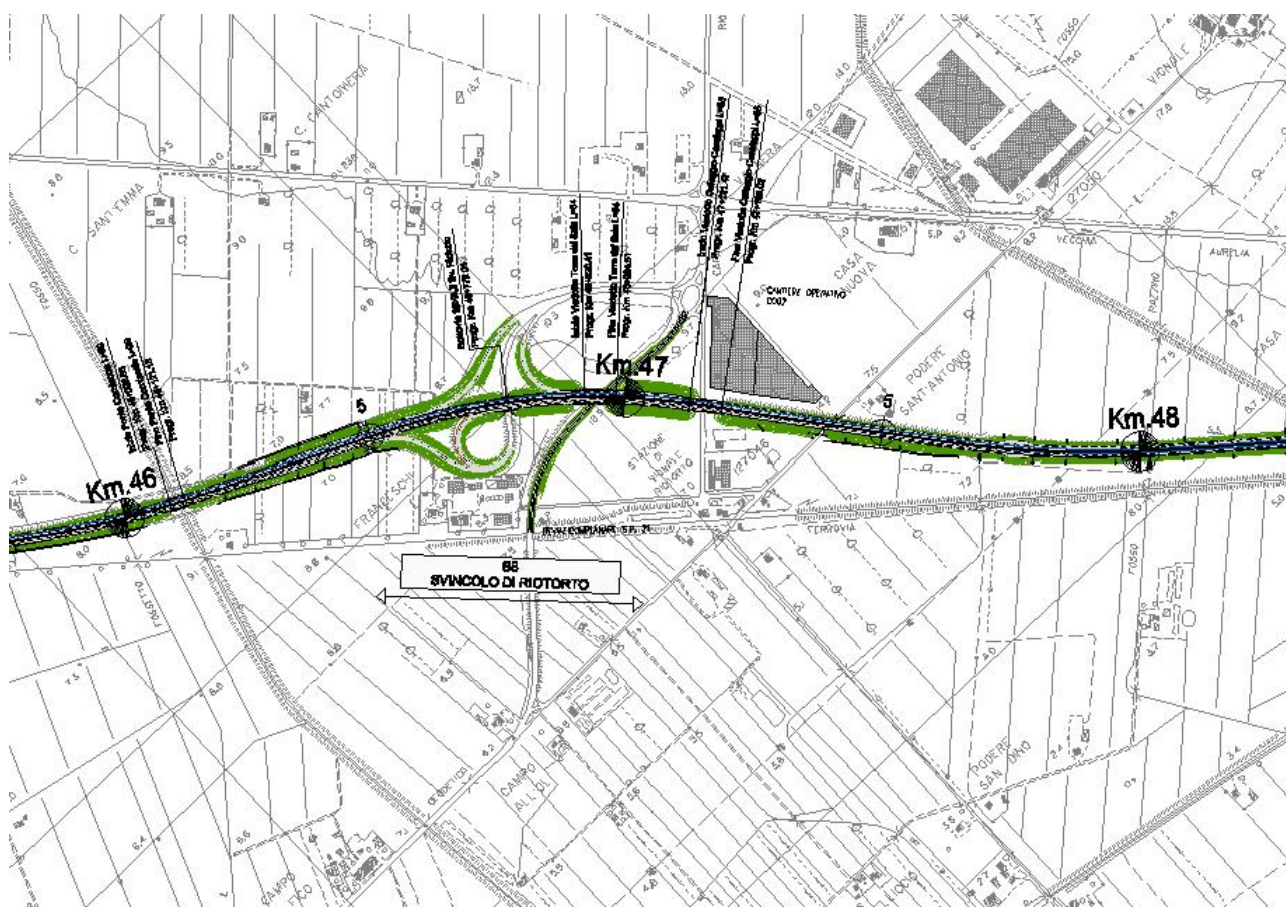
E' previsto l'adeguamento ad area di servizio dell'attuale area di rifornimento carburanti di Campiglia Est.

Km 222+734 cavalcavia podere Leccio (luce $l=32m$ a n.5 campate) da mantenere.

Km 220+208 ampliamento ponte Corniaccia ($L=27m$).

8. RIORTO

E' previsto di non modificare lo schema "a trombetta" attuale e di realizzare il prolungamento della corsia di entrata in carr.sud ampliando il viadotto Torre del Sale.



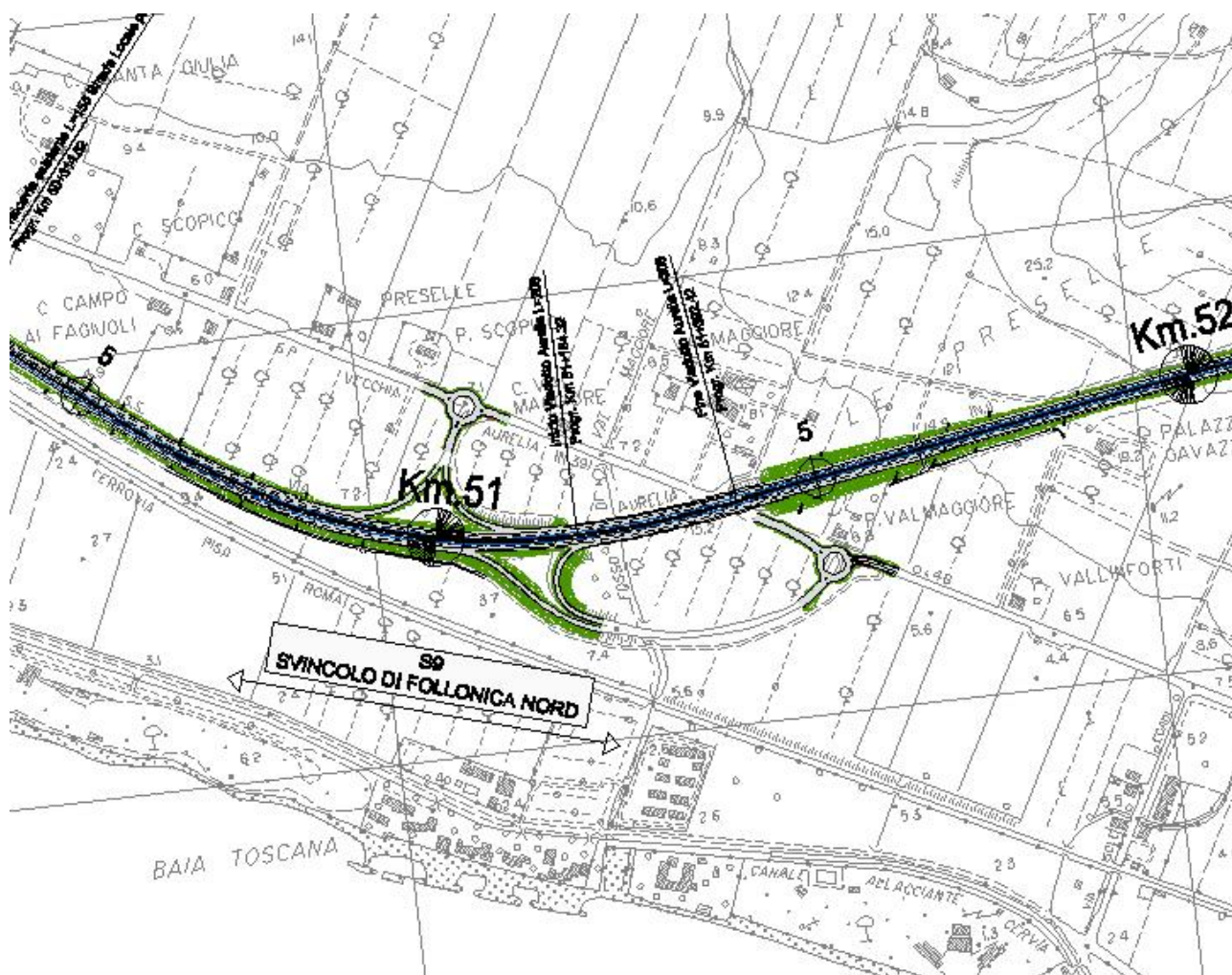
Km 218+2123 è previsto l'ampliamento del ponte Fosso Valnera (L=30m).

Tratto in affiancamento alla linea FS, dal km 218+500 al km 216+00: possibile ampliamento simmetrico o asimmetrico; è stato preferito un ampliamento simmetrico in virtù del mantenimento del cavalcavia esistente al km 216+300.

Al km 216+300 il cavalcavia strada locale SC del Pappasole (luce L=29m) ha margini uguali a destra e sinistra, ed è da mantenere; il cavalcavia è sufficientemente lontano dallo svincolo di Follonica Nord per cui non è da prevedere l'inserimento di ulteriori corsie (entrata/uscita) oltre quelle di marcia e sorpasso.

9. FOLLONICA NORD

Lo schema di svincolo attuale è stato mantenuto inserendo le rotatorie. In tale tratto è stato realizzato un ampliamento simmetrico. È previsto un ampliamento del viadotto Aurelia (a impalcati separati) in modo da avere le corsie di decelerazione e accelerazione relative allo svincolo (la sezione dovrà avere una larghezza totale di circa $3.75 \times 6 + \text{margine int. attuale} + 1.75 \times 2 \text{ banchine est} + 0.7 \times 2 \text{ cordoli est} = 29\text{m circa}$).



Km 214+300 circa: inizio tratto (Lotto2 Parte2) di non intervento per presenza delle gallerie tra cui quelle naturali Poggio Fornello (L=537m) e Poggio Bastione (l=583m).

Km 209+700 circa: fine tratto di non intervento, l'ultima opera non soggetta ad ampliamento e' il Ponte Morticino.

Dal km 209+700 e fino a fine Lotto 2 (km 204+200 circa) e' previsto un ampliamento simmetrico, anche per la presenza di aree di svincolo e di aree di servizio.

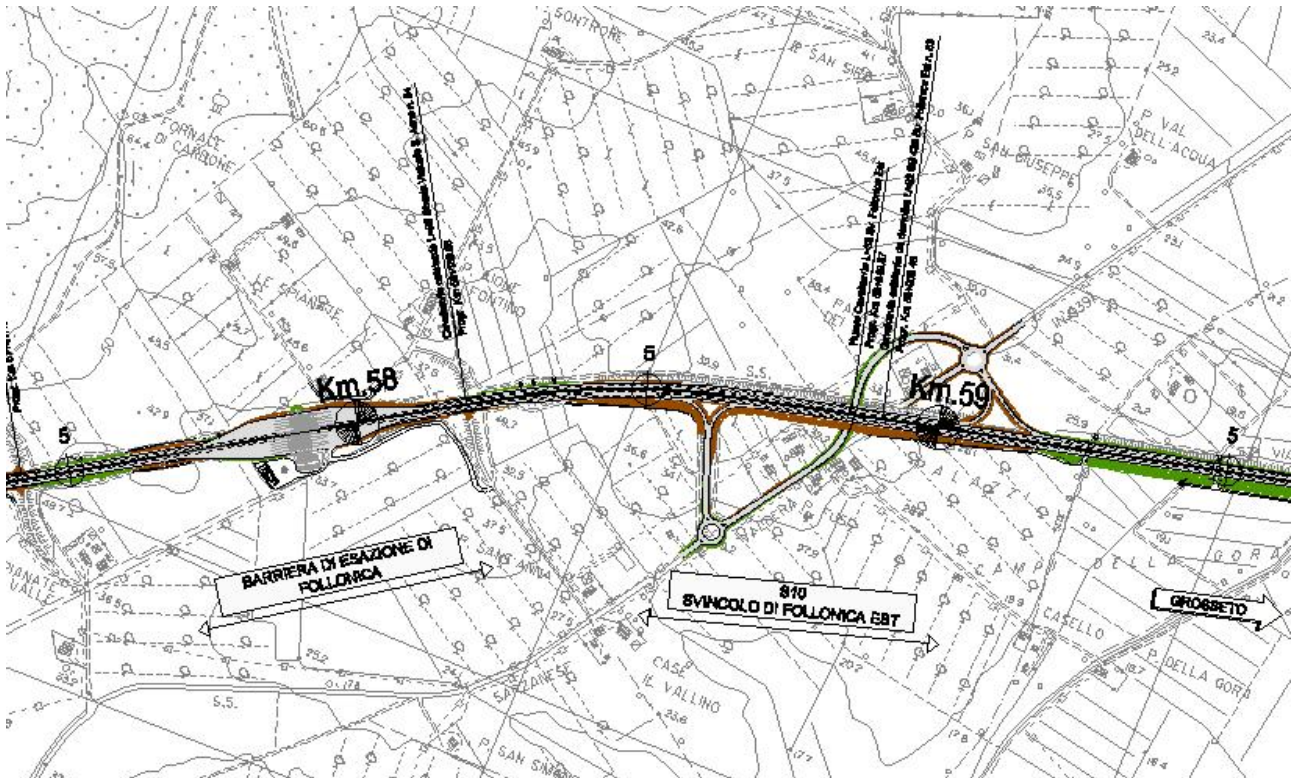
Al km 209+300 e' attualmente presente l'area di servizio Follonica Est (in carr.nord) che viene dismessa.

Al km 209+192 e al km208+417 sono stati mantenute le strutture relative al cavalcavia Strada Vicinale Spianate (luce L=25.8m) e alla Strada Vicinale S.Anna (luce L=25m)

10. FOLLONICA EST

A nord dell'attuale svincolo di Follonica Est è prevista la realizzazione della seconda barriera di esazione, quella di Follonica.

Il cavalcavia di svincolo esistente è posto in un tratto della SS1 in trincea e risulta inadeguato. Si prevede la realizzazione di un nuovo cavalcavia sul lato nord rispetto a quello esistente ed il mantenimento dello schema di svincolo attuale con l' inserimento di rotatorie.



Si prevede di ampliare simmetricamente il viadotto Pecora (km 206+735).

Al km 206+042 e' presente il cavalcavia Strada Vicinale La Sughera (L=24.3m): da mantenere.

11. SCARLINO

Lo schema di svincolo attuale viene mantenuto. Vengono inserite delle rotatorie. Si prevede un ampliamento di tipo simmetrico ed il prolungamento del sottovia di svincolo con la SP n.38 Vado all'Arancio.



La fine del Lotto2 e inizio Lotto3 è posizionata alla progressiva km 204+222 del pp 2006, ossia in corrispondenza del tombino $\phi 3500$ e del relativo fosso.

5 INQUADRAMENTO NORMATIVO

L'intervento in oggetto realizza l'adeguamento ad autostrada dell'infrastruttura esistente, Variante SS1 Aurelia, ottenuto mediante un ampliamento in sede dell'attuale sezione stradale.

Il progetto è stato sviluppato coerentemente con quanto previsto dal DM n. 67/S del 22.04.2004 di modifica delle "Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle strade" ed in attesa di una norma specifica per i progetti di adeguamento delle strade esistenti, prendendo a riferimento i criteri progettuali contenuti nella norma non cogente DM del 5.11.2001, prot. 6792.

La normativa di riferimento utilizzata per il dimensionamento delle intersezioni è rappresentata dalle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" (D.M. 19.04.2006).

L'intervento è in parte interessato da tratti in sotterraneo, con presenza di alcune gallerie esistenti; nella definizione del progetto stradale si è fatto riferimento anche a quanto previsto in termini di requisiti minimi dal D. Leg. 5.10.2006, n. 264 "Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea", che si applica a tutte le gallerie di sviluppo superiore a 500 metri appartenenti alla rete TERN (Trans-European road network).

6 CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PROGETTO

6.1 L'INFRASTRUTTURA ESISTENTE

6.1.1 ASPETTI GEOMETRICI DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE

Il progetto si riferisce al secondo lotto funzionale (Lotto 2) del corridoio autostradale tirrenico settentrionale, ovvero al prolungamento dell'autostrada A12 "Azzurra" a sud di Rosignano, realizzato con un intervento di adeguamento dell'infrastruttura esistente, nel tratto compreso tra l'attuale svincolo di S.Pietro in Palazzi a Nord e lo svincolo di Scarlino a Sud.

6.1.1.1 Sezione tipo esistente

L'infrastruttura attuale, ossia la Variante SS1 Aurelia, risulta avere una sezione tipo composta da due carreggiate, ciascuna a due corsie per senso di marcia di larghezza $L=3.50\text{m}$ e una piattaforma pavimentata di larghezza complessiva pari a $L=15.30\text{m} - 18.60\text{m}$; tale sezione può essere ricondotta al Tipo III delle "Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane" CNR 78/1980; la strada può essere classificata come una strada extraurbana principale. Lungo lo spartitraffico è posizionata, a seconda dei tratti, una barriera di sicurezza NJ in cls oppure una barriera metallica monofilare bifacciale, con margine interno di larghezza pari a circa 1.00m ; sui margini laterali sono disposte barriere metalliche a nastro.

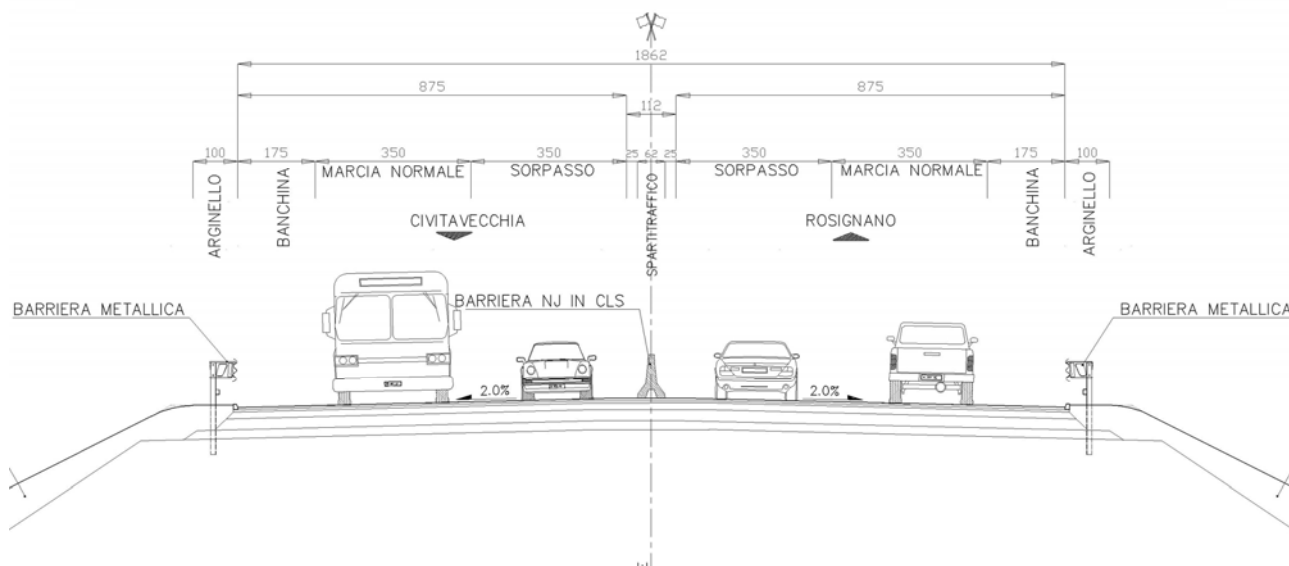


Figura 20: Sezione tipo attuale SS1 Aurelia a due corsie per senso di marcia

6.1.1.2 Andamento plano-altimetrico attuale

In generale il tracciato risulta avere un andamento planimetrico composto da una successione di curve destrorse e sinistrorse intervallate da elementi lineari (rettifili) di relativa lunghezza, con l'assenza in alcuni casi degli elementi di raccordo a curvatura variabile (clotoidi).

Le caratteristiche geometriche dello stato attuale, sono state desunte dalle indagini topografiche (rilievi fotogrammetrici scala 1:1000) eseguite per lo sviluppo delle attività progettuali, non disponendo di una documentazione specifica sulle caratteristiche plano-altimetriche esistenti (as-built).

Nelle successive Tabella 2, Tabella 3, Tabella 4, Tabella 5, Tabella 6, Tabella 7, Tabella 8, vengono riportati i dati planimetrici dell'asse autostradale esistente per le cinque tratte individuate.

In colonna (5) è riportato il tipo di elemento planimetrico considerato utilizzando le seguenti abbreviazioni:

- R = Rettifilo
- C = Curva Circolare
- AT = Clotoide di Transizione
- AF = Clotoide di Flesso
- AC = Clotoide di Continuità

In colonna (7) è indicato il verso di percorrenza delle curve circolari nella direzione delle progressive crescenti (DX = curva destrorsa, SX = curva sinistrorsa).

Elem	ProgrInizio (m)	ProgrFine (m)	Lungh. (m)	TipoElem	Parametro	Vs
1	0,000	10,548	10,548	R		
2	10,548	130,167	119,619	C	3.000	DX
3	130,167	317,667	187,500	AT	750.000	
4	317,667	614,651	296,984	R		
5	614,651	794,651	180,000	AT	600	
6	794,651	848,463	53,812	C	2000	DX
7	848,463	1028,463	180,000	AT	600	
8	1028,463	1629,365	600,902	R		
9	1629,365	1668,567	39,202	AT	280	
10	1668,567	1885,303	216,736	C	-2000	SX
11	1885,303	1924,504	39,201	AT	280	
12	1924,504	2072,913	148,409	R		
13	2072,913	2116,816	43,903	AT	600.000	
14	2116,816	2530,514	413,698	C	8200	DX
15	2530,514	2574,417	43,903	AT	600.000	
16	2574,417	3650,570	1076,153	R		
17	3650,570	3690,570	40,000	AT	200.000	
18	3690,570	3958,383	267,813	C	-1000	SX
19	3958,383	3998,383	40,000	AT	200.000	
20	3998,383	4846,064	847,681	R		
21	4846,064	4889,671	43,607	AT	180	
22	4889,671	5603,871	714,200	C	743	DX
23	5603,871	5647,478	43,607	AT	180	
24	5647,478	6121,838	474,360	R		
25	6121,838	6523,809	401,971	C	-2000	SX
26	6523,809	6967,340	443,531	R		
27	6967,340	7276,353	309,013	C	1900	DX
28	7276,353	8061,805	785,452	R		

Elem	ProgrInizio (m)	ProgrFine (m)	Lungh. (m)	TipoElem	Parametro	Vs
29	8061,805	8112,386	50,581	AT	199.896	
30	8112,386	8493,353	380,967	C	-790	SX
31	8493,353	8543,933	50,580	AT	199.896	
32	8543,933	9219,977	676,044	R		
33	9219,977	9442,223	222,246	C	-40000	SX
34	9442,223	9582,739	140,516	R		
35	9582,739	9789,877	207,138	C	-5000	SX
36	9789,877	11153,890	1364,013	R		
37	11153,890	11259,690	105,800	AT	230.000	
38	11259,690	11418,037	158,347	C	-500	SX
39	11418,037	11523,837	105,800	AT	230.000	
40	11523,837	11547,885	24,048	R		
41	11547,885	11604,223	56,338	AT	200.000	
42	11604,223	11755,997	151,774	C	710	DX
43	11755,997	11812,335	56,338	AT	200.000	
44	11812,335	11900,468	88,133	R		
45	11900,468	12132,026	231,558	AT	480.000	
46	12132,026	12459,977	327,951	C	995	DX
47	12459,977	12691,535	231,558	AT	480.000	
48	12691,535	13004,703	313,168	R		
49	13004,703	13094,703	90,000	AT	300.000	
50	13094,703	13328,921	234,218	C	-1000	DX
51	13328,921	13418,921	90,000	AT	300.000	
52	13418,921	13550,000	131,079	R		
53	13550,000	14312,738	762,738	R		
54	14312,738	14334,780	22,042	AT	209.961	
55	14334,780	14667,852	333,072	C	2000	DX
56	14667,852	14689,894	22,042	AT	209.961	
57	14689,894	15153,977	464,083	R		
58	15153,977	15329,683	175,706	C	-10000	SX
59	15329,683	15726,825	397,142	R		
60	15726,825	16258,385	531,560	C	8000	DX
61	16258,385	17863,782	1605,397	R		
62	17863,782	18183,773	319,991	C	-4000	SX
63	18183,773	18356,271	172,498	R		
64	18356,271	18557,937	201,666	AT	550.000	
65	18557,937	18857,451	299,514	C	1500	DX
66	18857,451	19059,117	201,666	AT	550.000	
67	19059,117	19732,541	673,424	R		
68	19732,541	19815,874	83,333	AT	500.000	
69	19815,874	20075,475	259,601	C	-3000	SX
70	20075,475	20158,808	83,333	AT	500.000	
71	20158,808	20462,072	303,264	R		
72	20462,072	20503,451	41,379	AT	300.000	
73	20503,451	21169,113	665,662	C	2175	DX
74	21169,113	21210,492	41,379	AT	300.000	
75	21210,492	21551,438	340,946	R		
76	21551,438	21591,602	40,164	AT	350.000	
77	21591,602	21950,675	359,073	C	-3050	SX
78	21950,675	22147,602	196,927	AT	775.000	
79	22147,602	22780,860	633,258	R		
80	22780,860	22820,860	40,000	AT	400.000	
81	22820,860	23163,995	343,135	C	4000	DX
82	23163,995	23203,995	40,000	AT	400.000	
83	23203,995	23519,791	315,796	R		
84	23519,791	23559,791	40,000	AT	400.000	
85	23559,791	23980,588	420,797	C	-4000	SX
86	23980,588	24020,588	40,000	AT	400.000	
87	24020,588	24761,596	741,008	R		
88	24761,596	24801,596	40,000	AT	400.000	
89	24801,596	25094,071	292,475	C	4000	DX
90	25094,071	25134,071	40,000	AT	400.000	
91	25134,071	25790,718	656,647	R		
92	25790,718	25845,685	54,967	AT	289.050	
93	25845,685	26294,862	449,177	C	-1520	SX
94	26294,862	26484,768	189,906	AT	537.268	

Elem	ProgrInizio (m)	ProgrFine (m)	Lungh. (m)	TipoElem	Parametro	Vs
95	26484,768	27025,708	540,940	R		

Tabella 2: Riepilogo caratteristiche planimetriche Lotto2 Parte1

Elem	ProgrInizio (m)	ProgrFine (m)	Lungh. (m)	TipoElem	Parametro	Vs
1	0,00	220,05	220,05	R		
2	220,05	600,71	380,66	C	-3000	SX
3	600,71	1349,08	748,37	R		
4	1349,08	1875,95	526,87	C	-3000	SX
5	1875,95	2024,29	148,34	R		

Tabella 3 Riepilogo caratteristiche planimetriche Lotto2 Parte2 Carr.Sud

Elem	ProgrInizio (m)	ProgrFine (m)	Lungh. (m)	TipoElem	Parametro	Vs
1	0,00	99,926	99,93	R		
2	99,93	229,306	129,38	C	-2000	SX
3	229,31	313,679	84,37	R		
4	313,68	437,89	124,21	C	-2000	SX
5	437,89	1448,274	1010,38	R		
6	1448,27	1975,417	527,14	C	-3000	SX
7	1975,42	2021,241	45,82	R		

Tabella 4: Riepilogo caratteristiche planimetriche Lotto2 Parte2 Carr.Nord

Elem	ProgrInizio (m)	ProgrFine (m)	Lungh. (m)	TipoElem	Parametro	Vs
1	29050,000	30326,355	1276,355	R		
2	30326,355	30411,101	84,746	AT	500	
3	30411,101	31011,900	600,799	C	2950	DX
4	31011,900	31096,646	84,746	AT	500	
5	31096,646	32454,293	1357,647	R		
6	32454,293	32670,891	216,598	AT	569,998	
7	32670,891	32987,216	316,325	C	-1500	SX
8	32987,216	33203,814	216,598	AT	569,998	
9	33203,814	33523,026	319,212	R		
10	33523,026	33758,251	235,225	AT	485	
11	33758,251	34117,342	359,091	C	1000	DX
12	34117,342	34352,567	235,225	AT	485	
13	34352,567	34624,973	272,406	R		
14	34624,973	34660,993	36,020	AT	420,117	
15	34660,993	35274,330	613,337	C	-4900	SX
16	35274,330	35310,350	36,020	AT	420,117	
17	35310,350	35456,044	145,694	R		
18	35456,044	35874,850	418,806	AT	868,246	
19	35874,850	36054,479	179,629	C	-1800	SX
20	36054,479	36850,691	796,212	C	-1480	SX
21	36850,691	37399,389	548,698	AT	901,151	
22	37399,389	38034,698	635,309	R		
23	38034,698	38075,531	40,833	AT	350	
24	38075,531	38527,467	451,936	C	3000	DX
25	38527,467	38568,300	40,833	AT	350	
26	38568,300	39242,117	673,817	R		
27	39242,117	39274,383	32,266	AT	219,995	
28	39274,383	39367,315	92,932	C	1500	DX
29	39367,315	39399,580	32,265	AT	219,995	
30	39399,580	39417,457	17,877	R		
31	39417,457	39458,291	40,834	AT	350	
32	39458,291	39594,107	135,816	C	3000	DX
33	39594,107	39634,940	40,833	AT	350	

Elem	ProgrInizio (m)	ProgrFine (m)	Lungh. (m)	TipoElem	Parametro	Vs
34	39634,940	40094,623	459,683	R		
35	40094,623	40319,074	224,451	AT	670,001	
36	40319,074	40579,277	260,203	C	-2000	SX
37	40579,277	40803,728	224,451	AT	670,001	
38	40803,728	41528,155	724,427	R		
39	41528,155	41662,891	134,736	AT	800	
40	41662,891	41860,838	197,947	C	4750	DX
41	41860,838	41995,575	134,737	AT	800	
42	41995,575	42409,892	414,317	R		
43	42409,892	42529,994	120,102	C	-5250	SX
44	42529,994	45435,073	2905,079	R		
45	45435,073	45654,050	218,977	AT	670,001	
46	45654,050	45976,250	322,200	C	-2050	SX
47	45976,250	46195,226	218,976	AT	670,001	
48	46195,226	46340,096	144,870	R		
49	46340,096	46592,180	252,084	AT	550	
50	46592,180	46916,140	323,960	C	1200	DX
51	46916,140	47168,223	252,083	AT	550	
52	47168,223	47400,000	231,777	R		
53	47400,000	47433,128	33,128	R		
54	47433,128	47664,327	231,199	AT	679,999	
55	47664,327	47862,250	197,923	C	-2000	SX
56	47862,250	48093,449	231,199	AT	679,999	
57	48093,449	49248,191	1154,742	R		
58	49248,191	49260,313	12,122	C	15000	DX
59	49260,313	50389,976	1129,663	R		
60	50389,976	50702,490	312,514	AT	500,011	
61	50702,490	51059,609	357,119	C	-800	SX
62	51059,609	51372,109	312,500	AT	500	
63	51372,109	52305,589	933,480	R		
64	52305,589	52570,089	264,500	AT	460	
65	52570,089	52962,703	392,614	C	800	DX
66	52962,703	53227,203	264,500	AT	460	
67	53227,203	53300	72,797	R		

Tabella 5: Riepilogo caratteristiche planimetriche Lotto2 Parte3

Elem	ProgrInizio (m)	ProgrFine (m)	Lungh. (m)	TipoElem	Parametro	Vs
1	0,000	54,716	54,716	R		
2	54,716	320,879	266,163	AT	460	
3	320,879	1014,875	693,996	C	-795	SX
4	1014,875	1247,454	232,579	AT	430	
5	1247,454	1861,524	614,070	R		
6	1861,524	2385,527	524,003	C	1650	DX
7	2385,527	2708,211	322,684	C	4000	DX
8	2708,211	2.850	141,789	R		

Tabella 6: Riepilogo caratteristiche planimetriche Lotto2 Parte4 Sud

Elem	ProgrInizio (m)	ProgrFine (m)	Lungh. (m)	TipoElem	Parametro	Vs
1	0,000	25,865	25,865	R		
2	25,865	301,990	276,125	AT	470	
3	301,990	975,776	673,786	C	-800	SX
4	975,776	1251,901	276,125	AT	470	
5	1251,901	1810,986	559,085	R		
6	1810,986	2015,068	204,082	AT	500	
7	2015,068	2306,697	291,629	C	1225	DX
8	2306,697	2510,778	204,081	AT	500	
9	2510,778	2590,951	80,173	R		
10	2590,951	2675,693	84,742	C	15000	DX

Elem	ProgrInizio (m)	ProgrFine (m)	Lungh. (m)	TipoElem	Parametro	Vs
11	2675,693	2841,658	165,965	R		

Tabella 7: Riepilogo caratteristiche planimetriche Lotto2 Parte4 Carr.Nord

Elem	ProgrInizio (m)	ProgrFine (m)	Lungh. (m)	TipoElem	Parametro	Vs
1	56150,000	56195,620	45,620	R		
2	56195,620	56515,136	319,516	AT	715,000	
3	56515,136	56901,660	386,524	C	-1600	SX
4	56901,660	57221,175	319,515	AT	715,000	
5	57221,175	58095,284	874,109	R		
6	58095,284	58245,284	150,000	AT	450,000	
7	58245,284	58523,131	277,847	C	1350	DX
8	58523,131	58673,131	150,000	AT	450,000	
9	58673,131	59705,100	1031,969	R		
10	59705,100	59757,544	52,444	AT	269,995	
11	59757,544	60189,656	432,112	C	1390	DX
12	60189,656	60242,100	52,444	AT	269,995	
13	60242,100	60431,352	189,252	R		
14	60431,352	60491,729	60,377	AT	400,000	
15	60491,729	60580,779	89,050	C	-2650	SX
16	60580,779	60641,157	60,378	AT	400,000	
17	60641,157	60845,225	204,068	R		
18	60845,225	60985,675	140,450	AT	500,000	
19	60985,675	61531,570	545,895	C	-1780	SX
20	61531,570	61672,020	140,450	AT	500,000	
21	61672,020	62326,686	654,666	R		

Tabella 8: Riepilogo caratteristiche planimetriche Lotto2 Parte5

Dal punto di vista altimetrico, il tracciato dell'intero lotto presenta un profilo pianeggiante con due importanti variazioni di quota in corrispondenza delle zone attraversate in prossimità di S.Vincenzo e di quelle comprese tra Follonica e Scarlino.

6.2 IL PROGETTO

6.2.1 INQUADRAMENTO NORMATIVO E CRITERI PROGETTUALI

Gli standard progettuali, in termini di composizione plano-altimetrica del tracciato e di dimensionamento degli elementi che compongono la sede stradale, sono stati adeguati a quanto indicato dalla norma di riferimento DM 05.11.2001 relativamente alle autostrade in ambito extraurbano (categoria A).

Nella definizione delle soluzioni progettuali particolare attenzione è stata rivolta a non modificare l'impostazione generale della Norma, cercando di conservare quelle disposizioni che possono avere implicazioni dirette sulla sicurezza stradale (ricependo quindi il principio ispiratore del "Nuovo codice della Strada" – contenuto nell' Art. 1 – secondo il quale "Le norme e i provvedimenti attuativi si ispirano al principio della sicurezza stradale, perseguendo gli obiettivi di una razionale gestione della mobilità, della protezione dell'ambiente e del risparmio energetico").

Il progetto è stato quindi sviluppato coerentemente con quanto previsto dal DM n. 67/S del 22.04.2004 di modifica delle "Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle strade" ed in attesa di una norma specifica per i progetti di adeguamento delle strade esistenti, prendendo a riferimento i criteri progettuali contenuti nella norma non cogente DM del 5.11.2001, prot. 6792 e riportati nei seguenti paragrafi:

6.2.2 Caratteristiche planimetriche

La normativa di riferimento richiede il rispetto delle seguenti condizioni:

(a) Raggio minimo delle curve planimetriche.

Le curve circolari devono aver un raggio superiore al raggio minimo previsto dal DM 05/11/2001 che risulta:

- pari a 339 metri nel caso di autostrade extraurbane

(b) Relazione raggio della curva (R)/lunghezza del rettilineo (L) che la precede:

$$\begin{aligned} \text{per } L < 300 \text{ m} \quad R &\geq L \\ \text{per } L \geq 300 \text{ m} \quad R &\geq 400 \text{ m} \end{aligned}$$

(c) Compatibilità tra i raggi di due curve successive.

Nel caso di passaggio da curve di raggio più grande a curve a curve di raggio più piccolo si dovrà fare riferimento all'abaco estratto dalla norma e riportato in Figura 21;

(d) Lunghezza massima dei rettilinei:

$$L_{max} = 22 \cdot V_{p,max}$$

dove V è la velocità massima dell'intervallo delle velocità del progetto, espressa in km/h ed L si ottiene in metri.

(e) *Lunghezza minima dei rettifili.* La verifica è stata eseguita facendo riferimento alla tabella estratta dalla norma e riportata in Tabella 9; per velocità la norma intende la massima desunta dal diagramma di velocità per il rettifilo considerato.

V_p [km/h]	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
L_{min} [m]	30	40	50	65	90	115	150	190	250	300	360

Tabella 9 – Lunghezza minima dei rettifili in relazione alla velocità

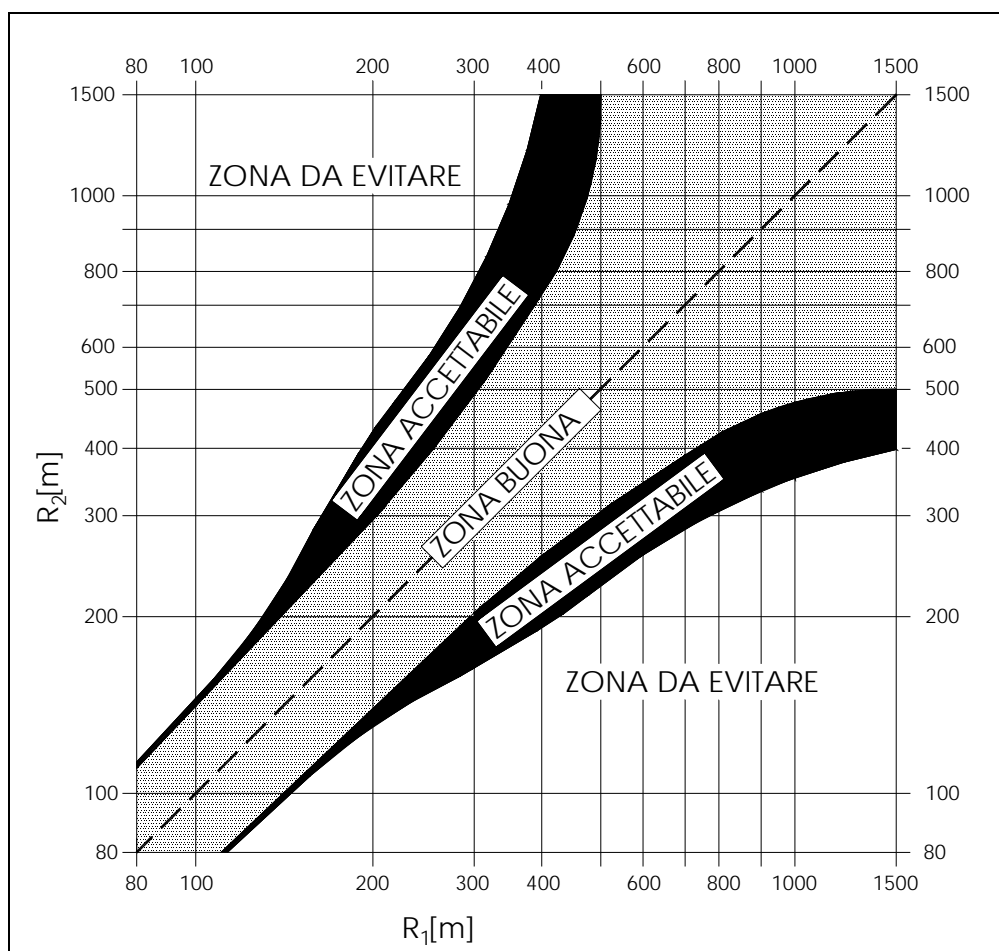


Figura 21 – Abaco di Koppel (DM 05/ 11/01)

(f) *Congruenza del diagramma delle velocità.* La norma prevede che per $V_{p,max} \geq 100$ km/h (e quindi per autostrade) nel passaggio da tratti caratterizzati dalla $V_{p,max}$ a curve a velocità inferiore, la differenza di

velocità di progetto non deve superare 10 km/h (f_1). Inoltre, fra due curve successive (nel caso di $V_{p1} > V_{p2}$) tale differenza, comunque mai superiore a 20 km/h, è consigliabile che non superi i 15 km/h (f_2).

(g) Lunghezza minima delle curve circolari. La Norma prevede che una curva circolare, per essere percepita dagli utenti deve essere percorsa per almeno 2.5 secondi e quindi deve avere uno sviluppo minimo pari a:

$$L_{c,min} = 2.5 \cdot V_P$$

con V_P in m/s ed $L_{c,min}$ in m.

(h) Verifica del parametro A degli elementi a curvatura variabile (Clotoidi)

Criterio 1 (Limitazione del contraccollo)

Affinché lungo un arco di clotoide si abbia una graduale variazione dell'accelerazione trasversale non compensata nel tempo (contraccollo), fra il parametro A e la massima velocità V (km/h), desunta dal diagramma di velocità, per l'elemento di clotoide deve essere verificata la relazione:

$$A_{min} = \sqrt{\frac{v^3}{c} - \frac{gvR \cdot (q_f - q_i)}{c}}$$

dove:

- c = contraccollo;
- v = **massima velocità (m/s)**, desunta dal diagramma di velocità, per l'elemento di clotoide considerato;
- q_i = pendenza trasversale nel punto iniziale della clotoide;
- q_f = pendenza trasversale nel punto finale della clotoide;
- g = accelerazione di gravità.

Ponendo $c = \frac{14}{v(m/s)} = \frac{50.4}{V(km/h)}$ si ottiene:

$$A_{min} = \sqrt{\frac{v^4}{14} - \frac{gv^2R \cdot (q_f - q_i)}{14}} = \frac{v}{\sqrt{14}} \sqrt{v^2 - gR \cdot (q_f - q_i)}$$

che, esprimendo la velocità in km/h diviene:

$$A_{min} = \frac{V}{3,6\sqrt{14}} \sqrt{\frac{V^2}{12,96} - gR \cdot (q_f - q_i)}$$

Il DM 6792/2001 propone, in alternativa, di effettuare il calcolo con una formula approssimata che non tiene conto della componente dell'accelerazione centripeta compensata dalla variazione di pendenza trasversale. L'espressione per il calcolo di A_{\min} diventa, in questo caso:

$$A_{\min} = \frac{V^2}{12,96\sqrt{14}} = 0.0206125 \cdot V^2 \cong 0.021 \cdot V^2$$

Criterio 2 (Sovrapendenza longitudinale delle linee di estremità della carreggiata)

Nelle sezioni di estremità di un arco di clotoide la carreggiata stradale presenta differenti pendenze trasversali, che vanno raccordate longitudinalmente, introducendo una sovrappendenza nelle linee di estremità della carreggiata rispetto alla pendenza dell'asse di rotazione. Nel caso in cui il raggio iniziale sia di valore infinito (rettilineo o punto di flesso), il parametro deve verificare la seguente disuguaglianza:

$$A \geq A_{\min} = \sqrt{\frac{R}{\Delta i_{\max}} \times 100 \times B_i |q_i + q_f|}$$

dove:

- B_i = distanza fra l'asse di rotazione ed il ciglio della carreggiata nella sezione iniziale della curva a raggio variabile;
- Δi_{\max} (%) = sovrappendenza longitudinale massima della linea costituita dai punti che distano B_i dall'asse di rotazione; in assenza di allargamento tale linea coincide con l'estremità della carreggiata;
- $q_i = \frac{i_{ci}}{100}$ dove i_{ci} = pendenza trasversale iniziale
- $q_f = \frac{i_{cf}}{100}$ con i_{cf} = pendenza trasversale finale
- $|q_i + q_f|$ è il valore assoluto della somma delle pendenze trasversali

Nel caso di curve di continuità il medesimo criterio diventa:

$$A \geq A_{\min} = \sqrt{\frac{B_i \cdot (|q_f| - |q_i|)}{\left(\frac{1}{R_i} - \frac{1}{R_f}\right) \cdot \frac{\Delta i_{\max}}{100}}}$$

Criterio 3 (Ottico)

Per garantire la percezione ottica del raccordo e del successivo cerchio deve essere verificata la relazione :

$$R/3 \leq A \leq R$$

che, nel caso di clotoidi di continuità, diventa:

$$R_2/3 \leq A \leq R_1$$

dove R_1 è il raggio minore ed R_2 il raggio maggiore dei due cerchi raccordati con la clotoide di continuità.

Oltre ai criteri precedentemente descritti si è proceduto alla verifica del rapporto A_E/A_U delle due clotoidi in ingresso e in uscita da una curva circolare e del rapporto A_1/A_2 tra due clotoidi in un flesso asimmetrico, secondo quanto prescritto dal D.M. 5/11/2001:

$$2/3 \leq A_E/A_U \leq 3/2 \quad 2/3 \leq A_1/A_2 \leq 3/2$$

6.2.3 Caratteristiche altimetriche

La normativa di riferimento richiede il rispetto delle seguenti condizioni:

(i) Pendenze longitudinali massime

La pendenza massima delle livellette, consentita dal DM 05/11/01 per strade di tipo A (autostrade extraurbane), è pari al 5% (in galleria 4%).

(j) Raccordi verticali convessi

In base a quanto indicato dalla norma il raggio minimo dei raccordi verticali convessi (dossi) viene determinato come di seguito:

- se D è inferiore allo sviluppo L del raccordo si ha

$$R_v = \frac{D^2}{2 \cdot (h_1 + h_2 + 2 \cdot \sqrt{h_1 \cdot h_2})}$$

- se invece $D > L$

$$R_v = \frac{2 \cdot 100}{\Delta i} \cdot \left[D - 100 \cdot \frac{h_1 + h_2 + 2 \cdot \sqrt{h_1 \cdot h_2}}{\Delta i} \right]$$

dove:

R_v = raggio del raccordo verticale convesso [m]

D = distanza di visibilità da realizzare per l'arresto di un veicolo di fronte ad un ostacolo fisso [m]

Δi = variazione di pendenza delle due livellette, espressa in percento

h_1 = altezza sul piano stradale dell'occhio del conducente [m]

h_2 = altezza dell'ostacolo [m]

Si pone di norma $h_1 = 1.10$ m. In caso di visibilità per l'arresto di un veicolo di fronte ad un ostacolo fisso, si pone $h_2 = 0.10$ m. In caso di visibilità necessaria per il cambiamento di corsia si pone $h_2 = 1.10$ m.

(k) Raccordi verticali concavi

In base a quanto indicato dalla norma il raggio minimo dei raccordi verticali concavi (sacche) viene determinato come di seguito:

– se D è inferiore allo sviluppo del raccordo si ha

$$R_v = \frac{D^2}{2 \cdot (h + D \cdot \sin \vartheta)}$$

– se invece $D > L$

$$R_v = \frac{2 \cdot 100}{\Delta i} \cdot \left[D - \frac{100}{\Delta i} \cdot (h + D \cdot \sin \vartheta) \right]$$

dove:

R_v = raggio del raccordo verticale concavo [m]

D = distanza di visibilità da realizzare per l'arresto di un veicolo di fronte ad un ostacolo fisso [m].

Δi = variazione di pendenza delle due livellette espressa in percento

h = altezza del centro dei fari del veicolo sul piano stradale

ϑ = massima divergenza verso l'alto del fascio luminoso rispetto l'asse del veicolo.

Si pone di norma $h = 0.5$ m e $\vartheta = 1^\circ$.

6.2.4 Pendenze Trasversali

Relativamente alle pendenze trasversali il progetto prevede di assumere una pendenza trasversale q pari alla pendenza trasversale richiesta dalla normativa italiana per $V_{pmax}=120$ Km/h anziché 140 Km/h in curva; questa esigenza nasce dal fatto che l'intervento di adeguamento, se attuato con le pendenze trasversali della normativa, comporterebbe, specie sulle opere d'arte, sopraelevazioni maggiori di 20 cm, e quindi l'adozione di soluzioni tecniche maggiormente costose rispetto, p.es., alla semplice "imbottitura". In effetti può essere accettato che se la verifica riguardante l'equilibrio del veicolo in curva è soddisfatta per $V=120$ Km/h su bagnato, lo sarà anche per $V=140$ Km/h su asciutto, a patto di assumere per l'asciutto un congruo coefficiente di aderenza trasversale f_t .

6.2.5 Analisi di visibilità

Per distanza di visuale libera (DVL) si intende la lunghezza del tratto di strada che il conducente riesce a vedere davanti a sé senza considerare l'influenza del traffico, delle condizioni atmosferiche e di illuminazione della strada.

Secondo quanto indicato dalle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" (DM 05/11/2001, prot. N° 6792), lungo il tracciato stradale la distanza di visuale libera deve essere confrontata, nel caso di strade a carreggiate separate, con la **distanza di visibilità per l'arresto**, che è pari allo spazio minimo necessario perché un conducente possa arrestare il veicolo in condizione di sicurezza davanti ad un ostacolo imprevisto. Questo valore deve essere garantito lungo lo sviluppo del tracciato.

La procedura adottata per il calcolo della distanza di visibilità per l'arresto, tiene conto del nuovo quadro di riferimento rappresentato dalla disposizione del Codice della Strada, introdotta dal D.Lgs. 15 gennaio 2002 n.9, che limita a 110 km/h la velocità massima consentita in autostrada in presenza di pioggia.

Visto che il D.M. 05/11/2001 specifica che i valori di aderenza da adottare nel calcolo delle distanze di arresto sono riferiti a condizioni di pavimentazione bagnata, si è ritenuto che l'introduzione del limite di velocità di 110 km/h in presenza di pioggia consentisse di calcolare le distanze di arresto, limitando superiormente la velocità di progetto dei singoli elementi del tracciato a 120 km/h. Tale valore è stato determinato in analogia a quanto indicato nella norma, che prescrive di effettuare le verifiche adottando un valore massimo della velocità di progetto pari al limite di velocità legale previsto dal Codice della Strada incrementato di 10 km/h, al fine di mantenere il fattore di sicurezza adottato (e quindi il livello di rischio accettato) dalla norma stessa.

VELOCITA' km/h	25	40	60	80	100	120	140
f_t Autostrade	-	-	-	0.44	0.40	0.36	0.34

Tabella 10 – DM 6792/2001, coefficienti di aderenza impegnabile longitudinalmente

Per completezza nel calcolo delle distanze di arresto si è fatto anche riferimento alla condizione di pavimentazione asciutta; le verifiche sono state effettuate considerando che il tracciato sia percorso alla velocità di progetto, secondo il diagramma delle velocità, ed adottando valori di aderenza su pavimentazione asciutta. Per questi ultimi non essendo sono forniti dal D.M. si è fatto ricorso a valori reperibili in letteratura ed in particolare ai dati sperimentali del progetto VERT, finanziato dalla UE nel periodo 1999 – 2001, nell'ambito del progetto Brite Euram BRPR-CT97-0461.

Analizzando i dati disponibili di misure su superficie asciutta effettuate durante progetto VERT dai laboratori del CETE francese e del VTI svedese, è stato ottenuto un valore medio cautelativo di aderenza a ruota bloccata di 0,70, sostanzialmente costante al variare della velocità ed indipendente dalle caratteristiche di tessitura dei piani viabili.

Per il calcolo è stata utilizzata la formula riportata al paragrafo 5.1.2. del DM 05/11/2001. Si è valutata la distanza di arresto punto per punto (passo 20 metri) in funzione della velocità di progetto limitata superiormente a 120 km/h e della pendenza longitudinale con la seguente espressione:

$$D_A = D_1 + D_2 = \frac{V_0}{3,6} \times \tau - \frac{1}{3,6^2} \int_{V_0}^{V_1} \frac{V}{g \times \left[f_l(V) \pm \frac{i}{100} \right] + \frac{Ra(V)}{m} + r_0(V)} dV \quad [m]$$

dove:

D_1 = spazio percorso nel tempo τ

D_2 = spazio di frenatura

V_0 = velocità del veicolo all'inizio della frenatura [km/h]

V_1 = velocità finale del veicolo, in cui $V_1 = 0$ in caso di arresto [km/h]

i = pendenza longitudinale del tracciato [%]

τ = tempo complessivo di reazione (percezione, riflessione, reazione e attuazione) [s]

g = accelerazione di gravità [m/s²]

Ra = resistenza aerodinamica [N]

m = massa del veicolo [kg]

f_l = quota limite del coefficiente di aderenza impegnabile longitudinalmente per la frenatura

r_0 = resistenza unitaria al rotolamento, trascurabile [N/kg]

Per il tempo complessivo di reazione si sono assunti valori linearmente decrescenti con la velocità da 2,6 s per 20 km/h, a 1,4 s per 140 km/h, in considerazione della attenzione più concentrata alle alte velocità:

$$\tau = (2,8 - 0,01V) \quad [s] \quad \text{con } V \text{ in km/h}$$

Negli elaborati grafici allegati al progetto è riportata anche la verifica della **distanza di visuale libera per la manovra di cambiamento di corsia**, calcolata soltanto per le diversioni in corrispondenza degli svincoli considerando il punto di vista (occhio del guidatore) collocato al centro della corsia di sorpasso e ad un'altezza pari ad 1.10 m. rispetto al piano viabile; il punto di mira (limite più lontano della corsia adiacente a quella impegnata dal conducente) è stato trasversalmente collocato in corrispondenza del margine destro della carreggiata ed un'altezza dal piano viabile di 0.10 m.

6.2.6 ASSE AUTOSTRADALE

Il tracciato autostradale in progetto presenta uno sviluppo complessivo di circa 62,3 km. La progressiva iniziale, pari al km 0+000, è posta in prossimità del km 283+560 circa della SS1 Aurelia esistente (progressive crescenti da sud verso nord), coincidente con il km 4+273, progressiva di fine Lotto1 (da nord verso sud), circa 1,5 km prima dell'attuale svincolo di S.Pietro in Palazzi.

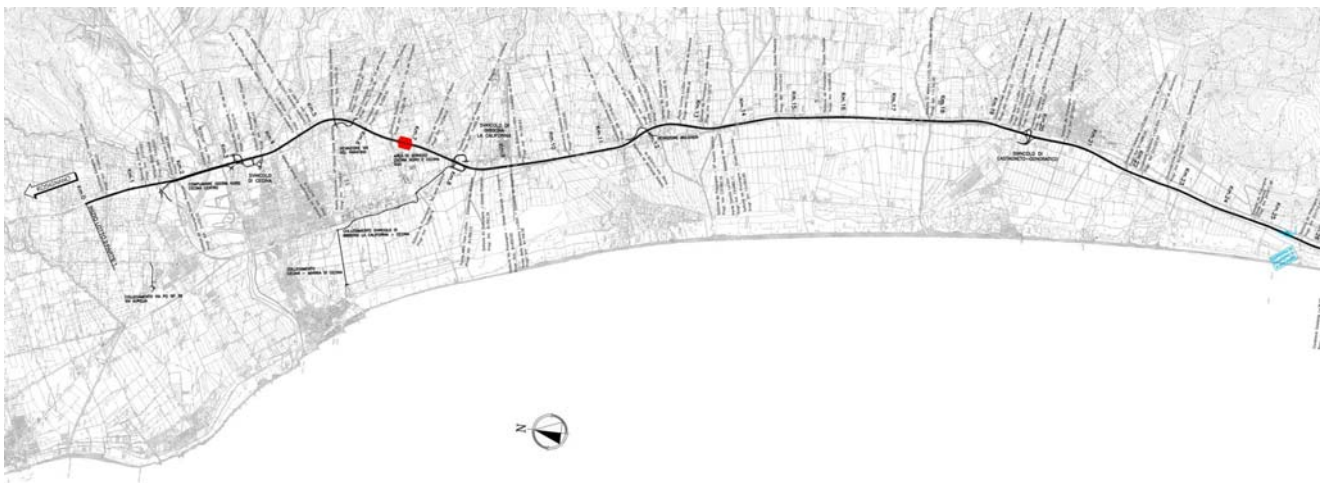


Figura 22: inquadramento territoriale Lotto2 Parte1



Figura 23: inquadramento territoriale Lotto2 Parte2, Lotto2 Parte3



Figura 24: inquadramento territoriale Lotto2 Parte3, Lotto2 Parte4, Lotto2 Parte5

Dal km 0+000 al km 3+000 il tracciato presenta una prima parte abbastanza lineare composta da rettili e curve di ampio raggio, e una livelletta leggermente in discesa ($i=-0,016$ max) procedendo verso sud; successivamente il profilo presenta una pendenza in leggera salita ($i=0,0329$ max), deviando verso sud-est in corrispondenza del km 4+000 con una curva sinistrorsa di raggio $R=1000$; dopo il km 3+650 il tracciato altimetrico presenta una successione di raccordi concavi (sacche) e convessi (dossi) di ampio raggio; al km

5+000 l'asse planimetrico devia verso sud-ovest con una curva destrorsa di raggio $R=800\text{m}$ circa in corrispondenza della quale sono presenti dei cavalcavia su una sezione trasversale della SS1 in trincea (SP n.14bis Cecina-Casale Marittimo e SP n.14 Via del Paratino).

Dal km 6+000 al km 8+000 il tracciato plano-altimetrico ha un andamento abbastanza lineare; su tale tratto sono presenti alcune le aree di rifornimento carburante Cecina Est e Ovest (km 6+600 circa).

In corrispondenza del km 8+000 circa è ubicato lo svincolo di Bibbona – La California; al km 8+400 circa il tracciato devia verso sud-est con una curva sinistrorsa di raggio $R=900\text{m}$ circa.

Dal km 8+700 al km 11+100 circa l'infrastruttura attuale presenta un lungo rettilo (con una curva di ampio raggio $R=10000\text{m}$ circa), affiancato sul lato destro, a poche decina di metri, alla linea FS Pisa-Roma; all'inizio di tale rettilo sono presenti alcune opere d'arte, e precisamente un sottovia di strada podereale, il Ponte della Madonna ($L=30\text{m}$) e il Viadotto Bibbona ($L=90\text{m}$).

Dal km 11+400 al km 13+400 il tracciato presenta una successione di tre curve, la prima delle quali ha un raggio $R=650\text{m}$ circa, in corrispondenza del cavalcavia di Via dei Melagrani; lungo il breve rettilo interposto tra la prima curva (sinistrorsa) e la seconda (destrorsa) è ubicata la galleria artificiale scatolare necessaria a risolvere l'interferenza con la SP39 Via Aurelia.

Dal km 13+300 al km 18+500 la SS1 Aurelia mantiene un andamento lineare composto da lunghi rettili e curve di grande raggio, inserendosi in una fascia di occupazione compresa tra la linea FS a destra e la vecchia SP39 di Via Aurelia.

Al km 19+000, su un tratto in curva destrorsa di raggio $R=1500\text{m}$ circa, è ubicata la prima opera d'arte del Cavalcaferrovia ($L=520\text{m}$) sulla linea FS Roma-Pisa.

Dal km 19+000 al km 22+600, il tracciato stradale segue l'andamento della linea ferroviaria presente ora sul lato sinistro, con una successione di rettili e curve di ampio raggio, fino al successivo Cavalcaferrovia Pianetti ($L=468\text{m}$); in corrispondenza del km 19+830 è posizionato lo svincolo di Castagneto – Donoratico.

Dopo il secondo scavalco sulla ferrovia, dal km 22+800 al km 26+000, il tracciato esistente prosegue nella posizione mediana compresa tra ferrovia e vecchia Aurelia, con un andamento plano-altimetrico abbastanza lineare e privo di significative opere d'arte.

Al km 27+700 l'asse planimetrico devia verso sud-est con una curva di raggio $R=1500\text{m}$ circa; dopo appena 1km, in corrispondenza dello svincolo di S.Vincenzo Nord, la livelletta riprende quota (con una pendenza iniziale in salita pari a circa $i=1,8\%$) per attraversare il territorio collinare situato ad est di S.Vincenzo; ha termine qui la prima parte del lotto 2 (Lotto2 Parte1).

Immediatamente dopo lo svincolo di S.Vincenzo Nord, la SS1 Aurelia presenta una separazione di carreggiate per la presenza della Galleria Naturale S.Carlo ($L=750\text{m}$) a doppio fornice, preceduta dal viadotto omonimo a impalcati separati e di lunghezza pari a $L=360\text{m}$. Dopo circa 350m dall'uscita della galleria, le carreggiate tornano ad unirsi; la lunghezza complessiva di tale tratto a carreggiate separate (indicato come Lotto2 Parte2) è di circa 2000m.

Dal km 29+124 (inizio del terzo tratto, ossia del Lotto2 Parte3) fino al km 34+800 il tracciato continua ad attraversare le zone collinari prossime a S.Vincenzo, per poi "riscendere" a quote più basse; dal punto di vista planimetrico l'asse risulta composto da lunghi rettifili e curve di raggio rispettivamente pari a $R=3000m$, $R=1500m$ e $R=1000m$, quest'ultima destrorsa; al km 30+756 è ubicato lo svincolo di S.Vincenzo Sud; al km 36+000 il tracciato devia verso sud-est con un'ampia curva sinistrorsa di raggio $R=1500m$, prima di attraversare la piana di Venturina – Campiglia e riallinearsi parallelamente al tracciato della linea FS Roma – Pisa. Al km 39+500 circa è posizionato lo svincolo di Venturina – Piombino, di collegamento anche con il Raccordo SS398 Venturina-Piombino.

Dal km 40+400 al km 45+000 circa la sede stradale è distante poche decine di metri dal rilevato della linea ferroviaria.

Tra il km 46+000 e il km 48+000 il tracciato stradale si discosta da quello ferroviario per la presenza dello svincolo di Riotorto (km 46+772); dal km 48+000 e fino al km 50+300 circa, l'asse stradale della SS1 risulta nuovamente parallelo alla Linea FS Roma-Pisa, ad una distanza di circa 30-40m.

Al km 50+300 circa, il tracciato devia verso est con una curva sinistrorsa di raggio $R=800m$ circa in corrispondenza della quale è ubicato lo svincolo di Follonica Nord e il viadotto Aurelia vecchia ($L=206m$).

Dal km 51+000 la livelletta riprende a salire di quota poiché il tracciato attraversa territori collinari e pedemontani caratterizzanti le tratte successive; al km 52+500 circa è ubicata la Galleria Artificiale "Caccia Grande" ($L=144m$), dopo la quale è posizionata una curva planimetrica destrorsa di raggio $R=800m$ circa e il viadotto Val dell'Olmo ($L=229m$); al km 53+372 è posizionato il termine della terza parte del lotto2 (Lotto2 Parte3).

Al km 53+622 è situata la Galleria Artificiale "Val Querceta" ($L=69m$) e quindi il viadotto omonimo ($L=152m$), con il quale inizia la separazione di carreggiata per la presenza delle Galleria Naturale "Poggio Fornello" (dal km 54+152 al km 54+675, $L=537m$); l'opera in sotterraneo si sviluppa lungo una curva planimetrica sinistrorsa di raggio $R=800m$ circa; lungo il rettilo successivo è situato il viadotto Val della Petraia ($L=197m$), precedente all'altra Galleria Naturale "Poggio Bastione" ($L=583m$) la quale si sviluppa lungo una curva destrorsa di raggio $R=1600m$ circa; a breve distanza dopo la galleria è presente il viadotto "Val d'Ala" ($L=131m$), superato il quale le carreggiate tornano ad unirsi; al km 56+147 è ubicato il viadotto "Martellino" ($L=131m$); al km 56+222 è posizionata la fine della quarta parte del lotto2 (Lotto2 Parte4), caratterizzata dall'attraversamento di un'area prettamente boschiva.

La quinta parte del lotto2 inizia con la Galleria Artificiale "Martellino" $L=100m$, posta su un breve rettilo, prima della curva sinistrorsa di ampio raggio $R=1600m$; superata la galleria, la livelletta della strada esistente inizia a ridiscendere di quota e al contempo l'asse planimetrico risulta caratterizzato da rettifili e curve di raggio grande; in corrispondenza del km 58+902 è posizionato lo svincolo di Follonica Est; in tale tratto la sezione stradale si presenta prevalentemente in trincea, con muri di controripa posti sui margini laterali; successivamente allo svincolo e dopo un tratto in rettilo, il tracciato devia con un'ampia curva destrorsa

(R=1400m circa) sulla quale si trova il viadotto Pecora (L=241m); dopo circa 1km è situato lo svincolo di Scarlino; al km 62+398 è posizionata la fine del Lotto2.

6.2.7 Aspetti geometrici dell'infrastruttura di progetto

6.2.7.1 Sezione tipo

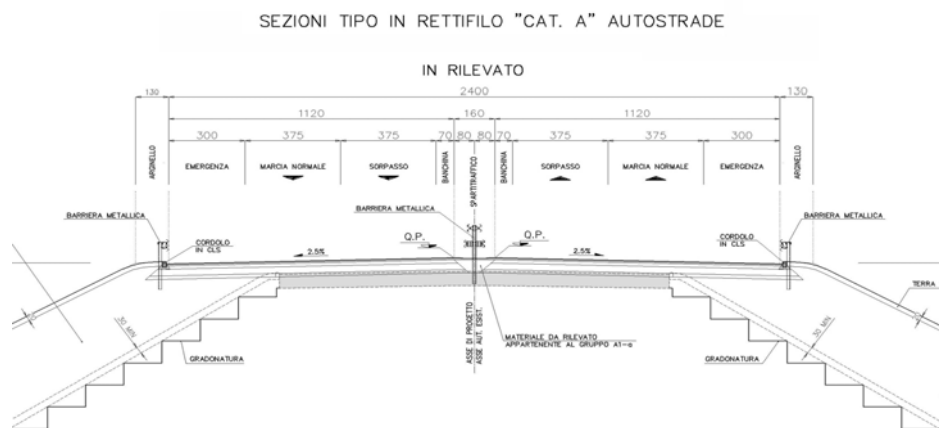


Figura 25: Sezione tipo di progetto (tratto di adeguamento Variante SS1 Aurelia)

L'intervento prevede l'allargamento dell'attuale sede stradale ad una sezione di tipo autostradale di larghezza complessiva pari a 24.00 metri, composta da due carreggiate distinte suddivise da un margine interno di 3.00 metri con banchine in sinistra di 70 cm.

La modalità di intervento è un ampliamento in sede, asimmetrico o simmetrico a seconda dei casi, con l'asse di progetto che ripercorre sostanzialmente il sedime esistente dell'attuale SS n°1 Aurelia, ad eccezione di una unica variante plano-altimetrica in prossimità di Bolgheri (nel Lotto2 Parte1, al km 11+420) per un tratto di circa 600m. Anche dal punto di vista altimetrico l'ampliamento ripercorre la quota dell'infrastruttura esistente ad eccezione del tratto in variante di cui prima.

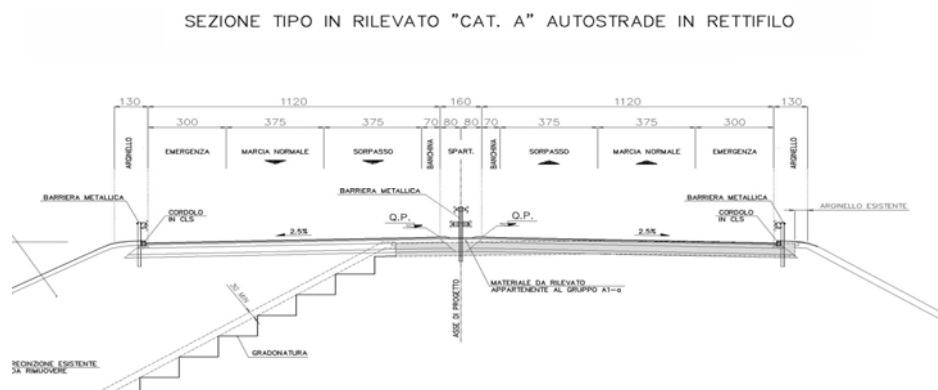


Figura 26: Sezione tipo di progetto (tratto di adeguamento SS1 Aurelia)

Ciascuna carreggiata sarà composta da 2 corsie di marcia di larghezza L=3.75 metri e da corsie di emergenza di larghezza L=3.00 metri, ad eccezione dei tratti (Lotto2 Parte2 e Lotto2 Parte4) per i quali non è previsto un ampliamento della piattaforma attuale per la presenza delle gallerie.

Nello spartitraffico di larghezza 1.60 metri è prevista l'installazione di una barriera metallica monofilare di classe H4. Sui bordi laterali è prevista, laddove necessario, l'installazione di barriere di sicurezza metalliche di classe H2/H3.

6.2.7.2 Andamento plano-altimetrico di progetto

Nelle successive **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata., Errore. L'origine riferimento non è stata trovata., Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** vengono riportati i dati planimetrici dell'asse autostradale di progetto (con esclusione dei tratti Lotto2 Parte2 e Lotto2 Parte4 per i quali, non essendo stato previsto l'ampliamento della piattaforma stradale, l'asse in progetto coincide con quello attualmente esistente). In colonna (5) è riportato il tipo di elemento planimetrico considerato utilizzando le seguenti abbreviazioni:

- R = Rettifilo
- C = Curva Circolare
- AT = Clotoide di Transizione
- AF = Clotoide di Flesso
- AC = Clotoide di Continuità

In colonna (7) è indicato il verso di percorrenza delle curve circolari nella direzione delle progressive crescenti (DX = curva destrorsa, SX = curva sinistrorsa), mentre in colonna (8) si riporta il valore di pendenza trasversale calcolato per una Vpmax di 120km/h.

Elem	ProgrInizio (m)	ProgrFine (m)	Lungh. (m)	TipoElem	Parametro	Vs	Ic
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	0,000	2,943	2,943	R			
2	2,943	64,668	61,725	AT	412,00		
3	64,668	274,845	210,177	C	2750,00	DX	2,83
4	274,845	336,570	61,725	AT	412,00		
5	336,570	503,541	166,971	R			
6	503,541	594,970	91,429	AT	800,00		
7	594,970	1'517,046	922,076	C	7000,00	DX	2,50
8	1'517,046	1'608,474	91,429	AT	800,00		
9	1'608,474	1'693,710	85,236	R			
10	1'693,710	1'823,286	129,576	AT	412,00		
11	1'823,286	1'881,325	58,039	C	1310,00	SX	4,55
12	1'881,325	2'041,449	160,124	AT	458,00		
13	2'041,449	2'215,439	173,990	R			
14	2'215,439	2'267,459	52,020	AT	510,00		
15	2'267,459	2'395,805	128,346	C	5000,00	DX	2,50

Elem	ProgrInizio (m)	ProgrFine (m)	Lungh. (m)	TipoElem	Parametro	Vs	lc
16	2'395,805	2'445,805	50,000	AT	500,00		
17	2'802,725	2'802,725	0,000	AT	0,00		
18	3'018,376	3'018,376	0,000	AT	0,00		
19	3'018,376	3'685,447	667,071	R			
20	3'685,447	3'829,847	144,400	AT	380,00		
21	3'829,847	3'981,589	151,742	C	1000,00	SX	5,40
22	3'981,589	4'151,333	169,744	AT	412,00		
23	4'151,333	4'815,071	663,738	R			
24	4'815,071	5'024,632	209,560	AT	412,00		
25	5'024,632	5'661,113	636,481	C	810,00	DX	6,18
26	5'661,113	5'870,673	209,560	AT	412,00		
27	5'870,673	6'052,818	182,145	R			
28	6'052,818	6'166,455	113,636	AT	500,00		
29	6'166,455	6'568,096	401,641	C	2200,00	SX	3,26
30	6'568,096	6'645,252	77,156	AT	412,00		
31	6'645,252	6'952,930	307,678	R			
32	6'952,930	7'152,930	200,000	AT	600,00		
33	7'152,930	7'245,403	92,473	C	1800,00	DX	3,71
34	7'245,403	7'445,403	200,000	AT	600,00		
35	7'445,403	8'033,993	588,590	R			
36	8'033,993	8'210,810	176,817	AT	412,00		
37	8'210,810	8'558,307	347,497	C	960,00	SX	5,55
38	8'558,307	8'735,123	176,817	AT	412,00		
39	8'735,123	9'483,633	748,510	R			
40	9'483,633	9'962,963	479,330	C	10250,00	SX	2,50
41	9'962,963	11'143,920	1180,957	R			
42	11'143,920	11'353,482	209,562	AT	412,00		
43	11'353,482	11'494,235	140,753	C	810,00	SX	6,18
44	11'494,235	11'706,882	212,647	AF	415,02		
45	11'706,882	12'048,162	341,280	AF	592,89		
46	12'048,162	12'590,365	542,203	C	1030,00	DX	5,30
47	12'590,365	12'756,638	166,273	AT	413,84		
48	12'756,638	12'998,190	241,552	R			
49	12'998,190	13'223,815	225,625	AT	475,00		
50	13'223,815	13'361,693	137,878	C	1000,00	SX	5,40
51	13'361,693	13'531,437	169,744	AT	412,00		
52	13'531,437	14'308,645	777,208	R			
53	14'308,645	14'503,096	194,451	AT	580,00		
54	14'503,096	14'615,819	112,723	C	1730,00	DX	3,80
55	14'615,819	14'810,270	194,451	AT	580,00		
56	14'810,270	15'059,112	248,842	R			
57	15'059,112	15'239,211	180,099	C	10250,00	SX	2,50
58	15'239,211	15'774,949	535,738	R			
59	15'774,949	15'827,761	52,813	AT	650,00		
60	15'827,761	16'306,508	478,747	C	8000,00	DX	2,50
61	16'306,508	16'359,321	52,813	AT	650,00		
62	16'359,321	17'914,201	1554,880	R			
63	17'914,201	17'964,826	50,625	AT	450,00		
64	17'964,826	18'238,750	273,924	C	4000,00	SX	2,50
65	18'238,750	18'289,375	50,625	AT	450,00		
66	18'289,375	18'438,493	149,118	R			

Elem	ProgrInizio (m)	ProgrFine (m)	Lungh. (m)	TipoElem	Parametro	Vs	lc
67	18'438,493	18'608,493	170,001	AT	510,00		
68	18'608,493	18'937,114	328,621	C	1530,00	DX	4,12
69	18'937,114	19'134,827	197,712	AT	550,00		
70	19'134,827	19'470,723	335,896	R			
71	19'470,723	19'533,094	62,371	C	10250,00	DX	2,50
72	19'533,094	19'796,559	263,465	R			
73	19'796,559	19'896,559	100,000	AT	500,00		
74	19'896,559	20'097,451	200,892	C	2500,00	SX	3,01
75	20'097,451	20'197,451	100,000	AT	500,00		
76	20'197,451	20'461,335	263,884	R			
77	20'461,335	20'685,785	224,450	AT	670,00		
78	20'685,785	21'109,621	423,836	C	2000,00	DX	3,47
79	21'109,621	21'334,071	224,450	AT	670,00		
80	21'334,071	21'445,677	111,606	R			
81	21'445,677	21'800,125	354,448	AT	1060,00		
82	21'800,125	21'922,542	122,417	C	3170,00	SX	2,58
83	21'922,542	22'311,499	388,957	AT	1110,40		
84	22'311,499	22'781,000	469,501	R			
85	22'781,000	22'953,341	172,340	AT	900,00		
86	22'953,341	23'231,745	278,404	C	4700,00	DX	2,50
87	23'231,745	23'404,085	172,340	AT	900,00		
88	23'404,085	23'471,293	67,208	R			
89	23'471,293	23'837,960	366,667	AT	1100,00		
90	23'837,960	23'849,937	11,977	C	3300,00	SX	2,52
91	23'849,937	24'216,603	366,667	AT	1100,00		
92	24'216,603	24'862,169	645,566	R			
93	24'862,169	24'935,971	73,802	AT	412,00		
94	24'935,971	25'055,022	119,051	C	2300,00	DX	3,17
95	25'055,022	25'128,824	73,802	AT	412,00		
96	25'128,824	25'819,997	691,173	R			
97	25'819,997	25'975,672	155,676	AT	480,00		
98	25'975,672	26'329,925	354,253	C	1480,00	SX	4,20
99	26'329,925	26'581,344	251,419	AT	610,00		
100	26'581,344	27'124,190	542,846	R			

Tabella 11: Riepilogo caratteristiche planimetriche di progetto del Lotto2 Parte1

Elem	ProgrInizio (m)	ProgrFine (m)	Lungh. (m)	TipoElem	Parametro	Vs	lc
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	0,000	1'279,058	1279,058	R			
2	1'279,058	1'346,558	67,500	AT	450,00		
3	1'346,558	1'976,306	629,748	C	3000,00	DX	2,68
4	1'976,306	2'043,806	67,500	AT	450,00		
5	2'043,806	3'354,233	1310,427	R			
6	3'354,233	3'680,900	326,667	AT	700,00		
7	3'680,900	3'949,657	268,757	C	1500,00	SX	4,17
8	3'949,657	4'151,323	201,667	AT	550,00		
9	4'151,323	4'472,757	321,434	R			
10	4'472,757	4'707,982	235,225	AT	485,00		
11	4'707,982	5'067,073	359,091	C	1000,00	DX	5,40
12	5'067,073	5'302,298	235,225	AT	485,00		

Elem	ProgrInizio (m)	ProgrFine (m)	Lungh. (m)	TipoElem	Parametro	Vs	lc
13	5'302,298	5'567,183	264,885	R			
14	5'567,183	5'618,244	51,060	AT	500,20		
15	5'618,244	6'216,541	598,297	C	4900,00	SX	2,50
16	6'216,541	6'267,601	51,060	AT	500,20		
17	6'267,601	6'367,353	99,752	R			
18	6'367,353	6'981,753	614,400	AT	960,00		
19	6'981,753	7'825,641	843,888	C	1500,00	SX	4,17
20	7'825,641	8'341,907	516,267	AT	880,00		
21	8'341,907	8'971,518	629,611	R			
22	8'971,518	9'030,324	58,806	AT	420,02		
23	9'030,324	9'464,667	434,343	C	3000,00	DX	2,68
24	9'464,667	9'523,473	58,806	AT	420,02		
25	9'747,149	9'747,149	0,000	AT	0,00		
26	9'747,149	9'828,445	81,296	C	15000,00	SX	2,50
27	9'828,445	10'061,915	233,470	R			
28	10'061,915	10'269,344	207,429	AT	660,00		
29	10'269,344	10'368,759	99,415	C	2100,00	DX	3,36
30	10'368,759	10'576,188	207,429	AT	660,00		
31	10'576,188	11'106,152	529,964	R			
32	11'106,152	11'221,352	115,200	AT	480,00		
33	11'221,352	11'587,733	366,381	C	2000,00	SX	3,47
34	11'587,733	11'702,932	115,200	AT	480,00		
35	11'702,932	12'442,991	740,059	R			
36	12'442,991	12'665,213	222,222	AT	1000,00		
37	12'665,213	12'764,134	98,921	C	4500,00	DX	2,50
38	12'764,134	12'986,357	222,222	AT	1000,00		
39	12'986,357	13'302,939	316,582	R			
40	13'302,939	13'357,939	55,000	AT	550,00		
41	13'357,939	13'436,120	78,181	C	5500,00	SX	2,50
42	13'436,120	13'491,120	55,000	AT	550,00		
43	13'491,120	16'378,900	2887,780	R			
44	16'378,900	16'623,900	245,000	AT	700,00		
45	16'623,900	16'906,877	282,977	C	2000,00	SX	3,47
46	16'906,877	17'151,877	245,000	AT	700,00		
47	17'151,877	17'333,320	181,443	R			
48	17'333,320	17'474,440	141,121	AT	420,00		
49	17'474,440	17'933,365	458,925	C	1250,00	DX	4,68
50	17'933,365	18'074,486	141,121	AT	420,00		
51	18'074,486	18'362,165	287,679	R			
52	18'362,165	18'607,165	245,000	AT	700,00		
53	18'607,165	18'792,237	185,072	C	2000,00	SX	3,47
54	18'792,237	19'037,237	245,000	AT	700,00		
55	19'037,237	21'347,320	2310,083	R			
56	21'347,320	21'619,157	271,837	AT	475,00		
57	21'619,157	22'042,062	422,905	C	830,00	SX	6,09
58	22'042,062	22'313,900	271,837	AT	475,00		
59	22'313,900	23'262,815	948,915	R			
60	23'262,815	23'501,827	239,012	AT	440,00		
61	23'501,827	23'928,142	426,315	C	810,00	DX	6,18
62	23'928,142	24'167,154	239,012	AT	440,00		
63	24'167,154	24'248,613	81,459	R			

Tabella 12: Riepilogo caratteristiche planimetriche di progetto del Lotto2 Parte3

Elem	ProgrInizio (m)	ProgrFine (m)	Lungh. (m)	TipoElem	Parametro	Vs	lc
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	0,000	45,620	45,620	R			
2	45,620	365,136	319,516	AT	715,00		
3	365,136	751,660	386,524	C	1600,00	SX	4,00
4	751,660	1'071,175	319,516	AT	715,00		
5	1'071,175	1'913,024	841,849	R			
6	1'913,024	2'091,596	178,571	AT	500,00		
7	2'091,596	2'356,717	265,121	C	1400,00	DX	4,36
8	2'356,717	2'535,288	178,571	AT	500,00		
9	2'535,288	3'504,984	969,696	R			
10	3'504,984	3'669,555	164,571	AT	480,00		
11	3'669,555	3'993,026	323,471	C	1400,00	DX	4,36
12	3'993,026	4'157,597	164,571	AT	480,00		
13	4'157,597	4'277,992	120,395	R			
14	4'277,992	4'342,046	64,054	AT	412,00		
15	4'342,046	4'427,419	85,373	C	2650,00	SX	2,90
16	4'427,419	4'491,473	64,054	AT	412,00		
17	4'491,473	4'672,183	180,710	R			
18	4'672,183	4'867,740	195,557	AT	585,00		
19	4'867,740	5'347,423	479,683	C	1750,00	SX	3,78
20	5'347,423	5'542,981	195,557	AT	585,00		
21	5'542,981	6'175,167	632,186	R			

Tabella 13: Riepilogo caratteristiche planimetriche di progetto del Lotto2 Parte5

Nelle seguenti Figura 27, Figura 28, Figura 29, Figura 30, Figura 31 si riporta il diagramma delle velocità determinato come previsto al punto 5.4 del D.M. n. 6792/2001. Nella medesime figure è riportato, per comodità di lettura, anche l'andamento delle curvature planimetriche.

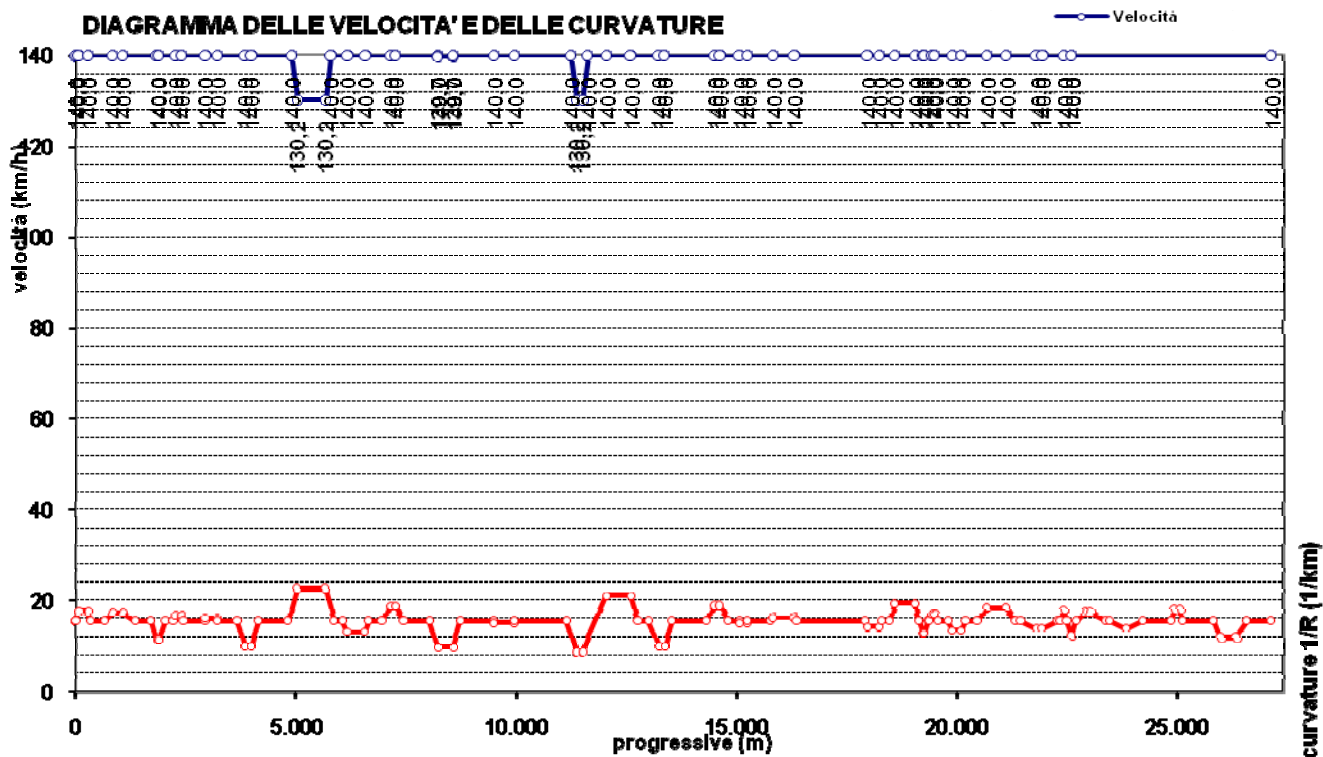


Figura 27: Diagramma delle velocità e delle curvature per il Lotto2 Parte1

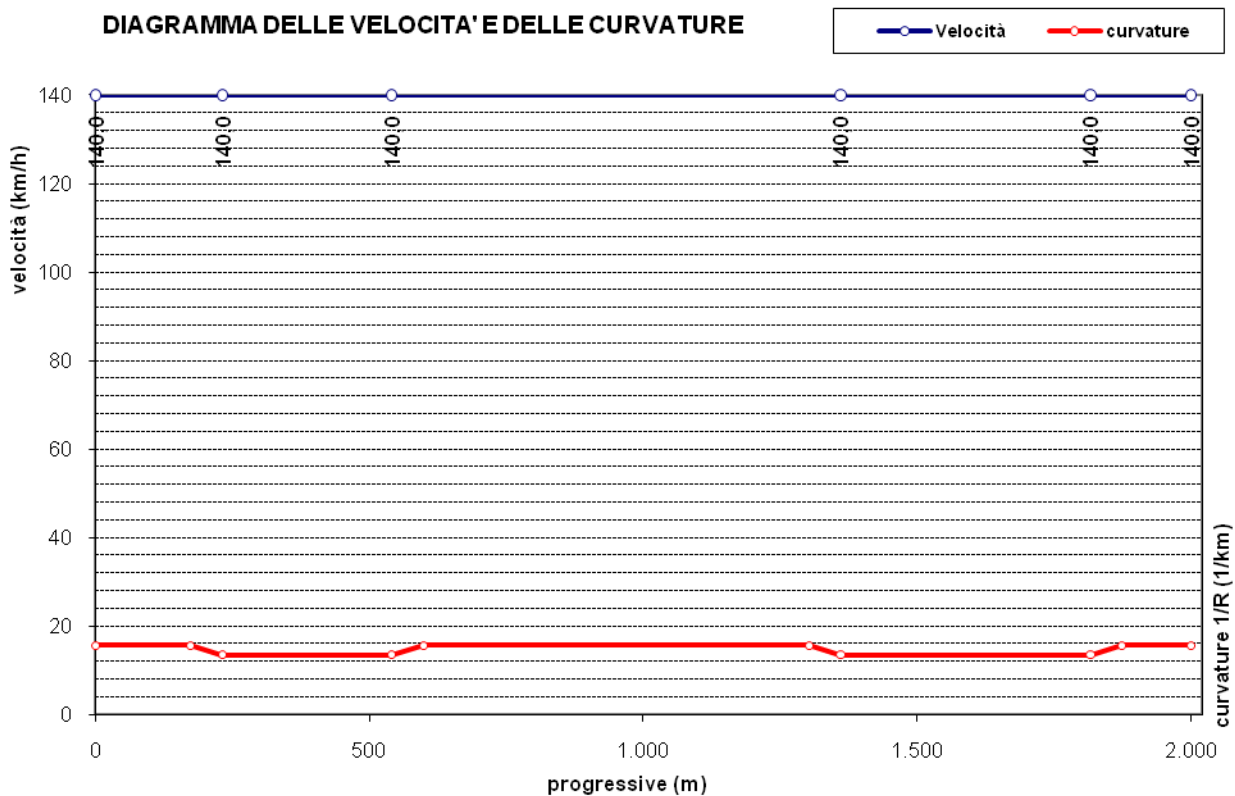


Figura 28: Diagramma delle velocità e delle curvature per il Lotto2 Parte2

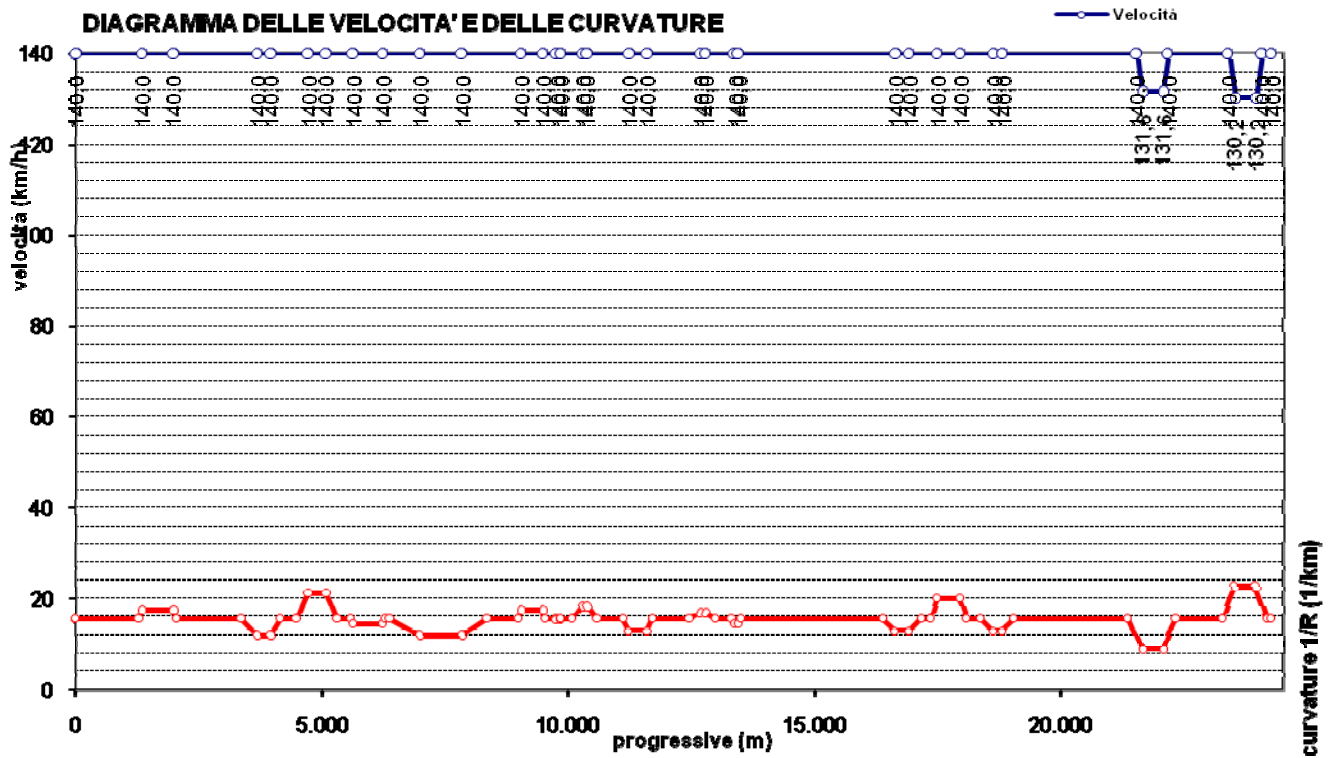


Figura 29: Diagramma delle velocità e delle curvature per il Lotto2 Parte3

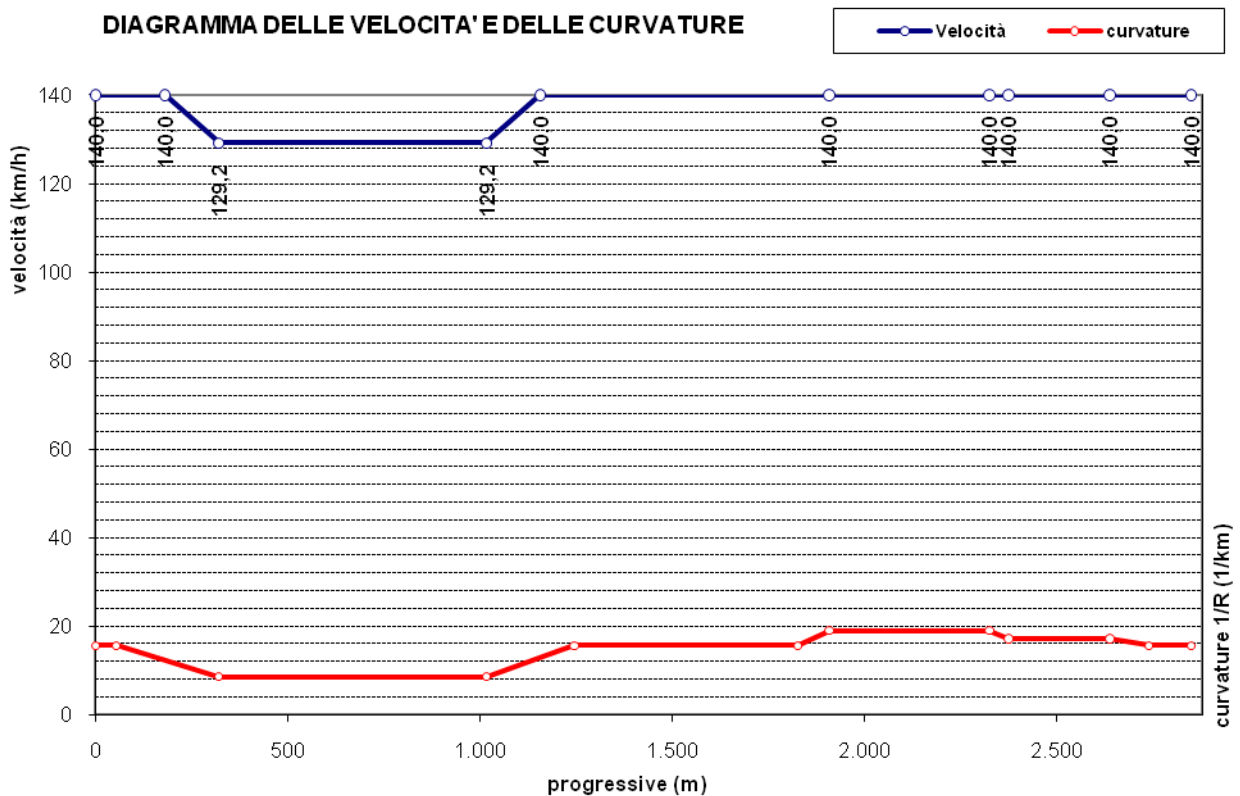


Figura 30: Diagramma delle velocità e delle curvature per il Lotto2 Parte4

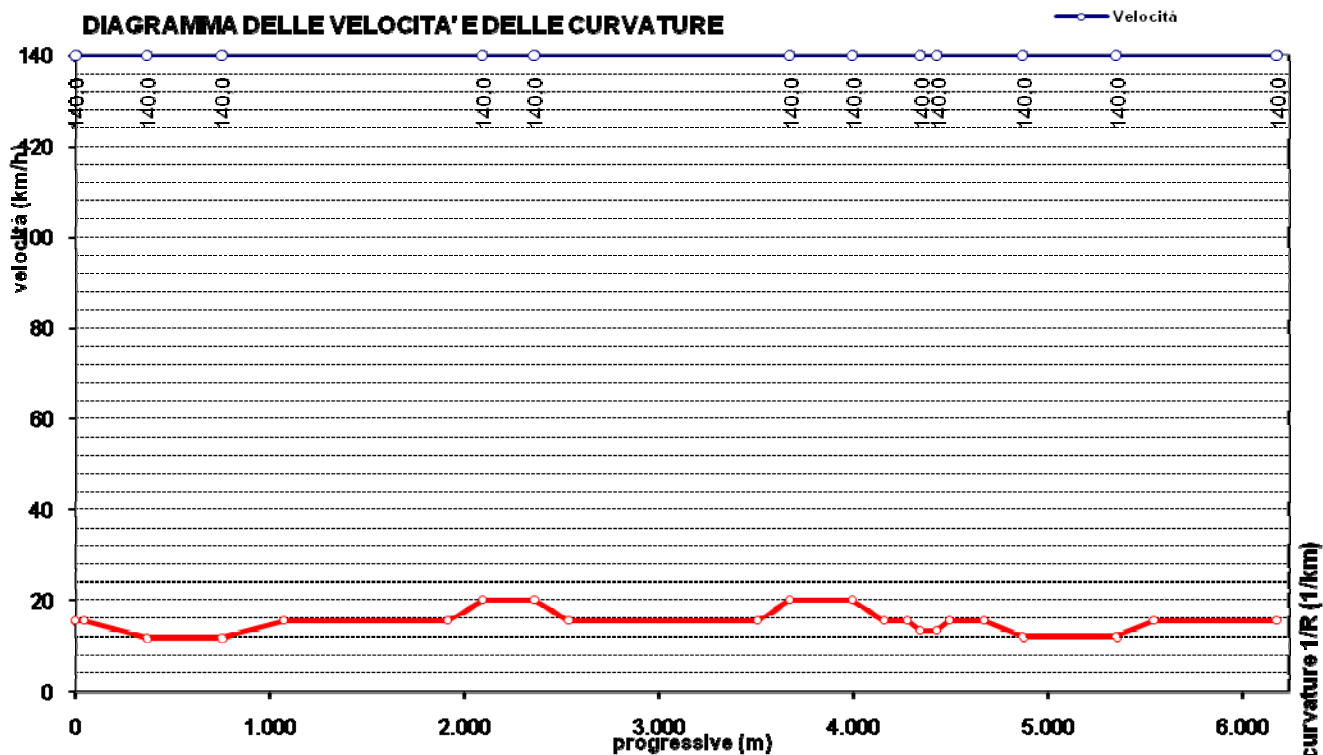


Figura 31: Diagramma delle velocità e delle curvature per il Lotto2 Parte5

Nelle successive tabelle vengono sintetizzate le caratteristiche degli elementi altimetrici che compongono l'asse stradale. In colonna (2) è riportato il tipo di raccordo altimetrico considerato utilizzando le seguenti abbreviazioni:

- S = Raccordo verticale convesso (Sacca)
- D = Raccordo verticale concavo (Dosso)

In colonna (3) è indicata la progressiva del vertice, nelle colonne (7) e (8) la pendenza di ogni livelletta. Infine, in colonna (9) il valore del raggio verticale.

N	D/S	Pr.Vert	da	a	L	i1	i2	Δi	Rv
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	D	143	137	149	12,27	-1,61	-1,65	0,04	30000
2	D	313	312	315	2,29	-1,65	-1,66	0,01	30000
3	S	1'104	938	1'270	331,25	-1,66	-0,83	0,83	40000
4	D	1'864	1'821	1'906	85,55	-0,83	-1,25	0,43	20000
5	D	2'109	2'073	2'144	71,22	-1,25	-1,73	0,47	15000
6	S	2'295	2'253	2'337	83,75	-1,73	-0,68	1,05	8000
7	S	2'395	2'346	2'444	97,90	-0,68	0,54	1,22	8000
8	D	2'575	2'512	2'638	125,83	0,54	-0,51	1,05	12000
9	S	2'702	2'673	2'731	57,76	-0,51	0,65	1,16	5000
10	S	2'806	2'779	2'833	54,76	0,65	1,56	0,91	6000

N	D/S	Pr.Vert	da	a	L	i1	i2	Δi	Rv
11	S	2'914	2'834	2'994	160,24	1,56	3,16	1,60	10000
12	D	3'115	3'065	3'165	100,19	3,16	2,96	0,20	50000
13	D	3'268	3'258	3'277	18,39	2,96	2,87	0,09	20000
14	D	3'672	3'441	3'902	460,83	2,87	-1,74	4,61	10000
15	S	4'140	4'109	4'170	60,45	-1,74	-0,23	1,51	4000
16	S	4'299	4'236	4'362	125,59	-0,23	0,61	0,84	15000
17	D	4'569	4'541	4'597	56,21	0,61	0,14	0,47	12000
18	S	4'627	4'600	4'655	54,51	0,14	0,69	0,55	10000
19	D	4'687	4'668	4'705	36,78	0,69	0,32	0,37	10000
20	D	4'869	4'765	4'974	208,90	0,32	-1,12	1,44	14500
21	S	4'986	4'976	4'996	20,01	-1,12	-0,92	0,20	10000
22	D	5'062	5'037	5'087	49,97	-0,92	-1,17	0,25	20000
23	S	5'350	5'300	5'400	99,71	-1,17	0,08	1,25	8000
24	S	5'643	5'624	5'663	39,16	0,08	0,47	0,39	10000
25	D	5'735	5'668	5'802	134,30	0,47	-0,28	0,75	18000
26	D	5'957	5'929	5'985	56,52	-0,28	-0,91	0,63	9000
27	D	6'080	6'062	6'097	35,59	-0,91	-1,14	0,24	15000
28	D	6'188	6'159	6'216	56,30	-1,14	-1,71	0,56	10000
29	S	6'246	6'227	6'266	39,77	-1,71	-1,21	0,50	8000
30	D	6'305	6'290	6'321	30,28	-1,21	-1,41	0,20	15000
31	S	6'870	6'690	7'051	361,08	-1,41	0,92	2,33	15500
32	D	7'108	7'094	7'122	28,81	0,92	0,77	0,14	20000
33	S	7'234	7'208	7'260	51,67	0,77	1,03	0,26	20000
34	D	7'323	7'269	7'376	107,01	1,03	-0,16	1,19	9000
35	D	7'469	7'442	7'497	54,76	-0,16	-0,46	0,30	18000
36	D	7'603	7'594	7'613	19,20	-0,46	-0,59	0,13	15000
37	S	7'734	7'699	7'769	70,42	-0,59	-0,35	0,23	30000
38	S	7'823	7'794	7'852	58,37	-0,35	-0,06	0,29	20000
39	D	7'894	7'880	7'908	27,66	-0,06	-0,62	0,55	5000
40	D	7'942	7'930	7'953	23,30	-0,62	-0,85	0,23	10000
41	S	7'978	7'959	7'996	36,55	-0,85	-0,39	0,46	8000
42	D	8'026	8'014	8'039	25,20	-0,39	-0,64	0,25	10000
43	S	8'197	8'161	8'233	72,64	-0,64	0,08	0,73	10000
44	D	8'376	8'274	8'479	205,67	0,08	-0,60	0,69	30000
45	S	8'594	8'525	8'663	137,95	-0,60	0,46	1,06	13000
46	S	8'789	8'775	8'803	28,16	0,46	0,74	0,28	10000
47	D	8'833	8'820	8'846	25,24	0,74	0,61	0,13	20000
48	S	8'983	8'965	9'000	34,88	0,61	0,75	0,14	25000
49	D	9'094	9'073	9'115	42,92	0,75	0,47	0,29	15000
50	D	9'193	9'173	9'212	38,49	0,47	0,27	0,19	20000
51	D	9'299	9'266	9'332	65,87	0,27	-0,46	0,73	9000
52	D	9'443	9'387	9'500	112,31	-0,46	-1,48	1,02	11000
53	D	9'652	9'648	9'655	6,75	-1,48	-1,51	0,03	20000
54	S	10'067	9'769	10'365	595,89	-1,51	0,82	2,34	25500
55	D	10'424	10'405	10'444	39,01	0,82	0,50	0,33	12000
56	D	10'597	10'506	10'689	183,20	0,50	-0,72	1,22	15000
57	S	10'946	10'865	11'028	162,94	-0,72	0,36	1,09	15000
58	D	11'279	11'245	11'313	68,83	0,36	0,09	0,28	25000
59	S	11'698	11'633	11'763	130,24	0,09	2,69	2,60	5000
60	D	11'954	11'830	12'077	246,95	2,69	0,22	2,47	10000
61	D	12'278	12'171	12'385	213,86	0,22	-0,52	0,74	28833

N	D/S	Pr.Vert	da	a	L	i1	i2	Δi	Rv
62	S	12'635	12'615	12'654	38,95	-0,52	-0,26	0,26	15000
63	S	12'719	12'699	12'739	40,78	-0,26	0,25	0,51	8000
64	S	13'078	13'060	13'095	34,61	0,25	0,60	0,35	10000
65	D	13'131	13'107	13'155	48,45	0,60	0,27	0,32	15000
66	D	13'250	13'239	13'262	23,32	0,27	-0,02	0,29	8000
67	D	13'322	13'298	13'347	49,75	-0,02	-1,01	0,99	5000
68	D	13'362	13'348	13'375	26,81	-1,01	-1,46	0,45	6000
69	S	13'430	13'414	13'446	32,37	-1,46	-1,24	0,22	15000
70	S	13'660	13'644	13'677	32,81	-1,24	-1,08	0,16	20000
71	S	13'922	13'853	13'991	138,26	-1,08	0,30	1,38	10000
72	D	14'222	14'206	14'237	31,25	0,30	0,10	0,21	15000
73	S	14'281	14'255	14'308	53,34	0,10	0,36	0,27	20000
74	D	14'616	14'421	14'811	390,02	0,36	-0,42	0,78	50000
75	S	15'168	15'052	15'283	231,12	-0,42	0,87	1,28	18000
76	D	15'715	15'584	15'847	263,17	0,87	-1,08	1,95	13500
77	S	16'021	15'947	16'095	148,32	-1,08	-0,16	0,93	16000
78	S	17'314	17'197	17'431	233,97	-0,16	1,52	1,67	14000
79	D	17'531	17'519	17'543	24,17	1,52	1,35	0,16	15000
80	D	17'670	17'623	17'717	93,95	1,35	0,18	1,17	8000
81	D	17'845	17'749	17'940	190,84	0,18	-1,94	2,12	9000
82	S	17'990	17'952	18'029	77,71	-1,94	-1,16	0,78	10000
83	S	18'172	18'059	18'285	225,81	-1,16	0,09	1,25	18000
84	S	18'542	18'379	18'705	326,40	0,09	3,06	2,97	11000
85	D	18'867	18'789	18'945	156,51	3,06	2,01	1,04	15000
86	D	19'129	18'956	19'303	346,68	2,01	-2,16	4,18	8300
87	S	19'428	19'421	19'435	13,93	-2,16	-2,07	0,09	15000
88	S	19'539	19'466	19'612	145,75	-2,07	0,58	2,65	5500
89	S	19'679	19'658	19'699	40,74	0,58	0,85	0,27	15000
90	D	20'529	20'376	20'683	306,60	0,85	-0,61	1,46	21000
91	S	21'241	21'210	21'271	61,39	-0,61	-0,40	0,20	30000
92	S	21'914	21'892	21'936	43,99	-0,40	-0,26	0,15	30000
93	S	22'157	22'028	22'286	257,84	-0,26	2,61	2,86	9000
94	D	22'684	22'295	23'073	777,95	2,61	-2,58	5,19	15000
95	S	23'236	23'081	23'391	309,28	-2,58	0,00	2,58	12000
96	D	23'864	23'826	23'903	77,10	0,00	-0,19	0,19	40000
97	D	24'918	24'876	24'960	84,09	-0,19	-0,36	0,17	50000
98	S	25'394	25'393	25'396	2,89	-0,36	-0,29	0,07	4000
99	D	25'563	25'562	25'564	1,60	-0,29	-0,33	0,04	4000
100	S	25'626	25'614	25'638	24,01	-0,33	-0,21	0,12	20000
101	S	25'880	25'762	25'999	237,15	-0,21	0,38	0,59	40000
102	D	26'167	26'080	26'254	174,35	0,38	0,03	0,35	50000
103	S	26'406	26'387	26'426	38,65	0,03	0,42	0,39	10000
104	D	26'473	26'432	26'513	80,13	0,42	-0,11	0,53	15000
105	S	26'624	26'536	26'711	174,73	-0,11	1,83	1,94	9000
106	S	26'866	26'852	26'879	27,78	1,83	1,88	0,06	50000

Tabella 14: Riepilogo caratteristiche altimetriche per il Lotto2 Parte1

N	D/S	Pr.Vert	da	a	L	i1	i2	Δi	Rv
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	D	164	8	319	310,88	1,88	-0,06	1,94	16000
2	S	517	493	541	47,83	-0,06	0,04	0,10	50000

N	D/S	Pr.Vert	da	a	L	i1	i2	Δi	Rv
3	S	751	730	772	41,60	0,04	0,12	0,08	50000
4	S	1.490	1.452	1.527	75,08	0,12	0,37	0,25	30000
5	D	1.773	1.759	1.786	27,04	0,37	0,19	0,18	15000
6	D	1.906	1.853	1.960	106,47	0,19	-0,24	0,43	25000
7	S	1.966	1.960	1.972	11,80	-0,24	0,00	0,24	5000

Tabella 15: Riepilogo caratteristiche altimetriche per il Lotto2 Parte2

N	D/S	Pr.Vert	da	a	L	i1	i2	Δi	Rv
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	D	107	97	118	21,33	0,00	-0,07	0,07	30000
2	S	168	146	189	43,13	-0,07	0,36	0,43	10000
3	D	206	197	216	19,57	0,36	0,21	0,15	13000
4	S	244	230	258	27,78	0,21	0,49	0,28	10000
5	S	302	262	342	79,34	0,49	0,91	0,42	19000
6	S	467	383	550	167,28	0,91	1,67	0,76	22000
7	S	759	748	769	21,17	1,67	1,88	0,21	10000
8	D	849	770	927	157,64	1,88	1,14	0,73	21500
9	D	1'095	958	1'231	272,98	1,14	0,36	0,78	35000
10	S	1'644	1'601	1'686	84,99	0,36	0,65	0,28	30000
11	D	2'458	2'264	2'653	388,74	0,65	-1,51	2,16	18000
12	S	3'586	3'259	3'912	653,37	-1,51	1,67	3,19	20500
13	D	4'523	4'213	4'834	621,44	1,67	-2,41	4,09	15200
14	S	5'713	5'575	5'850	274,81	-2,41	-0,30	2,11	13000
15	S	6'124	6'070	6'177	107,04	-0,30	-0,09	0,21	50000
16	D	6'697	6'683	6'710	26,55	-0,09	-0,17	0,09	30000
17	D	8'160	8'101	8'219	117,88	-0,17	-0,57	0,39	30000
18	S	8'628	8'495	8'762	266,77	-0,57	-0,19	0,38	70000
19	S	8'823	8'804	8'843	38,09	-0,19	-0,11	0,08	50000
20	D	8'968	8'942	8'995	53,19	-0,11	-0,32	0,21	25000
21	S	9'022	9'005	9'039	34,20	-0,32	-0,19	0,14	25000
22	S	9'124	9'111	9'137	26,39	-0,19	-0,10	0,09	30000
23	D	9'200	9'185	9'215	29,65	-0,10	-0,34	0,25	12000
24	S	9'243	9'234	9'252	18,01	-0,34	0,02	0,36	5000
25	D	9'262	9'253	9'272	19,13	0,02	-0,14	0,16	12000
26	S	9'324	9'319	9'329	10,59	-0,14	-0,11	0,04	30000
27	S	9'434	9'426	9'442	16,38	-0,11	0,11	0,22	7500
28	D	9'460	9'452	9'468	16,73	0,11	-0,01	0,12	14000
29	S	9'481	9'470	9'492	21,67	-0,01	0,35	0,36	6000
30	D	9'519	9'503	9'536	33,23	0,35	-0,02	0,37	9000
31	S	9'581	9'566	9'596	29,80	-0,02	0,18	0,20	15000
32	S	9'663	9'656	9'670	14,02	0,18	0,25	0,07	20000
33	S	9'725	9'702	9'748	46,06	0,25	0,44	0,18	25000
34	D	9'764	9'753	9'775	22,18	0,44	0,29	0,15	15000
35	S	9'802	9'794	9'811	16,52	0,29	0,52	0,24	7000
36	D	9'820	9'813	9'827	13,70	0,52	0,25	0,27	5000
37	S	9'842	9'834	9'850	15,28	0,25	0,56	0,31	5000
38	D	9'861	9'853	9'869	15,91	0,56	0,40	0,16	10000
39	S	9'883	9'872	9'894	22,07	0,40	0,67	0,28	8000
40	S	9'923	9'910	9'936	25,97	0,67	0,84	0,17	15000
41	D	10'005	9'984	10'026	42,48	0,84	0,31	0,53	8000

N	D/S	Pr.Vert	da	a	L	i1	i2	Δi	Rv
42	S	10'163	10'072	10'255	183,38	0,31	2,15	1,83	10000
43	D	10'620	10'425	10'816	391,02	2,15	-1,61	3,76	10400
44	S	11'221	11'104	11'337	233,23	-1,61	-0,06	1,55	15000
45	S	12'168	12'002	12'333	331,15	-0,06	1,05	1,10	30000
46	S	12'363	12'338	12'388	50,85	1,05	1,68	0,64	8000
47	D	12'569	12'401	12'737	335,84	1,68	-0,72	2,40	14000
48	S	12'923	12'898	12'948	50,58	-0,72	-0,57	0,14	35000
49	S	13'169	13'101	13'236	134,47	-0,57	-0,03	0,54	25000
50	D	14'135	14'047	14'224	176,97	-0,03	-0,21	0,18	100000
51	S	14'733	14'637	14'829	191,47	-0,21	-0,02	0,19	100000
52	S	16'250	16'163	16'337	173,27	-0,02	0,23	0,25	70000
53	S	16'899	16'830	16'968	138,41	0,23	0,83	0,60	23000
54	D	17'973	17'603	18'343	740,29	0,83	-1,48	2,31	32000
55	S	18'800	18'690	18'909	219,12	-1,48	0,95	2,43	9000
56	D	19'450	19'055	19'845	789,77	0,95	-0,18	1,13	70000
57	D	20'455	20'241	20'669	427,22	-0,18	-1,13	0,95	45000
58	S	21'008	20'802	21'214	412,21	-1,13	0,20	1,33	31000
59	S	21'771	21'476	22'066	590,20	0,20	1,89	1,69	35000
60	D	22'288	22'184	22'392	208,55	1,89	-0,43	2,32	9000
61	S	22'654	22'529	22'779	250,36	-0,43	3,42	3,85	6500
62	D	23'355	23'133	23'578	444,88	3,42	0,46	2,97	15000
63	S	23'867	23'713	24'020	306,41	0,46	2,11	1,66	18500

Tabella 16: Riepilogo caratteristiche altimetriche per il Lotto2 Parte3

N	D/S	Pr.Vert	da	a	L	i1	i2	Di	Rv
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	D	476	151	800	648,43	2,11	-2,21	4,32	15000
2	S	1.463	1.093	1.834	741,41	-2,21	2,73	4,94	15000
3	D	2.583	2.328	2.838	510,06	2,73	-0,27	3,00	17000

Tabella 17: Riepilogo caratteristiche altimetriche per il Lotto2 Parte4

N	D/S	Pr.Vert	da	a	L	i1	i2	Δi	Rv
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	D	111	1	221	219,86	-0,27	-2,10	1,83	12000
2	D	317	267	367	100,01	-2,10	-3,10	1,00	10000
3	S	673	480	867	387,16	-3,10	-1,16	1,94	20000
4	D	959	950	968	17,90	-1,16	-1,28	0,12	15000
5	D	1'153	1'127	1'179	51,89	-1,28	-1,80	0,52	10000
6	S	1'301	1'286	1'316	29,98	-1,80	-1,50	0,30	10000
7	D	1'434	1'424	1'444	20,31	-1,50	-1,70	0,20	10000
8	S	1'639	1'630	1'649	19,18	-1,70	-0,11	1,60	1200
9	D	1'728	1'702	1'754	52,21	-0,11	-2,72	2,61	2000
10	S	1'789	1'760	1'818	58,09	-2,72	-0,78	1,94	3000
11	S	1'865	1'828	1'901	73,72	-0,78	-0,32	0,46	16000
12	S	1'940	1'926	1'953	26,79	-0,32	0,01	0,33	8000
13	D	1'980	1'971	1'989	17,90	0,01	-0,16	0,18	10000
14	D	2'254	2'145	2'362	217,03	-0,16	-2,14	1,97	11000
15	S	2'671	2'579	2'764	184,99	-2,14	0,33	2,47	7500
16	S	3'524	3'510	3'538	28,18	0,33	0,80	0,47	6000
17	D	3'557	3'540	3'575	34,54	0,80	0,45	0,35	10000
18	D	3'872	3'686	4'058	371,57	0,45	-1,51	1,97	18876

N	D/S	Pr.Vert	da	a	L	i1	i2	Δi	Rv
19	S	4'168	4'148	4'188	39,49	-1,51	-1,36	0,16	25000
20	D	4'281	4'269	4'294	24,56	-1,36	-1,85	0,49	5000
21	S	4'386	4'300	4'472	172,47	-1,85	0,31	2,16	8000
22	S	4'567	4'547	4'587	40,17	0,31	0,58	0,27	15000
23	S	4'693	4'677	4'708	31,00	0,58	0,73	0,15	20000
24	D	4'750	4'727	4'773	45,75	0,73	0,50	0,23	20000
25	S	4'818	4'794	4'843	48,79	0,50	0,75	0,24	20000
26	S	4'876	4'854	4'899	45,59	0,75	1,20	0,46	10000
27	D	5'311	5'166	5'455	289,30	1,20	-1,84	3,05	9500
28	S	5'653	5'537	5'770	233,27	-1,84	1,27	3,11	7500
29	S	6'064	6'057	6'071	14,76	1,27	1,34	0,07	20000
30	S	6'165	6'157	6'173	16,07	1,34	1,74	0,40	4000

Tabella 18: Riepilogo caratteristiche altimetriche per il Lotto2 Parte5

6.2.8 Analisi del progetto con riferimento al DM del 05.11.2001

Nel seguito si riportano i risultati delle analisi di congruenza del progetto stradale rispetto ai criteri indicati nella normativa di riferimento DM 05/11/2001.

Andamento planimetrico e verifica diagrammi di velocità

Il tratto autostradale in oggetto è stato considerato strada di categoria A (autostrada in ambito extraurbano), al quale le "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" assegnano un intervallo di velocità di progetto compreso tra 90 e 140 km/h.

Nelle successive tabelle vengono sintetizzati i risultati della verifica delle caratteristiche planimetriche rispettivamente per la carreggiata Sud e per la carreggiata Nord. In colonna (5) è riportato il tipo di elemento planimetrico considerato utilizzando le seguenti abbreviazioni:

- R = Rettifilo
- C = Curva Circolare
- AT = Clotoide di Transizione
- AF = Clotoide di Flesso
- AC = Clotoide di Continuità

In colonna (7) è indicato il verso di percorrenza delle curve circolari nella direzione delle progressive crescenti (DX = curva destrorsa, SX = curva sinistrorsa), in colonna (8) il valore di pendenza trasversale, mentre in colonna (9) è riportato per ogni elemento il valore massimo della velocità di progetto dedotto dal diagramma delle velocità.

Per quanto concerne gli elementi planimetrici che non rispettano le indicazioni normative vengono indicati in rosso nelle colonne 10÷13:

- i valori minimi (o massimi) dei parametri che permettono di ricondurre l'elemento a quanto indicato dalla norma;
- Il motivo della non congruenza secondo l'elenco riportato al paragrafo 6.2.1.

Nella restante porzione della tabella si riportano i valori dei parametri di verifica.

L'adeguamento prevalentemente "in sede" si è dimostrato in grado di conferire al tracciato autostradale standard in linea con il DM 05/11/2001. Dalle verifiche effettuate lungo il tracciato di progetto, gli scostamenti riscontrati, dovuti alla conformazione geometrica dell'esistente, riguardano sostanzialmente non conformità minori di carattere ottico e non dinamico, quali il mancato rispetto dei criteri di composizione geometrica per le lunghezze massime e minime dei rettifili, lo sviluppo dei cerchi inferiore ai minimi, ed il criterio ottico per due clotoidi (elementi 4 e 6) che raccordano raggi per i quali il rispetto di tale criterio avrebbe comportato un impatto tecnico-economico eccessivo sul tracciato.

Elem	Prognizio (m)	Prognfine (m)	Lunght. (m)	Tipoelem	Parametro	Vs	ic	ip	Lminmax	Pminmax	Verifica	Note
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
1	0,000	2,943	2,943	R					120,0			
2	2,943	64,668	61,725	AT	412,00				120,0	916,67	NO	(h3)
3	64,668	274,895	210,177	C	2750,00	DX	2,83		120,0			(h3) (i)
4	274,895	336,570	61,725	AT	412,00				120,0	916,67	NO	(h3) (i)
5	336,570	503,541	166,971	R					250,00			(e)
6	503,541	584,970	91,429	AT	800,00				120,0	2333,33	NO	(h3)
7	584,970	1517,046	922,076	C	7000,00	DX	2,50		120,0			
8	1517,046	1638,474	91,429	AT	800,00				120,0	2333,33	NO	Err. A1/A2 (h3)
9	1638,474	1693,710	85,236	R					120,0			
10	1693,710	1823,286	129,576	AT	412,00				120,0	436,67	NO	Err. A1/A2 (h3)
11	1823,286	1891,325	68,039	C	1310,00	SX	4,65		120,0	83,33	NO	(e) (i)
12	1891,325	2041,449	150,124	AT	458,00				120,0			
13	2041,449	2215,439	173,990	R					250,00		NO	(e)
14	2215,439	2262,469	47,030	AT	510,00				120,0	1666,67	NO	(h3)
15	2262,469	2396,806	134,336	C	5000,00	DX	2,50		120,0			(i)
16	2396,806	2445,806	50,000	AT	500,00				120,0	1666,67	NO	(h3)
17	2445,806	2902,725	356,920	R					120,0			
18	2902,725	3018,376	215,651	C	10250,00	DX	2,50		120,0			(i)
19	3018,376	3695,447	677,071	R					120,0			
20	3695,447	3825,847	144,400	AT	380,00				120,0			
21	3825,847	3981,589	151,742	C	1000,00	SX	5,40		120,0			
22	3981,589	4151,333	169,744	AT	412,00				120,0			
23	4151,333	4815,071	663,738	R					120,0			
24	4815,071	5024,632	209,560	AT	412,00				120,0			
25	5024,632	5661,113	636,481	C	810,00	DX	6,18		120,0			
26	5661,113	5970,673	209,560	AT	412,00				120,0			
27	5970,673	6052,818	182,145	R					250,00		NO	(e)
28	6052,818	6166,465	113,646	AT	500,00				120,0	733,33	NO	(h3)
29	6166,465	6568,096	401,631	C	2200,00	SX	3,26		120,0			
30	6568,096	6645,252	77,156	AT	412,00				120,0	733,33	NO	(h3)
31	6645,252	6952,930	307,678	R					120,0			
32	6952,930	7152,930	200,000	AT	600,00				120,0			
33	7152,930	7245,403	92,473	C	1800,00	DX	3,71		120,0			
34	7245,403	7445,403	200,000	AT	600,00				120,0			
35	7445,403	8033,993	588,590	R					120,0			
36	8033,993	8210,810	176,817	AT	412,00				120,0			
37	8210,810	8550,307	347,497	C	960,00	SX	5,55		120,0			
38	8550,307	8736,123	176,817	AT	412,00				120,0			
39	8736,123	9483,633	748,510	R					120,0			
40	9483,633	9562,963	479,330	C	10250,00	SX	2,50		120,0			(i)
41	9562,963	11143,920	1180,957	R					120,0			
42	11143,920	11363,482	209,562	AT	412,00				120,0			
43	11363,482	11484,236	140,753	C	810,00	SX	6,18		120,0			
44	11484,236	11706,882	212,647	AT	415,02				120,0			
45	11706,882	12048,162	341,280	AF	592,89				120,0			
46	12048,162	12590,366	542,203	C	1030,00	DX	5,30		120,0			
47	12590,366	12756,638	166,273	AT	413,84				120,0			
48	12756,638	12988,190	241,552	R					250,00		NO	(e)
49	12988,190	13223,815	225,625	AT	475,00				120,0			
50	13223,815	13361,693	137,878	C	1000,00	SX	5,40		120,0			
51	13361,693	13531,437	169,744	AT	412,00				120,0			
52	13531,437	14308,645	777,208	R					120,0			
53	14308,645	14500,096	191,451	AT	580,00				120,0			

CLOTTOIDI				CURVE CARICOLAPS				RETIFILI				D. VEL	
A1	A2	A3min	A3max	Rapporti AE/A1 A1/A2	Raggi minimi (m)	(a)	(b)	(c)	Lmin [m]	Lmin [m]	Lmax [m]	Lmax,l [m]	AV [km/h]
284,9	77,6	916,7	2750,0	1,0					250,0	2640,0			
284,9	77,6	916,7	2750,0	1,0	175,4	2,9	468,3	83,3					
297,0	0,0	2333,3	7000,0	1,0					250,0	2640,0			
297,0	0,0	2333,3	7000,0	1,0	175,4	167,0	277,9	83,3					
297,0	0,0	2333,3	7000,0	1,0	1,9				250,0	2640,0	97,0		
127,0	240,0	436,7	1310,0	1,1	0,5								
137,9	248,0	436,7	1310,0	1,1	175,4	85,2	488,4	83,3					
297,0	0,0	1666,7	5000,0	1,0					250,0	2640,0	77,4		
297,0	0,0	1666,7	5000,0	1,0	175,4	174,0	356,0	83,3					
297,0	0,0	1666,7	5000,0	1,0					250,0	2640,0			
					175,4	400,0	193,4	83,3					
183,3	229,5	333,3	1000,0	1,1					250,0	2640,0	30,4		
183,3	229,5	333,3	1000,0	1,1	175,4	400,0	458,5	83,3					
254,9	141,0	270,0	810,0	1,0					250,0	2640,0	65,9		
254,9	141,0	270,0	810,0	1,0	175,4	400,0	422,8	83,3					
254,9	141,0	270,0	810,0	1,0					250,0	2640,0	73,0		
290,7	733,3	2200,0	1,2										
290,7	733,3	2200,0	1,2	175,4	182,1	491,1	83,3						
266,9	120,5	600,0	1800,0	1,0					250,0	2640,0	81,0		
266,9	120,5	600,0	1800,0	1,0	175,4	400,0	499,9	83,3					
187,5	226,9	320,0	960,0	1,0					250,0	2640,0	81,0		
187,5	226,9	320,0	960,0	1,0	175,4	400,0	452,3	83,3					
					175,4	400,0	193,4	83,3	250,0	2640,0			
182,8	216,5	270,0	810,0	1,0									
221,8	182,7	270,0	810,0	1,0	1,4								
213,7	190,8	343,3	1030,0	1,4	1,4	175,4		462,8	83,3				
296,4	138,7	343,3	1030,0	1,4									
183,3	229,5	333,3	1000,0	1,2					250,0	2640,0	71,1		
183,3	229,5	333,3	1000,0	1,2	175,4	241,6	458,5	83,3					
265,7	122,7	576,7	1730,0	1,0					250,0	2640,0	76,4		

(segue)

Elem	Progrizino (m)	ProgrFino (m)	Lungh. (m)	TipoElem	Parametro	Vs	lc	Vp	Lmin,max	Pmin,max	Verifica	Note
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
1	0,00	1279,058	1279,058	R				120,0				
2	1279,058	1346,598	67,500	AT	450,00			120,0		1000,00	NO	(h3)
3	1346,598	1976,306	629,748	C	3000,00	DX	2,68	120,0				
4	1976,306	2043,806	67,500	AT	450,00			120,0		1000,00	NO	(h3)
5	2043,806	3354,233	1310,427	R				120,0				
6	3354,233	3680,900	326,667	AT	700,00			120,0				
7	3680,900	3949,657	268,757	C	1500,00	SX	4,17	120,0				
8	3949,657	4151,323	201,667	AT	550,00			120,0				
9	4151,323	4472,757	321,434	R				120,0				
10	4472,757	4707,982	235,225	AT	485,00			120,0				
11	4707,982	5067,073	359,091	C	1000,00	DX	5,40	120,0				
12	5067,073	5302,298	235,225	AT	485,00			120,0				
13	5302,298	5567,183	264,885	R				120,0				
14	5567,183	5618,244	51,060	AT	500,20			120,0		1633,33	NO	(h3)
15	5618,244	5216,541	596,297	C	480,00	SX	2,60	120,0				
16	5216,541	5257,801	51,050	AT	500,20			120,0		1633,33	NO	(h3)
17	5257,801	5367,353	99,752	R				120,0	250,00		NO	(e)
18	5367,353	5981,753	614,400	AT	960,00			120,0				
19	5981,753	7825,641	843,888	C	1500,00	SX	4,17	120,0				
20	7825,641	8341,907	516,267	AT	860,00			120,0				
21	8341,907	8971,618	629,611	R				120,0				
22	8971,618	9330,324	58,806	AT	420,00			120,0		1000,00	NO	(h3)
23	9330,324	9464,867	434,343	C	3000,00	DX	2,68	120,0				
24	9464,867	9523,473	58,606	AT	420,00			120,0		1000,00	NO	(h3)
25	9523,473	9747,149	223,676	R				120,0	250,00		NO	(e)
26	9747,149	9826,445	81,296	C	15000,00	SX	2,50	120,0		81,33	NO	(e)
27	9826,445	10361,915	233,470	R				120,0	250,00		NO	(e)
28	10361,915	10269,344	207,429	AT	660,00			120,0		700,00	NO	(h3)
29	10269,344	10368,759	99,415	C	2100,00	DX	3,36	120,0				(e)
30	10368,759	10576,188	207,429	AT	660,00			120,0		700,00	NO	(h3)
31	10576,188	11106,152	529,964	R				120,0				
32	11106,152	11221,352	115,200	AT	450,00			120,0		666,67	NO	(h3)
33	11221,352	11587,733	366,381	C	2000,00	SX	3,47	120,0				
34	11587,733	11702,932	115,200	AT	480,00			120,0		666,67	NO	(h3)
35	11702,932	12442,991	740,059	R				120,0				
36	12442,991	12665,213	222,222	AT	1000,00			120,0		1500,00	NO	(h3)
37	12665,213	12764,134	98,921	C	4500,00	DX	2,50	120,0				(e)
38	12764,134	12986,357	222,222	AT	1000,00			120,0		1500,00	NO	(h3)
39	12986,357	13302,939	316,582	R				120,0				
40	13302,939	13357,939	55,000	AT	550,00			120,0		83,33	NO	(h3)
41	13357,939	13436,120	78,181	C	5500,00	SX	2,50	120,0				(e)
42	13436,120	13491,120	55,000	AT	550,00			120,0		1833,33	NO	(h3)
43	13491,120	16378,900	2887,780	R				120,0	2640,00		NO	(e)
44	16378,900	16623,900	245,000	AT	700,00			120,0				
45	16623,900	16906,877	282,977	C	2000,00	SX	3,47	120,0				
46	16906,877	17151,877	245,000	AT	700,00			120,0				
47	17151,877	17333,320	181,443	R				120,0	250,00		NO	(e)
48	17333,320	17474,440	141,121	AT	420,00			120,0				
49	17474,440	17533,355	58,915	C	1250,00	DX	4,68	120,0				
50	17533,355	18074,486	141,121	AT	420,00			120,0				
51	18074,486	18362,165	287,679	R				120,0				
52	18362,165	18607,165	245,000	AT	700,00			120,0				
53	18607,165	18792,237	185,072	C	2000,00	SX	3,47	120,0				
54	18792,237	19037,237	245,000	AT	700,00			120,0				
55	19037,237	21347,320	2310,083	R				120,0				
56	21347,320	21819,167	271,837	AT	475,00			120,0				
57	21819,167	22042,062	422,895	C	830,00	SX	6,09	120,0				
58	22042,062	22313,900	271,837	AT	475,00			120,0				
59	22313,900	23262,815	948,915	R				120,0				
60	23262,815	23501,827	239,012	AT	440,00			120,0				
61	23501,827	23928,142	426,315	C	810,00	DX	6,18	120,0				
62	23928,142	24167,154	239,012	AT	440,00			120,0				
63	24167,154	24246,613	81,459	R				120,0				

CLOTTOID				CURVE CIRCOLARI			RETTIFILI			D. VEL			
Parametri min/max [m]				Rapporti			Raggi minimi [m]			Lmin	Lmax	Lmax,fl	AV
A1	A2	A3min	A3max	AE/AU	A1/A2	(a)	(b)	(c)	[m]	[m]	[m]	[km/h]	
290,0	59,2	1000,0	3000,0	1,0					250,0	2640,0			
290,0	59,2	1000,0	3000,0	1,0		175,4	400,0		83,3				
101,5	258,2	500,0	1500,0	1,3		175,4	400,0	497,5	83,3				
101,5	258,2	500,0	1500,0	1,3						250,0	2640,0	82,9	
256,1	139,1	333,3	1000,0	1,0									
256,1	139,1	333,3	1000,0	1,0		175,4	400,0	458,5	83,3				
										250,0	2640,0	78,8	
404,1	1633,3	4900,0	1,0										
404,1	1633,3	4900,0	1,0			175,4	284,8	360,8	83,3				
101,5	258,2	500,0	1500,0	1,1						250,0	2640,0		
101,5	258,2	500,0	1500,0	1,1		175,4	98,8	497,5	83,3				
290,0	59,2	1000,0	3000,0	1,0						250,0	2640,0	104,0	
290,0	59,2	1000,0	3000,0	1,0		175,4	400,0	455,9	83,3				
										250,0	2640,0	32,6	
						175,4	223,7	123,5	83,3				
272,2	109,8	700,0	2100,0	1,0						250,0	2640,0	62,8	
272,2	109,8	700,0	2100,0	1,0		175,4	233,5	494,2	83,3				
										250,0	2640,0	91,2	
282,1	666,7	2000,0	1,0			175,4	400,0	496,0	83,3				
282,1	666,7	2000,0	1,0							250,0	2640,0	118,4	
297,0	0,0	1500,0	4500,0	1,0									
297,0	0,0	1500,0	4500,0	1,0		175,4	400,0	378,5	83,3				
										250,0	2640,0	124,0	
428,2	1833,3	5500,0	1,0										
428,2	1833,3	5500,0	1,0			175,4	400,0	334,2	83,3				
282,1	666,7	2000,0	1,0							250,0	2640,0		
282,1	666,7	2000,0	1,0			175,4	400,0	486,8	83,3				
										250,0	2640,0	89,6	
258,7	134,9	416,7	1250,0	1,0									
258,7	134,9	416,7	1250,0	1,0		175,4	181,4	485,4	83,3				
										250,0	2640,0	89,6	
282,1	666,7	2000,0	1,0										
282,1	666,7	2000,0	1,0			175,4	287,7	486,8	83,3				
										250,0	2640,0		
180,8	218,0	276,7	830,0	1,0									
180,8	218,0	276,7	830,0	1,0		175,4	400,0	427,3	83,3				
254,9	141,0	270,0	810,0	1,0						250,0	2640,0	73,2	
254,9	141,0	270,0	810,0	1,0		175,4	400,0	422,8	83,3				
										250,0	2640,0		

Tabella 21: Verifica delle caratteristiche planimetriche_per il Lotto2 Parte3

Elem	ProgInizio (m)	ProgFine (m)	Lungh. (m)	TipoElem	Parametro	Vs	ic	Vp	Lminmax	Pminmax	Verifica	Note
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
1	0,000	54,716	54,716	R				120,0				
2	54,716	320,880	266,164	AT	460,00			120,0				
3	320,880	1016,949	696,069	C	796,00	SX	6,26	120,0				
4	1016,949	1245,382	228,434	AT	426,15			120,0				
5	1245,382	1827,565	582,183	R				120,0				
6	1827,565	1908,575	81,010	AT	360,02			120,0	533,33	NO		(b)
7	1908,575	2325,420	416,845	C	1600,00	DX	4,00	120,0				(c)
8	2326,420	2374,898	49,478	AC	381,68			120,0	1166,67	NO	Err. AE-AU	(b)
9	2374,898	2638,038	263,140	C	3600,00	DX	2,50	120,0				(c)
10	2638,038	2740,878	102,840	AT	599,95			120,0	1166,67	NO	Err. AE-AU	(b)
11	2740,878	2950,045	109,168	R				120,0				

CLOTODI				CURVE CIRCOLARI				RETTILI				D. VEL.	
Parametri min/max [m]				Rapporti		Raggi minimi [m]				Lmin	Lmax	Lmax,fl	AV
A1	A2	A3min	A3max	AE/AU	A1/A2	(a)	(b)	(c)	[m]	[m]	[m]	[m]	[km/h]
194,4	215,4	265,0	795,0	1,1							250,0	2640,0	
184,4	215,4	265,0	795,0	1,1		175,4	54,7		83,3				
283,6	126,5	533,3	1600,0	1,1							250,0	2640,0	62,9
283,6	171,6	1166,7	1600,0	1,1		175,4	400,0	499,5	83,3				
287,0	0,0	1166,7	3500,0	1,6		175,4	400,0	420,1	83,3				
											250,0	2640,0	

Tabella 22: Verifica delle caratteristiche planimetriche_per il Lotto2 Parte4

Elem	ProgInizio (m)	ProgFine (m)	Lungh. (m)	TipoElem	Parametro	Vs	ic	Vp	Lminmax	Pminmax	Verifica	Note
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
1	0,000	45,620	45,620	R				120,0				
2	45,620	365,136	319,516	AT	715,00			120,0				
3	365,136	751,880	386,744	C	1600,00	SX	4,00	120,0				
4	751,880	1071,175	319,295	AT	715,00			120,0				
5	1071,175	1913,024	841,849	R				120,0				
6	1913,024	2091,596	178,572	AT	500,00			120,0				
7	2091,596	2366,717	265,121	C	1400,00	DX	4,36	120,0				
8	2366,717	2536,260	169,543	AT	500,00			120,0				
9	2536,260	3504,984	968,724	R				120,0				
10	3504,984	3669,555	164,571	AT	480,00			120,0				
11	3669,555	3993,026	323,471	C	1400,00	DX	4,36	120,0				
12	3993,026	4157,597	164,571	AT	480,00			120,0	250,00	NO		(a)
13	4157,597	4277,992	120,395	R				120,0	883,33	NO		(b)
14	4277,992	4342,046	64,054	AT	412,00			120,0				(c)
15	4342,046	4427,419	85,373	C	2650,00	SX	2,90	120,0				(d)
16	4427,419	4491,473	64,054	AT	412,00			120,0	883,33	NO		(b)
17	4491,473	4572,183	80,710	R				120,0	250,00	NO		(a)
18	4572,183	4867,740	295,557	AT	686,00			120,0				
19	4867,740	5347,423	479,683	C	1750,00	SX	3,78	120,0				
20	5347,423	5542,981	195,557	AT	686,00			120,0				
21	5542,981	6175,167	632,186	R				120,0				

CLOTODI				CURVE CIRCOLARI				RETTILI				D. VEL.	
Parametri min/max [m]				Rapporti		Raggi minimi [m]				Lmin	Lmax	Lmax,fl	AV
A1	A2	A3min	A3max	AE/AU	A1/A2	(a)	(b)	(c)	[m]	[m]	[m]	[m]	[km/h]
85,0	263,3	533,3	1800,0	1,0							250,0	2640,0	
85,0	263,3	533,3	1600,0	1,0		175,4	45,6		83,3				
260,7	131,6	466,7	1400,0	1,0							250,0	2640,0	97,3
260,7	131,6	466,7	1400,0	1,0		175,4	400,0	494,0	83,3				
260,7	131,6	466,7	1400,0	1,0							250,0	2640,0	
260,7	131,6	466,7	1400,0	1,0		175,4	400,0	484,0	83,3				
260,7	131,6	466,7	1400,0	1,0							250,0	2640,0	71,4
208,0	892,3	2650,0		1,0		175,4	120,4	473,0	83,3				
308,8	883,3	2650,0		1,0							250,0	2640,0	
51,6	270,6	583,3	1750,0	1,0									
51,6	270,6	583,3	1750,0	1,0		175,4	180,7	500,1	83,3				
											250,0	2640,0	

Tabella 23: Verifica delle caratteristiche planimetriche_per il Lotto2 Parte5

6.2.9 Andamento altimetrico

La pendenza longitudinale delle livellette nel tratto in esame risulta sempre inferiore al valore massimo indicato dalla normativa che prescrive per strade di categoria A – Autostrade extraurbane di non superare la pendenza del 5%.

Nelle successive **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata., Errore. L'origine riferimento non è stata trovata., Errore. L'origine riferimento non è stata trovata., Errore. L'origine riferimento non è stata trovata., Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** sono riportati i risultati¹ della verifica della distanza di visibilità per l'arresto per i raccordi verticali, effettuata con riferimento al caso di pavimentazione bagnata e limitazione della velocità di progetto a 120 km/h che risulta essere la condizione maggiormente vincolante (tra le due condizioni descritte al paragrafo 6.2.4).

Dalla verifica risulta che i valori di progetto dei raggi sono sempre superiori a quelli minimi indicati dalla norma di riferimento.

N	D/S	Pr.Vert	da	a	L	i1	i2	Δi	Rv	Vp	D	Rv,min
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(6)	(7)	(1)	(1)	(8)	(9)	(12)
1	D	143	137	149	12,27	-1,61	-1,65	0,04	30000	120,0	180,3	-
2	D	313	312	315	2,29	-1,65	-1,66	0,01	30000	120,0	180,4	-
3	S	1'104	938	1'270	331,25	-1,66	-0,83	0,83	40000	120,0	179,2	4427
4	D	1'864	1'821	1'906	85,55	-0,83	-1,25	0,43	20000	120,0	178,7	-
5	D	2'109	2'073	2'144	71,22	-1,25	-1,73	0,47	15000	120,0	179,9	-
6	S	2'295	2'253	2'337	83,75	-1,73	-0,68	1,05	8000	120,0	179,1	-
7	S	2'395	2'346	2'444	97,90	-0,68	0,54	1,22	8000	120,0	176,0	-
8	D	2'575	2'512	2'638	125,83	0,54	-0,51	1,05	12000	120,0	175,8	-
9	S	2'702	2'673	2'731	57,76	-0,51	0,65	1,16	5000	120,0	175,6	-
10	S	2'806	2'779	2'833	54,76	0,65	1,56	0,91	6000	120,0	172,9	-
11	S	2'914	2'834	2'994	160,24	1,56	3,16	1,60	10000	120,0	169,8	-
12	D	3'115	3'065	3'165	100,19	3,16	2,96	0,20	50000	120,0	168,1	-
13	D	3'268	3'258	3'277	18,39	2,96	2,87	0,09	20000	120,0	168,4	-
14	D	3'672	3'441	3'902	460,83	2,87	-1,74	4,61	10000	120,0	174,3	8152
15	S	4'140	4'109	4'170	60,45	-1,74	-0,23	1,51	4000	120,0	178,5	-
16	S	4'299	4'236	4'362	125,59	-0,23	0,61	0,84	15000	120,0	175,3	-
17	D	4'569	4'541	4'597	56,21	0,61	0,14	0,47	12000	120,0	174,8	-
18	S	4'627	4'600	4'655	54,51	0,14	0,69	0,55	10000	120,0	174,7	-
19	D	4'687	4'668	4'705	36,78	0,69	0,32	0,37	10000	120,0	174,5	-
20	D	4'869	4'765	4'974	208,90	0,32	-1,12	1,44	14500	120,0	176,9	8396
21	S	4'986	4'976	4'996	20,01	-1,12	-0,92	0,20	10000	120,0	178,6	-
22	D	5'062	5'037	5'087	49,97	-0,92	-1,17	0,25	20000	120,0	178,7	-
23	S	5'350	5'300	5'400	99,71	-1,17	0,08	1,25	8000	120,0	177,3	-
24	S	5'643	5'624	5'663	39,16	0,08	0,47	0,39	10000	120,0	175,1	-
25	D	5'735	5'668	5'802	134,30	0,47	-0,28	0,75	18000	120,0	175,5	-
26	D	5'957	5'929	5'985	56,52	-0,28	-0,91	0,63	9000	120,0	177,4	-
27	D	6'080	6'062	6'097	35,59	-0,91	-1,14	0,24	15000	120,0	178,6	-
28	D	6'188	6'159	6'216	56,30	-1,14	-1,71	0,56	10000	120,0	179,8	-

¹ Nelle tabelle i raccordi convessi sono indicati con l'abbreviazione D (Dosso), mentre i raccordi concavi con la lettera S (Sacca).

N	D/S	Pr.Vert	da	a	L	i1	i2	Δi	Rv	Vp	D	Rv,min
29	S	6'246	6'227	6'266	39,77	-1,71	-1,21	0,50	8000	120,0	179,9	-
30	D	6'305	6'290	6'321	30,28	-1,21	-1,41	0,20	15000	120,0	179,4	-
31	S	6'870	6'690	7'051	361,08	-1,41	0,92	2,33	15500	120,0	176,5	4350
32	D	7'108	7'094	7'122	28,81	0,92	0,77	0,14	20000	120,0	173,6	-
33	S	7'234	7'208	7'260	51,67	0,77	1,03	0,26	20000	120,0	173,4	-
34	D	7'323	7'269	7'376	107,01	1,03	-0,16	1,19	9000	120,0	174,6	3014
35	D	7'469	7'442	7'497	54,76	-0,16	-0,46	0,30	18000	120,0	176,6	-
36	D	7'603	7'594	7'613	19,20	-0,46	-0,59	0,13	15000	120,0	177,2	-
37	S	7'734	7'699	7'769	70,42	-0,59	-0,35	0,23	30000	120,0	177,1	-
38	S	7'823	7'794	7'852	58,37	-0,35	-0,06	0,29	20000	120,0	176,4	-
39	D	7'894	7'880	7'908	27,66	-0,06	-0,62	0,55	5000	120,0	176,7	-
40	D	7'942	7'930	7'953	23,30	-0,62	-0,85	0,23	10000	120,0	177,8	-
41	S	7'978	7'959	7'996	36,55	-0,85	-0,39	0,46	8000	120,0	177,5	-
42	D	8'026	8'014	8'039	25,20	-0,39	-0,64	0,25	10000	120,0	177,2	-
43	S	8'197	8'161	8'233	72,64	-0,64	0,08	0,73	10000	120,0	176,6	-
44	D	8'376	8'274	8'479	205,67	0,08	-0,60	0,69	30000	120,0	176,5	8360
45	S	8'594	8'525	8'663	137,95	-0,60	0,46	1,06	13000	120,0	176,0	-
46	S	8'789	8'775	8'803	28,16	0,46	0,74	0,28	10000	120,0	174,2	-
47	D	8'833	8'820	8'846	25,24	0,74	0,61	0,13	20000	120,0	174,0	-
48	S	8'983	8'965	9'000	34,88	0,61	0,75	0,14	25000	120,0	174,0	-
49	D	9'094	9'073	9'115	42,92	0,75	0,47	0,29	15000	120,0	174,2	-
50	D	9'193	9'173	9'212	38,49	0,47	0,27	0,19	20000	120,0	174,8	-
51	D	9'299	9'266	9'332	65,87	0,27	-0,46	0,73	9000	120,0	176,0	-
52	D	9'443	9'387	9'500	112,31	-0,46	-1,48	1,02	11000	120,0	178,5	-
53	D	9'652	9'648	9'655	6,75	-1,48	-1,51	0,03	20000	120,0	180,0	-
54	S	10'067	9'769	10'365	595,89	-1,51	0,82	2,34	25500	120,0	176,7	4357
55	D	10'424	10'405	10'444	39,01	0,82	0,50	0,33	12000	120,0	174,0	-
56	D	10'597	10'506	10'689	183,20	0,50	-0,72	1,22	15000	120,0	176,1	8321
57	S	10'946	10'865	11'028	162,94	-0,72	0,36	1,09	15000	120,0	176,3	-
58	D	11'279	11'245	11'313	68,83	0,36	0,09	0,28	25000	120,0	175,2	-
59	S	11'698	11'633	11'763	130,24	0,09	2,69	2,60	5000	120,0	172,2	2888
60	D	11'954	11'830	12'077	246,95	2,69	0,22	2,47	10000	120,0	172,0	7938
61	D	12'278	12'171	12'385	213,86	0,22	-0,52	0,74	28833	120,0	176,2	8330
62	S	12'635	12'615	12'654	38,95	-0,52	-0,26	0,26	15000	120,0	176,8	-
63	S	12'719	12'699	12'739	40,78	-0,26	0,25	0,51	8000	120,0	175,8	-
64	S	13'078	13'060	13'095	34,61	0,25	0,60	0,35	10000	120,0	174,7	-
65	D	13'131	13'107	13'155	48,45	0,60	0,27	0,32	15000	120,0	174,6	-
66	D	13'250	13'239	13'262	23,32	0,27	-0,02	0,29	8000	120,0	175,5	-
67	D	13'322	13'298	13'347	49,75	-0,02	-1,01	0,99	5000	120,0	177,2	-
68	D	13'362	13'348	13'375	26,81	-1,01	-1,46	0,45	6000	120,0	179,2	-
69	S	13'430	13'414	13'446	32,37	-1,46	-1,24	0,22	15000	120,0	179,5	-
70	S	13'660	13'644	13'677	32,81	-1,24	-1,08	0,16	20000	120,0	179,0	-
71	S	13'922	13'853	13'991	138,26	-1,08	0,30	1,38	10000	120,0	176,8	-
72	D	14'222	14'206	14'237	31,25	0,30	0,10	0,21	15000	120,0	175,3	-
73	S	14'281	14'255	14'308	53,34	0,10	0,36	0,27	20000	120,0	175,2	-
74	D	14'616	14'421	14'811	390,02	0,36	-0,42	0,78	50000	120,0	175,9	8300
75	S	15'168	15'052	15'283	231,12	-0,42	0,87	1,28	18000	120,0	175,2	4314
76	D	15'715	15'584	15'847	263,17	0,87	-1,08	1,95	13500	120,0	176,1	8320
77	S	16'021	15'947	16'095	148,32	-1,08	-0,16	0,93	16000	120,0	177,5	-
78	S	17'314	17'197	17'431	233,97	-0,16	1,52	1,67	14000	120,0	174,0	4280
79	D	17'531	17'519	17'543	24,17	1,52	1,35	0,16	15000	120,0	172,1	-

N	D/S	Pr.Vert	da	a	L	i1	i2	Δi	Rv	Vp	D	Rv,min
80	D	17'670	17'623	17'717	93,95	1,35	0,18	1,17	8000	120,0	173,8	2573
81	D	17'845	17'749	17'940	190,84	0,18	-1,94	2,12	9000	120,0	178,2	8522
82	S	17'990	17'952	18'029	77,71	-1,94	-1,16	0,78	10000	120,0	180,1	-
83	S	18'172	18'059	18'285	225,81	-1,16	0,09	1,25	18000	120,0	177,3	4372
84	S	18'542	18'379	18'705	326,40	0,09	3,06	2,97	11000	120,0	171,7	4216
85	D	18'867	18'789	18'945	156,51	3,06	2,01	1,04	15000	120,0	169,3	-
86	D	19'129	18'956	19'303	346,68	2,01	-2,16	4,18	8300	120,0	176,0	8312
87	S	19'428	19'421	19'435	13,93	-2,16	-2,07	0,09	15000	120,0	181,8	-
88	S	19'539	19'466	19'612	145,75	-2,07	0,58	2,65	5500	120,0	177,8	3158
89	S	19'679	19'658	19'699	40,74	0,58	0,85	0,27	15000	120,0	173,9	-
90	D	20'529	20'376	20'683	306,60	0,85	-0,61	1,46	21000	120,0	175,5	8262
91	S	21'241	21'210	21'271	61,39	-0,61	-0,40	0,20	30000	120,0	177,2	-
92	S	21'914	21'892	21'936	43,99	-0,40	-0,26	0,15	30000	120,0	176,7	-
93	S	22'157	22'028	22'286	257,84	-0,26	2,61	2,86	9000	120,0	172,7	4244
94	D	22'684	22'295	23'073	777,95	2,61	-2,58	5,19	15000	120,0	175,8	8289
95	S	23'236	23'081	23'391	309,28	-2,58	0,00	2,58	12000	120,0	179,4	4431
96	D	23'864	23'826	23'903	77,10	0,00	-0,19	0,19	40000	120,0	176,1	-
97	D	24'918	24'876	24'960	84,09	-0,19	-0,36	0,17	50000	120,0	176,5	-
98	S	25'394	25'393	25'396	2,89	-0,36	-0,29	0,07	4000	120,0	176,7	-
99	D	25'563	25'562	25'564	1,60	-0,29	-0,33	0,04	4000	120,0	176,6	-
100	S	25'626	25'614	25'638	24,01	-0,33	-0,21	0,12	20000	120,0	176,5	-
101	S	25'880	25'762	25'999	237,15	-0,21	0,38	0,59	40000	120,0	175,6	4324
102	D	26'167	26'080	26'254	174,35	0,38	0,03	0,35	50000	120,0	175,2	-
103	S	26'406	26'387	26'426	38,65	0,03	0,42	0,39	10000	120,0	175,2	-
104	D	26'473	26'432	26'513	80,13	0,42	-0,11	0,53	15000	120,0	175,4	-
105	S	26'624	26'536	26'711	174,73	-0,11	1,83	1,94	9000	120,0	173,5	4267
106	S	26'866	26'852	26'879	27,78	1,83	1,88	0,06	50000	120,0	171,0	-

Tabella 24: Verifica delle caratteristiche altimetriche Lotto2 Parte1

N	D/S	Pr.Vert	da	a	L	i1	i2	Δi	Rv	Vp	D	Rv,min
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(6)	(7)	(1)	(1)	(8)	(9)	(12)
1	D	164	8	319	310,88	1,88	-0,06	1,94	16000	120,0	173,4	8068
2	S	517	493	541	47,83	-0,06	0,04	0,10	50000	120,0	175,8	-
3	S	751	730	772	41,60	0,04	0,12	0,08	50000	120,0	175,6	-
4	S	1'490	1'452	1'527	75,08	0,12	0,37	0,25	30000	120,0	175,1	-
5	D	1'773	1'759	1'786	27,04	0,37	0,19	0,18	15000	120,0	175,0	-
6	D	1'906	1'853	1'960	106,47	0,19	-0,24	0,43	25000	120,0	175,9	-
7	S	1'966	1'960	1'972	11,80	-0,24	0,00	0,24	5000	120,0	176,1	-

Tabella 25: Verifica delle caratteristiche altimetriche Lotto2 Parte2

N	D/S	Pr.Vert	da	a	L	i1	i2	Δi	Rv	Vp	D	Rv,min
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(6)	(7)	(1)	(1)	(8)	(9)	(12)
1	D	107	97	118	21,33	0,00	-0,07	0,07	30000	120,0	175,9	-
2	S	168	146	189	43,13	-0,07	0,36	0,43	10000	120,0	175,4	-
3	D	206	197	216	19,57	0,36	0,21	0,15	13000	120,0	175,0	-
4	S	244	230	258	27,78	0,21	0,49	0,28	10000	120,0	174,9	-
5	S	302	262	342	79,34	0,49	0,91	0,42	19000	120,0	174,0	-
6	S	467	383	550	167,28	0,91	1,67	0,76	22000	120,0	172,4	-
7	S	759	748	769	21,17	1,67	1,88	0,21	10000	120,0	171,2	-

N	D/S	Pr.Vert	da	a	L	i1	i2	Δi	Rv	Vp	D	Rv,min
8	D	849	770	927	157,64	1,88	1,14	0,73	21500	120,0	171,9	-
9	D	1'095	958	1'231	272,98	1,14	0,36	0,78	35000	120,0	173,8	8106
10	S	1'644	1'601	1'686	84,99	0,36	0,65	0,28	30000	120,0	174,5	-
11	D	2'458	2'264	2'653	388,74	0,65	-1,51	2,16	18000	120,0	177,0	8404
12	S	3'586	3'259	3'912	653,37	-1,51	1,67	3,19	20500	120,0	175,6	4325
13	D	4'523	4'213	4'834	621,44	1,67	-2,41	4,09	15200	120,0	176,8	8388
14	S	5'713	5'575	5'850	274,81	-2,41	-0,30	2,11	13000	120,0	179,6	4436
15	S	6'124	6'070	6'177	107,04	-0,30	-0,09	0,21	50000	120,0	176,3	-
16	D	6'697	6'683	6'710	26,55	-0,09	-0,17	0,09	30000	120,0	176,1	-
17	D	8'160	8'101	8'219	117,88	-0,17	-0,57	0,39	30000	120,0	176,8	-
18	S	8'628	8'495	8'762	266,77	-0,57	-0,19	0,38	70000	120,0	176,8	4359
19	S	8'823	8'804	8'843	38,09	-0,19	-0,11	0,08	50000	120,0	176,2	-
20	D	8'968	8'942	8'995	53,19	-0,11	-0,32	0,21	25000	120,0	176,4	-
21	S	9'022	9'005	9'039	34,20	-0,32	-0,19	0,14	25000	120,0	176,5	-
22	S	9'124	9'111	9'137	26,39	-0,19	-0,10	0,09	30000	120,0	176,2	-
23	D	9'200	9'185	9'215	29,65	-0,10	-0,34	0,25	12000	120,0	176,4	-
24	S	9'243	9'234	9'252	18,01	-0,34	0,02	0,36	5000	120,0	176,2	-
25	D	9'262	9'253	9'272	19,13	0,02	-0,14	0,16	12000	120,0	176,0	-
26	S	9'324	9'319	9'329	10,59	-0,14	-0,11	0,04	30000	120,0	176,1	-
27	S	9'434	9'426	9'442	16,38	-0,11	0,11	0,22	7500	120,0	175,8	-
28	D	9'460	9'452	9'468	16,73	0,11	-0,01	0,12	14000	120,0	175,7	-
29	S	9'481	9'470	9'492	21,67	-0,01	0,35	0,36	6000	120,0	175,3	-
30	D	9'519	9'503	9'536	33,23	0,35	-0,02	0,37	9000	120,0	175,4	-
31	S	9'581	9'566	9'596	29,80	-0,02	0,18	0,20	15000	120,0	175,6	-
32	S	9'663	9'656	9'670	14,02	0,18	0,25	0,07	20000	120,0	175,2	-
33	S	9'725	9'702	9'748	46,06	0,25	0,44	0,18	25000	120,0	174,9	-
34	D	9'764	9'753	9'775	22,18	0,44	0,29	0,15	15000	120,0	174,8	-
35	S	9'802	9'794	9'811	16,52	0,29	0,52	0,24	7000	120,0	174,7	-
36	D	9'820	9'813	9'827	13,70	0,52	0,25	0,27	5000	120,0	174,8	-
37	S	9'842	9'834	9'850	15,28	0,25	0,56	0,31	5000	120,0	174,7	-
38	D	9'861	9'853	9'869	15,91	0,56	0,40	0,16	10000	120,0	174,5	-
39	S	9'883	9'872	9'894	22,07	0,40	0,67	0,28	8000	120,0	174,4	-
40	S	9'923	9'910	9'936	25,97	0,67	0,84	0,17	15000	120,0	173,8	-
41	D	10'005	9'984	10'026	42,48	0,84	0,31	0,53	8000	120,0	174,3	-
42	S	10'163	10'072	10'255	183,38	0,31	2,15	1,83	10000	120,0	172,6	4240
43	D	10'620	10'425	10'816	391,02	2,15	-1,61	3,76	10400	120,0	175,1	8226
44	S	11'221	11'104	11'337	233,23	-1,61	-0,06	1,55	15000	120,0	178,1	4395
45	S	12'168	12'002	12'333	331,15	-0,06	1,05	1,10	30000	120,0	174,5	4294
46	S	12'363	12'338	12'388	50,85	1,05	1,68	0,64	8000	120,0	172,2	-
47	D	12'569	12'401	12'737	335,84	1,68	-0,72	2,40	14000	120,0	174,5	8172
48	S	12'923	12'898	12'948	50,58	-0,72	-0,57	0,14	35000	120,0	177,6	-
49	S	13'169	13'101	13'236	134,47	-0,57	-0,03	0,54	25000	120,0	176,6	-
50	D	14'135	14'047	14'224	176,97	-0,03	-0,21	0,18	100000	120,0	176,1	8324
51	S	14'733	14'637	14'829	191,47	-0,21	-0,02	0,19	100000	120,0	176,1	4339
52	S	16'250	16'163	16'337	173,27	-0,02	0,23	0,25	70000	120,0	175,5	-
53	S	16'899	16'830	16'968	138,41	0,23	0,83	0,60	23000	120,0	174,4	-
54	D	17'973	17'603	18'343	740,29	0,83	-1,48	2,31	32000	120,0	176,7	8377
55	S	18'800	18'690	18'909	219,12	-1,48	0,95	2,43	9000	120,0	176,5	4351
56	D	19'450	19'055	19'845	789,77	0,95	-0,18	1,13	70000	120,0	174,8	8196
57	D	20'455	20'241	20'669	427,22	-0,18	-1,13	0,95	45000	120,0	177,6	8462
58	S	21'008	20'802	21'214	412,21	-1,13	0,20	1,33	31000	120,0	177,1	4366

N	D/S	Pr.Vert	da	a	L	i1	i2	Δi	Rv	Vp	D	Rv,min
59	S	21'771	21'476	22'066	590,20	0,20	1,89	1,69	35000	120,0	173,0	4254
60	D	22'288	22'184	22'392	208,55	1,89	-0,43	2,32	9000	120,0	173,9	8112
61	S	22'654	22'529	22'779	250,36	-0,43	3,42	3,85	6500	120,0	171,9	4221
62	D	23'355	23'133	23'578	444,88	3,42	0,46	2,97	15000	120,0	170,8	7828
63	S	23'867	23'713	24'020	306,41	0,46	2,11	1,66	18500	120,0	172,4	4236

Tabella 26: Verifica delle caratteristiche altimetriche Lotto2 Parte3

N	D/S	Pr.Vert	da	a	L	i1	i2	Δi	Rv	Vp	D	Rv,min
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(6)	(7)	(1)	(1)	(8)	(9)	(12)
1	D	476	151	800	648,43	2,11	-2,21	4,32	15000	120,0	175,9	8305
2	S	1'463	1'093	1'834	741,41	-2,21	2,73	4,94	15000	120,0	175,1	4311
3	D	2'583	2'328	2'838	510,06	2,73	-0,27	3,00	17000	120,0	172,6	7991

Tabella 27: Verifica delle caratteristiche altimetriche Lotto2 Parte4

N	D/S	Pr.Vert	da	a	L	i1	i2	Δi	Rv	Vp	D	Rv,min
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(6)	(7)	(1)	(1)	(8)	(9)	(12)
1	D	111	1	221	219,86	-0,27	-2,10	1,83	12000	120,0	179,1	8604
2	D	317	267	367	100,01	-2,10	-3,10	1,00	10000	120,0	183,2	-
3	S	673	480	867	387,16	-3,10	-1,16	1,94	20000	120,0	181,8	4500
4	D	959	950	968	17,90	-1,16	-1,28	0,12	15000	120,0	179,2	-
5	D	1'153	1'127	1'179	51,89	-1,28	-1,80	0,52	10000	120,0	180,1	-
6	S	1'301	1'286	1'316	29,98	-1,80	-1,50	0,30	10000	120,0	180,4	-
7	D	1'434	1'424	1'444	20,31	-1,50	-1,70	0,20	10000	120,0	180,3	-
8	S	1'639	1'630	1'649	19,18	-1,70	-0,11	1,60	1200	120,0	178,3	-
9	D	1'728	1'702	1'754	52,21	-0,11	-2,72	2,61	2000	120,0	179,7	8667
10	S	1'789	1'760	1'818	58,09	-2,72	-0,78	1,94	3000	120,0	180,7	-
11	S	1'865	1'828	1'901	73,72	-0,78	-0,32	0,46	16000	120,0	177,3	-
12	S	1'940	1'926	1'953	26,79	-0,32	0,01	0,33	8000	120,0	176,2	-
13	D	1'980	1'971	1'989	17,90	0,01	-0,16	0,18	10000	120,0	176,0	-
14	D	2'254	2'145	2'362	217,03	-0,16	-2,14	1,97	11000	120,0	179,0	8595
15	S	2'671	2'579	2'764	184,99	-2,14	0,33	2,47	7500	120,0	178,3	4400
16	S	3'524	3'510	3'538	28,18	0,33	0,80	0,47	6000	120,0	174,3	-
17	D	3'557	3'540	3'575	34,54	0,80	0,45	0,35	10000	120,0	174,1	-
18	D	3'872	3'686	4'058	371,57	0,45	-1,51	1,97	18876	120,0	177,2	8430
19	S	4'168	4'148	4'188	39,49	-1,51	-1,36	0,16	25000	120,0	179,8	-
20	D	4'281	4'269	4'294	24,56	-1,36	-1,85	0,49	5000	120,0	180,3	-
21	S	4'386	4'300	4'472	172,47	-1,85	0,31	2,16	8000	120,0	177,9	992
22	S	4'567	4'547	4'587	40,17	0,31	0,58	0,27	15000	120,0	174,6	-
23	S	4'693	4'677	4'708	31,00	0,58	0,73	0,15	20000	120,0	174,1	-
24	D	4'750	4'727	4'773	45,75	0,73	0,50	0,23	20000	120,0	174,2	-
25	S	4'818	4'794	4'843	48,79	0,50	0,75	0,24	20000	120,0	174,1	-
26	S	4'876	4'854	4'899	45,59	0,75	1,20	0,46	10000	120,0	173,2	-
27	D	5'311	5'166	5'455	289,30	1,20	-1,84	3,05	9500	120,0	176,7	8375
28	S	5'653	5'537	5'770	233,27	-1,84	1,27	3,11	7500	120,0	176,6	4353
29	S	6'064	6'057	6'071	14,76	1,27	1,34	0,07	20000	120,0	172,4	-
30	S	6'165	6'157	6'173	16,07	1,34	1,74	0,40	4000	120,0	171,8	-

Tabella 28: Verifica delle caratteristiche altimetriche Lotto2 Parte5

Dall'osservazione dei risultati riportati nelle tabelle si evidenzia che per alcuni raccordi, in relazione ai bassi valori della differenza di pendenza fra le due livellette (Δi), la formula di calcolo non fornisce risultati per il calcolo di R_v min. I valori adottati in progetto per i raccordi verticali sono pertanto da ritenersi adeguati.

6.2.10 Verifiche di visibilità

In termini di visibilità plano-altimetrica, in virtù degli allargamenti previsti in progetto, la distanza di visibilità per l'arresto, calcolata a 120 km/h su pavimentazione bagnata, è garantita lungo tutto il tracciato di progetto (ad esclusione dei tratti Lotto2 Parte2 e Lotto2 Parte4 per i quali il progetto non interviene nella modifica delle caratteristiche geometriche per la presenza delle Gallerie).

Nella seguente Tabella vengono riportati i risultati emersi dall'analisi di visibilità, in termini di allargamenti necessari, e dei quali è prevista nel progetto la realizzazione, al fine di garantire una distanza di visuale libera compatibile con la distanza necessaria per l'arresto calcolata a 120 km/h.

Elem	ProgrInizio (m)	ProgrFine (m)	Lungh. (m)	TipoElem	Parametro	Vs	Allargamenti previsti in progetto [m]			
							Carreggiata Sud		Carreggiata Nord	
							Ciglio interno	Ciglio esterno	Ciglio interno	Ciglio esterno
1	0,000	2,943	2,943	R						
2	2,943	64,668	61,725	AT	412,00					
3	64,668	274,845	210,177	C	2750,00	DX				
4	274,845	336,570	61,725	AT	412,00					
5	336,570	503,541	166,971	R						
6	503,541	594,970	91,429	AT	800,00					
7	594,970	1'517,046	922,076	C	7000,00	DX				
8	1'517,046	1'608,474	91,429	AT	800,00					
9	1'608,474	1'693,710	85,236	R						
10	1'693,710	1'823,286	129,576	AT	412,00					
11	1'823,286	1'881,325	58,039	C	1310,00	SX				
12	1'881,325	2'041,449	160,124	AT	458,00					
13	2'041,449	2'215,439	173,990	R						
14	2'215,439	2'267,459	52,020	AT	510,00					
15	2'267,459	2'395,805	128,346	C	5000,00	DX				
16	2'395,805	2'445,805	50,000	AT	500,00					
17	2'802,725	2'802,725	0,000	AT	0,00					
18	3'018,376	3'018,376	0,000	AT	0,00					
19	3'018,376	3'685,447	667,071	R						
20	3'685,447	3'829,847	144,400	AT	380,00					
21	3'829,847	3'981,589	151,742	C	1000,00	SX	0,92			
22	3'981,589	4'151,333	169,744	AT	412,00					
23	4'151,333	4'815,071	663,738	R						
24	4'815,071	5'024,632	209,560	AT	412,00					
25	5'024,632	5'661,113	636,481	C	810,00	DX			1,80	
26	5'661,113	5'870,673	209,560	AT	412,00					
27	5'870,673	6'052,818	182,145	R						

28	6'052,818	6'166,455	113,636	AT	500,00					
29	6'166,455	6'568,096	401,641	C	2200,00	SX				
30	6'568,096	6'645,252	77,156	AT	412,00					
31	6'645,252	6'952,930	307,678	R						
32	6'952,930	7'152,930	200,000	AT	600,00					
33	7'152,930	7'245,403	92,473	C	1800,00	DX				
34	7'245,403	7'445,403	200,000	AT	600,00					
35	7'445,403	8'033,993	588,590	R						
36	8'033,993	8'210,810	176,817	AT	412,00					
37	8'210,810	8'558,307	347,497	C	960,00	SX	1,04			
38	8'558,307	8'735,123	176,817	AT	412,00					
39	8'735,123	9'483,633	748,510	R						
40	9'483,633	9'962,963	479,330	C	10250,00	SX				
41	9'962,963	11'143,920	1180,957	R						
42	11'143,920	11'353,482	209,562	AT	412,00					
43	11'353,482	11'494,235	140,753	C	810,00	SX	1,76			
44	11'494,235	11'706,882	212,647	AF	415,02					
45	11'706,882	12'048,162	341,280	AF	592,89					
46	12'048,162	12'590,365	542,203	C	1030,00	DX			0,75	
47	12'590,365	12'756,638	166,273	AT	413,84					
48	12'756,638	12'998,190	241,552	R						
49	12'998,190	13'223,815	225,625	AT	475,00					
50	13'223,815	13'361,693	137,878	C	1000,00	SX	0,79			
51	13'361,693	13'531,437	169,744	AT	412,00					
52	13'531,437	14'308,645	777,208	R						
53	14'308,645	14'503,096	194,451	AT	580,00					
54	14'503,096	14'615,819	112,723	C	1730,00	DX				
55	14'615,819	14'810,270	194,451	AT	580,00					
56	14'810,270	15'059,112	248,842	R						
57	15'059,112	15'239,211	180,099	C	10250,00	SX				
58	15'239,211	15'774,949	535,738	R						
59	15'774,949	15'827,761	52,813	AT	650,00					
60	15'827,761	16'306,508	478,747	C	8000,00	DX				
61	16'306,508	16'359,321	52,813	AT	650,00					
62	16'359,321	17'914,201	1554,880	R						
63	17'914,201	17'964,826	50,625	AT	450,00					
64	17'964,826	18'238,750	273,924	C	4000,00	SX				
65	18'238,750	18'289,375	50,625	AT	450,00					
66	18'289,375	18'438,493	149,118	R						
67	18'438,493	18'608,493	170,001	AT	510,00					
68	18'608,493	18'937,114	328,621	C	1530,00	DX				
69	18'937,114	19'134,827	197,712	AT	550,00					
70	19'134,827	19'470,723	335,896	R						
71	19'470,723	19'533,094	62,371	C	10250,00	DX				
72	19'533,094	19'796,559	263,465	R						
73	19'796,559	19'896,559	100,000	AT	500,00					
74	19'896,559	20'097,451	200,892	C	2500,00	SX				
75	20'097,451	20'197,451	100,000	AT	500,00					
76	20'197,451	20'461,335	263,884	R						
77	20'461,335	20'685,785	224,450	AT	670,00					
78	20'685,785	21'109,621	423,836	C	2000,00	DX				
79	21'109,621	21'334,071	224,450	AT	670,00					
80	21'334,071	21'445,677	111,606	R						
81	21'445,677	21'800,125	354,448	AT	1060,00					
82	21'800,125	21'922,542	122,417	C	3170,00	SX				

83	21'922,542	22'311,499	388,957	AT	1110,40					
84	22'311,499	22'781,000	469,501	R						
85	22'781,000	22'953,341	172,340	AT	900,00					
86	22'953,341	23'231,745	278,404	C	4700,00	DX				
87	23'231,745	23'404,085	172,340	AT	900,00					
88	23'404,085	23'471,293	67,208	R						
89	23'471,293	23'837,960	366,667	AT	1100,00					
90	23'837,960	23'849,937	11,977	C	3300,00	SX				
91	23'849,937	24'216,603	366,667	AT	1100,00					
92	24'216,603	24'862,169	645,566	R						
93	24'862,169	24'935,971	73,802	AT	412,00					
94	24'935,971	25'055,022	119,051	C	2300,00	DX				
95	25'055,022	25'128,824	73,802	AT	412,00					
96	25'128,824	25'819,997	691,173	R						
97	25'819,997	25'975,672	155,676	AT	480,00					
98	25'975,672	26'329,925	354,253	C	1480,00	SX				
99	26'329,925	26'581,344	251,419	AT	610,00					
100	26'581,344	27'124,190	542,846	R						

Tabella 29: Allargamenti di piattaforma previsti in progetto per il Lotto2 Parte1

Elem	ProgrInizio (m)	ProgrFine (m)	Lungh. (m)	TipoElem	Parametro	Vs	Allargamenti previsti in progetto			
							Carreggiata Sud		Carreggiata Nord	
							Ciglio interno	Ciglio esterno	Ciglio interno	Ciglio esterno
1	0,000	1'279,058	1279,058	R						
2	1'279,058	1'346,558	67,500	AT	450,00					
3	1'346,558	1'976,306	629,748	C	3000,00	DX				
4	1'976,306	2'043,806	67,500	AT	450,00					
5	2'043,806	3'354,233	1310,427	R						
6	3'354,233	3'680,900	326,667	AT	700,00					
7	3'680,900	3'949,657	268,757	C	1500,00	SX				
8	3'949,657	4'151,323	201,667	AT	550,00					
9	4'151,323	4'472,757	321,434	R						
10	4'472,757	4'707,982	235,225	AT	485,00					
11	4'707,982	5'067,073	359,091	C	1000,00	DX			0,60	
12	5'067,073	5'302,298	235,225	AT	485,00					
13	5'302,298	5'567,183	264,885	R						
14	5'567,183	5'618,244	51,060	AT	500,20					
15	5'618,244	6'216,541	598,297	C	4900,00	SX				
16	6'216,541	6'267,601	51,060	AT	500,20					
17	6'267,601	6'367,353	99,752	R						
18	6'367,353	6'981,753	614,400	AT	960,00					
19	6'981,753	7'825,641	843,888	C	1500,00	SX				
20	7'825,641	8'341,907	516,267	AT	880,00					
21	8'341,907	8'971,518	629,611	R						
22	8'971,518	9'030,324	58,806	AT	420,02					
23	9'030,324	9'464,667	434,343	C	3000,00	DX				
24	9'464,667	9'523,473	58,806	AT	420,02					
25	9'747,149	9'747,149	0,000	AT	0,00					
26	9'747,149	9'828,445	81,296	C	15000,00	SX				
27	9'828,445	10'061,915	233,470	R						
28	10'061,915	10'269,344	207,429	AT	660,00					
29	10'269,344	10'368,759	99,415	C	2100,00	DX				
30	10'368,759	10'576,188	207,429	AT	660,00					
31	10'576,188	11'106,152	529,964	R						
32	11'106,152	11'221,352	115,200	AT	480,00					

33	11'221,352	11'587,733	366,381	C	2000,00	SX				
34	11'587,733	11'702,932	115,200	AT	480,00					
35	11'702,932	12'442,991	740,059	R						
36	12'442,991	12'665,213	222,222	AT	1000,00					
37	12'665,213	12'764,134	98,921	C	4500,00	DX				
38	12'764,134	12'986,357	222,222	AT	1000,00					
39	12'986,357	13'302,939	316,582	R						
40	13'302,939	13'357,939	55,000	AT	550,00					
41	13'357,939	13'436,120	78,181	C	5500,00	SX				
42	13'436,120	13'491,120	55,000	AT	550,00					
43	13'491,120	16'378,900	2887,780	R						
44	16'378,900	16'623,900	245,000	AT	700,00					
45	16'623,900	16'906,877	282,977	C	2000,00	SX				
46	16'906,877	17'151,877	245,000	AT	700,00					
47	17'151,877	17'333,320	181,443	R						
48	17'333,320	17'474,440	141,121	AT	420,00					
49	17'474,440	17'933,365	458,925	C	1250,00	DX				
50	17'933,365	18'074,486	141,121	AT	420,00					
51	18'074,486	18'362,165	287,679	R						
52	18'362,165	18'607,165	245,000	AT	700,00					
53	18'607,165	18'792,237	185,072	C	2000,00	SX				
54	18'792,237	19'037,237	245,000	AT	700,00					
55	19'037,237	21'347,320	2310,083	R						
56	21'347,320	21'619,157	271,837	AT	475,00					
57	21'619,157	22'042,062	422,905	C	830,00	SX	1,59			
58	22'042,062	22'313,900	271,837	AT	475,00					
59	22'313,900	23'262,815	948,915	R						
60	23'262,815	23'501,827	239,012	AT	440,00					
61	23'501,827	23'928,142	426,315	C	810,00	DX				
62	23'928,142	24'167,154	239,012	AT	440,00					
63	24'167,154	24'248,613	81,459	R						

Tabella 30: Allargamenti di piattaforma previsti in progetto per il Lotto2 Parte3

6.3 SVINCOLI ED AREE DI SERVIZIO

6.3.1 Criteri progettuali

La normativa utilizzata per l'adeguamento ed il dimensionamento delle intersezioni, richiamate al paragrafo precedente è rappresentata dalle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" (D.M. 19.04.2006), che assume valore di cogenza per le nuove intersezioni.

La progettazione delle intersezioni è stata condotta con particolare riferimento ai seguenti aspetti della progettazione stradale:

- geometria degli elementi modulari delle rampe;
- larghezza degli elementi modulari delle rampe e delle corsie specializzate (sezione tipo);
- dimensionamento delle corsie specializzate;
- distanze di visibilità per l'arresto.

Gli interventi previsti per gli svincoli inseriti in progetto consistono in adeguamenti di quelli attualmente esistenti, pertanto il D.M. 19.04.2006 assume solo valore di riferimento per la progettazione.

6.3.2 Geometria degli elementi modulari delle rampe

Con riferimento alla geometria degli elementi modulari delle rampe, secondo quanto previsto esplicitamente nella norma in oggetto e facendo anche riferimento ai rimandi che questa fa al D.M. 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", la progettazione ha, nell'ambito in cui si è intervenuti a modificare le geometrie esistenti, garantito il rispetto dei parametri minimi dei seguenti elementi piano altimetrici :

- a) raggi minimi planimetrici;
- b) parametri minimi e massimi delle clotoidi;
- c) pendenze longitudinali massime;
- d) raggi altimetrici minimi (raccordi concavi e convessi);

(f) Raggio minimo delle curve planimetriche.

Le curve circolari garantiscono raggi superiori al raggio minimo previsto dal DM 19/04/2006 che risulta funzione della velocità minima dell'intervallo di progetto (vedi tabella 8).

Velocità di progetto minima	(km/h)	30	40	50	60	70	80
Raggio planimetrico minimo	(m)	25	45	75	120	180	250

Tabella 31 – Raggi minimi delle rampe in funzione della velocità di progetto minima

(b) Parametro A degli elementi a curvatura variabile (Clotoidi)

Per l'inserimento di curve a raggio variabile, il progetto delle rampe rispetta i seguenti criteri contenuti nel D.M. 5/11/2001 relativi agli assi stradali:

Criterio 1 (Limitazione del contraccolpo)

Criterio 2 (Sovrapendenza longitudinale delle linee di estremità della carreggiata)

Criterio 3 (Ottico)

Oltre ai criteri precedentemente descritti sono stati verificati il rapporto AE/AU delle due clotoidi in ingresso e in uscita da una curva circolare ed il rapporto A1/A2 tra due clotoidi in un flesso asimmetrico, secondo quanto prescritto dal D.M. 5/11/2001.

In particolare per il dimensionamento della prima ed ultima clotoide impiegate all'interno delle corsie specializzate (rispettivamente in diversione ed immissione) la velocità di progetto dell'elemento è stata determinata sulla base del criterio cinematico imposto dalle due manovre. Pertanto in decelerazione la V_p della clotoide è pari a quella della curva circolare, mentre in accelerazione la V_p della clotoide è stata ottenuta imponendo un'accelerazione pari a 1m/s^2 .

(c) Pendenze longitudinali massime

La pendenza massima delle livellette, consentita dal DM 19/04/2006, è funzione della velocità di progetto come riportato in tabella 9.

Velocità di progetto minima	(km/h)	30	40	50	60	70	80
Pendenza massima in salita	(%)	10	7.0		8.0		
Pendenza massima in discesa	(%)	10	8.0		6.0		

Tabella 32 – Pendenze massime delle rampe

(d) Raccordi verticali concavi e convessi minimi

L'inserimento dei raccordi verticali minimi concavi e convessi garantisce i valori minimi riportati in tabella 10 e, in ogni caso, assicura la distanza di arresto calcolata con riferimento alla velocità di progetto desunta dal diagramma di velocità utilizzando gli stessi criteri previsti dal DM 5/11/2001 per gli assi stradali.

Velocità di progetto minima	(km/h)	30	40	50	60	70	80
Raggi minimi verticali convessi	(m)	500	1000	1500	2000	2800	4000
Raggi minimi verticali concavi	(m)	250	500	750	1000	1400	2000

Tabella 33 – Valori minimi dei raccordi concavi e convessi

I valori dei raggi verticali minimi da adottati indicati dal D.M. 19.04.2006 sono quelli associati al valore minimo dell'intervallo di velocità di progetto dell'intersezione presa in esame (vedi par. 4.7.2).

6.3.3 Sezioni tipo delle rampe e delle corsie specializzate

Per quanto riguarda le larghezze degli elementi modulari delle rampe di progetto di nuova realizzazione si rimanda alle sezioni tipo contenute nell'elaborato allegato alla presente relazione.

Tali sezioni tipologiche di progetto rappresentano la sintesi delle indicazioni contenute nella Tabella 9 del paragrafo 4.7.3 del D.M. 19/04/2006 che, relativamente al caso di strade extraurbane, fornisce le indicazioni riportate nella seguente tabella:

Strade extraurbane				
elemento modulare	Tipo di strada principale	Larghezza corsie (m)	Larghezza banchina in destra (m)	Larghezza banchina in sinistra (m)
Corsie specializzate di uscita e di immissione	A	3.75	2.50	-
	B	3.75	1.75	-
Rampe monodirezionali	A	1 corsia: 4.00	1.00	1.00
		2 corsie: 2 x 3.50		
	B	1 corsia: 4.00	1.00	1.00
		2 corsie: 2 x 3.50		
Rampe bidirezionali	A	1 corsia: 3.50	1.00	-
	B	1 corsia: 3.50	1.00	-

Tabella 34 – Larghezze degli elementi modulari

Rispetto a quanto riportato dalla tabella relativamente alle larghezze minime da impiegare per le rampe bidirezionali di nuova realizzazione (corsie da 3.50m) il progetto ha previsto in questo caso corsie da 3.75m (vedi elaborato allegato). Tale scelta progettuale scaturisce dalla necessità di limitare il più possibile la variazione di larghezza della corsia della rampa nel tratto di passaggio da monodirezionale con larghezza pari a 4.00m a bidirezionale.

Le rampe monodirezionali presentano una larghezza di piattaforma di 6,50 m, con una corsia di marcia da 4.00m e banchina in destra da 1,50m e in sinistra da 1,00.

6.3.4 Criteri per il dimensionamento delle corsie specializzate

Il dimensionamento delle corsie specializzate di immissione e diversione è stato effettuato con riferimento ai criteri contenuti nelle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" (D.M. 19.04.2006).

6.3.4.1 Corsie di immissione (o di entrata)

Con riferimento allo schema di Figura 32 la lunghezza del tratto di accelerazione $L_{a,e}$ è calcolata mediante la seguente espressione:

$$L_{a,e} = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2a}$$

dove:

- $L_{a,e}$ (m) è la lunghezza necessaria per la variazione cinematica;
- v_1 (m/s) è la velocità all'inizio del tratto di accelerazione (per v_1 si assume la velocità di progetto corrispondente al raggio della curva di deviazione della rampa di entrata);
- v_2 (m/s) è la velocità alla fine del tratto di accelerazione, pari a $0,80 \cdot v_p$ (velocità di progetto della strada sulla quale la corsia si immette, desunta dal diagramma di velocità)
- a (m/s^2) è l'accelerazione assunta per la manovra pari a $1 m/s^2$.

Il tratto di raccordo $L_{v,e}$ ha una lunghezza pari a 75 metri per velocità di progetto, della strada su cui la corsia si immette, superiori a 80km/h ($L_{v,e} = 50$ metri per velocità di progetto minori o uguali a 80km/h).

La zona di immissione corrisponde alla lunghezza complessiva del tratto di corsia specializzata in cui è ammessa la manovra di immissione (tratto con linea tratteggiata pari alla somma del tratto parallelo, a meno dei primi 30 metri, e del tratto di raccordo), da verificare con procedure basate su criteri funzionali.

In questa fase di studio non disponendo dei dati di traffico necessari al calcolo funzionale della zona di immissione, la lunghezza della complessiva della corsia specializzata è stato determinata come quella risultante dal dimensionamento geometrico – cinematico, ottenuta sommando al tratto di accelerazione $L_{a,e}$, calcolato con i parametri sopra citati, il tratto di raccordo $L_{v,e}$.

Per le successive fasi di progettazione, il progetto delle corsie di immissione dovrà prevedere, la verifica funzionale dell'intera "zona di immissione" seguendo il metodo indicato dall'Highway Capacity Manual (HCM 2000). In particolare, la verifica accerterà che la lunghezza della zona di immissione, come risultante dal predimensionamento geometrico-cinematico (e cioè pari alla lunghezza complessiva della porzione parallela del tratto di accelerazione, a meno dei primi 30 metri, e del tratto di raccordo), fornisca un livello di servizio

risultati non inferiore a LOS B (come indicato al capitolo 5 del D.M. 19.04.2006). Diversamente la lunghezza dovrà essere maggiorata fino al raggiungimento di un LOS adeguato.

Per la definizione dei livelli di traffico si farà riferimento allo scenario progettuale di lungo periodo.



Figura 32: – Schema planimetrico corsia di immissione

6.3.4.2 Corsie di diversione (o di uscita)

Con riferimento al caso di configurazione parallela (Figura 33), la lunghezza del tratto di decelerazione $L_{d,u}$ (avente inizio a metà del tratto di manovra e fine all’inizio della rampa in uscita, coincidente con il punto di inizio della clotoide) è correlata alla diminuzione di velocità longitudinale tra quella del ramo da cui provengono i veicoli in uscita e quella ammissibile con il raggio di curvatura della rampa.

La lunghezza del tratto di decelerazione $L_{d,u}$ viene calcolata pertanto mediante criterio cinematico utilizzando la seguente espressione:

$$L_{d,u} = \frac{v_1^2 - v_2^2}{2a}$$

dove:

- $L_{d,u}$ (m) è la lunghezza necessaria per la variazione cinematica;
- v_1 (m/s) è la velocità di ingresso nel tronco di decelerazione pari alla velocità di progetto del ramo da cui provengono i veicoli in uscita (velocità di progetto desunta dal diagramma di velocità);
- v_2 (m/s) è la velocità di uscita dal tronco di decelerazione (per v_2 si assume la velocità di progetto corrispondente al raggio della curva di deviazione della rampa di uscita);
- a (m/s^2) è la decelerazione assunta per la manovra pari a $3 m/s^2$ per le strade tipo A, B e $2,0 m/s^2$ per le altre strade.

Il tratto di manovra $L_{m,u}$ ha una lunghezza pari a 90 m per velocità di progetto del tratto di strada dal quale si dirama la corsia superiori ai 120 km/h.

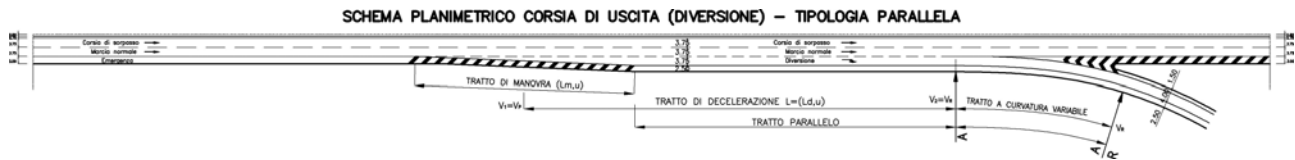


Figura 33: schema planimetrico corsia di uscita (diversione) - tipologia parallela

Lungo il tracciato di progetto sono presenti 11 svincoli che vengono adeguati rispetto alla configurazione attuale; molto spesso tale adeguamento consiste in un aumento delle lunghezze dei tratti paralleli relativi alle corsie di ingresso e uscita, e alla realizzazione di svincoli a rotatoria in sostituzione delle intersezioni a raso tra le rampe di ingresso e uscita e la viabilità locale di connessione.

Le corsie di immissione e diversione sono state sviluppate prettamente con la soluzione in affiancamento all'asse autostradale.

6.4 VERIFICHE FUNZIONALI

6.4.1 Criteri progettuali

6.4.1.1 Corsie di diversione e di immissione

Corsie specializzate di immissione

Le zone di immissione sono state verificate funzionalmente tramite la procedura proposta dall'Highway Capacity Manual (HCM) ed. 2000. I livelli di servizio per le nuove strade sono definiti dal DM 05.11.2001 e dal DM 19.04.2006; per la progettazione di una nuova opera, gli adeguamenti o i potenziamenti la suddetta normativa è di riferimento. Nel caso in oggetto l'intervento, relativo al Lotto 2 - San Pietro in Palazzi - Scarlino sulla A12 Livorno - Civitavecchia, si configura come la progettazione per la costruzione di una nuova opera.

I risultati ottenuti dalle verifiche funzionali per gli scenari feriale invernale e sabato estivo dell'anno 2016, sintetizzati nella tabella seguente, hanno dato esito positivo garantendo il LOS del tratto stradale a monte.

ZONA DI IMMISSIONE	SCENARIO PROGETTUALE DI RIFERIMENTO OdP giorno Feriale di Ottobre	LOS minimo tratta a monte	LOS area influenza immissione	Risultato verifica
Cecina	Direzione Sud	A	B	OK
San Pietro in Palazzi	Direzione Nord	A	B	OK
Bibbona-La California	Direzione Sud	A	A	OK
Bibbona-La California	Direzione Nord	A	A	OK
Castagneto-Donoratico	Direzione Sud	A	A	OK
Castagneto-Donoratico	Direzione Nord	A	A	OK
S.Vincenzo Nord	Direzione Sud	A	A	OK
S.Vincenzo Nord	Direzione Nord	A	A	OK
S.Vincenzo Sud	Direzione Sud	A	A	OK
S.Vincenzo Sud	Direzione Nord	A	A	OK
Venturina-Piombino	Direzione Sud	A	A	OK
Venturina-Piombino	Direzione Nord	A	A	OK
Riotorto	Direzione Sud	A	A	OK
Riotorto	Direzione Nord	A	A	OK
Follonica Nord	Direzione Sud	A	A	OK
Follonica Nord	Direzione Nord	A	A	OK
Follonica Est	Direzione Sud	A	A	OK
Follonica Est	Direzione Nord	A	A	OK
Scarlino	Direzione Sud	A	A	OK
Scarlino	Direzione Nord	A	A	OK

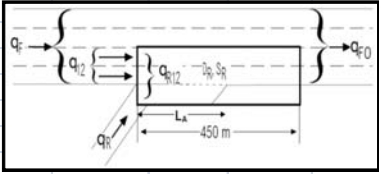
Tabella 35 Livelli di servizio zone di immissione scenario 2016 Feriale Ottobre Lotto 2

ZONA DI IMMISSIONE	SCENARIO PROGETTUALE DI RIFERIMENTO OdP giorno Sabato di Giugno	LOS minimo tratta a monte	LOS area influenza immissione	Risultato verifica
Cecina	Direzione Sud	B	B	OK
San Pietro in Palazzi	Direzione Nord	B	B	OK
Bibbona-La California	Direzione Sud	B	B	OK
Bibbona-La California	Direzione Nord	B	B	OK
Castagneto-Donoratico	Direzione Sud	B	B	OK
Castagneto-Donoratico	Direzione Nord	B	B	OK
S.Vincenzo Nord	Direzione Sud	A	B	OK
S.Vincenzo Nord	Direzione Nord	B	B	OK
S.Vincenzo Sud	Direzione Sud	A	B	OK
S.Vincenzo Sud	Direzione Nord	A	B	OK
Venturina-Piombino	Direzione Sud	A	B	OK
Venturina-Piombino	Direzione Nord	A	B	OK
Riotorto	Direzione Sud	A	B	OK
Riotorto	Direzione Nord	A	B	OK
Follonica Nord	Direzione Sud	A	A	OK
Follonica Nord	Direzione Nord	A	B	OK
Follonica Est	Direzione Sud	A	A	OK
Follonica Est	Direzione Nord	A	B	OK
Scarlino	Direzione Sud	A	B	OK
Scarlino	Direzione Nord	A	B	OK

Tabella 2 Livelli di servizio zone di immissione scenario 2016 Sabato di Giugno Lotto 2

Il dettaglio dell'analisi funzionale condotta è riportato nelle seguenti figure.

Scenario 2016 Feriale Invernale:

HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE				FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA	
Oggetto	Svincolo San Pietro in Palazzi				
INFORMAZIONI GENERALI					
AUTOSTRADA	A12				
DIREZIONE	Nord				
NOTE	Scenario di progetto anno 2016				
	inverno				
					
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO					
Meteo	Tempo buono	Visibilità	Buona	Luce	Diurna
FREEWAY A MONTE					
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Freeway urbana o extraurbana					Extraurbana
Numero corsie	N				2
Larghezza corsia di accelerazione	Largh.				3,75 m
Distanza dallo spartitraffico centrale	D _{spartitr}				3 m
Pendenza massima raggiunta					0,03 %
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?					NO
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?					NO
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso					collinare
Frequenza svincoli					0,2
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte					5,0 km
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana	C _{FO}		4700	Veq/h/corsia
Flusso totale a valle dell'immissione	Q _{FO}		1083		Veq/h
FREEWAY DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte	Q _F		592	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte	Q _{F LEG}		466	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte	Q _{F TRUCK}		126	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti	P _T		21%		
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione	FFS		113	Km/h	
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE					
Tasso di flusso orario	q _F		781	Veq/h	
Tasso di flusso orario a monte per corsia	q _F		391	Veq/h	
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie	q ₁₂		781	Veq/h	
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione	q _{FO}		1336	Veq/h	
VELOCITA' MEDIA ORARIA					
Velocità media oraria	S		113	Km/h	
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE					
Capacità Basic Freeway Segment per corsia	C _F		2200	Veq/h/corsia	
Capacità Basic Freeway Segment totale	C _F		4400	Veq/h	
Condizione C _F > q _F			OK		
Densità	D		3	Veq/km/corsia	
LOS freeway a monte	LOS		A		
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP					
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Numero corsie	N				1
Larghezza corsia di accelerazione	Largh.				3,75 m
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)	L _A				100 m
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED					
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua	FFS _R		55	Km/h	
ON RAMP DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario	Q _R		491	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri	Q _{R LEG}		364	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti	Q _{R TRUCK}		127	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti	P _T		26%		
ON RAMP TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in rampa	q _R		555	Veq/h	
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione	q _{R12}		1336	Veq/h	
Capacità area di influenza	C _{R12}		4600	Veq/h	
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA					
condizione 1: C _{FO} > q _{FO}					OK
condizione 2: q _{R12} < C _{R12}					OK
Densità area di influenza	D _R		8,401	Veq/km*c	
LOS Area di influenza	LOS		B		
LOS freeway a monte	LOS		A		
LOS Area di influenza considerando il LOS del tratto a monte	LOS		B		

HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA					
Oggetto	Svincolo Cecina				
INFORMAZIONI GENERALI					
AUTOSTRADA	A12				
DIREZIONE	Sud				
NOTE	Scenario di progetto anno 2016 inverno				
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO					
Meteo	Tempo buono	Visibilità	Buona	Luce	Diurna
FREEWAY A MONTE					
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Freeway urbana o extraurbana				Extraurbana	
Numero corsie		N		2	
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Distanza dallo spartitraffico centrale		D _{spartitr}	3	m	
Pendenza massima raggiunta			0,03	%	
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?			NO		
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?			NO		
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso			collinare		
Frequenza svincoli			0,2		
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte			5,0	km	
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana	C _{FO}	4700	Veq/h/corsia	
Flusso totale a valle dell'immissione		Q _{FO}	1016	Veq/h	
FREEWAY DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _F	871	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F LEG}	464	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F TRUCK}	407	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	47%		
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione		FFS	113	Km/h	
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE					
Tasso di flusso orario		Q _F	1482	Veq/h	
Tasso di flusso orario a monte per corsia		q _F	741	Veq/h	
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie		q ₁₂	1482	Veq/h	
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione		q _{FO}	1635	Veq/h	
VELOCITA' MEDIA ORARIA					
Velocità media oraria		S	113	Km/h	
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE					
Capacità Basic Freeway Segment per corsia		C _F	2200	Veq/h/corsia	
Capacità Basic Freeway Segment totale		C _F	4400	Veq/h	
Condizione C _F > q _F			OK		
Densità		D	7	Veq/km/corsia	
LOS freeway a monte		LOS	A		
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP					
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Numero corsie		N	1		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)		L _A	100	m	
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED					
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua		FFS _R	55	Km/h	
ON RAMP DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario		Q _R	145	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri		Q _{R LEG}	129	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti		Q _{R TRUCK}	16	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	11%		
ON RAMP TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in rampa		q _R	153	Veq/h	
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione		q _{R12}	1635	Veq/h	
Capacità area di influenza		C _{R12}	4600	Veq/h	
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA					
condizione 1: C _{FO} > q _{FO}			OK		
condizione 2: q _{R12} < C _{R12}			OK		
Densità area di influenza		D _R	9,933	Veq/km*c	
LOS Area di influenza		LOS	B		
LOS freeway a monte		LOS	A		
LOS Area di influenza considerando il LOS del tratto a monte		LOS	B		

HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA			
Oggetto	Svincolo Bibbona-La California		
INFORMAZIONI GENERALI			
AUTOSTRADA	A12		
DIREZIONE	Nord		
NOTE	Scenario di progetto anno 2016 inverno		
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO			
Meteo	Tempo buono	Visibilità	Buona
		Luce	Diurna
FREEWAY A MONTE			
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'			
Freeway urbana o extraurbana		Extraurbana	
Numero corsie		N	2
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75 m
Distanza dallo spartitraffico centrale		D _{spartitr}	3 m
Pendenza massima raggiunta			0,029 %
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?			NO
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?			NO
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso			pianeggiante
Frequenza svincoli			0
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte			#DIV/0!
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana	C _{FO}	4700 Veq/h/corsia
Flusso totale a valle dell'immissione		Q _{FO}	718 Veq/h
FREEWAY DATI DI TRAFFICO			
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _F	588 veicoli/ora
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F LEG}	462 veic legg/ora
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F TRUCK}	126 veic pes/ora
Percentuale veicoli pesanti		P _T	21%
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione		FFS	113 Km/h
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE			
Tasso di flusso orario		Q _F	651 Veq/h
Tasso di flusso orario a monte per corsia		Q _F	326 Veq/h
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie		Q ₁₂	651 Veq/h
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione		Q _{FO}	786 Veq/h
VELOCITA' MEDIA ORARIA			
Velocità media oraria		S	113 Km/h
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE			
Capacità Basic Freeway Segment per corsia		C _F	2200 Veq/h/corsia
Capacità Basic Freeway Segment totale		C _F	4400 Veq/h
Condizione C _F > q _F			OK
Densità		D	3 Veq/km/corsia
LOS freeway a monte		LOS	A
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP			
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'			
Numero corsie		N	1
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75 m
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)		L _A	100 m
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED			
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua		FFS _R	55 Km/h
ON RAMP DATI DI TRAFFICO			
Flusso orario		Q _R	130 veicoli/ora
Flusso orario veicoli leggeri		Q _{R LEG}	121 veic legg/ora
Flusso orario veicoli pesanti		Q _{R TRUCK}	9 veic pes/ora
Percentuale veicoli pesanti		P _T	7%
ON RAMP TASSO DI FLUSSO			
Tasso di flusso orario in rampa		Q _R	135 Veq/h
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO			
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione		Q _{R12}	786 Veq/h
Capacità area di influenza		C _{R12}	4600 Veq/h
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA			
condizione 1: C _{FO} > q _{FO}			OK
condizione 2: q _{R12} < C _{R12}			OK
Densità area di influenza		D _R	5,862 Veq/km*c
LOS Area di influenza		LOS	A
LOS freeway a monte		LOS	A
		LOS	A

HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA					
Oggetto	Svincolo Castagneto-Donoratico				
INFORMAZIONI GENERALI					
AUTOSTRADA	A12				
DIREZIONE	Nord				
NOTE	Scenario di progetto anno 2016 inverno				
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO					
Meteo	Tempo buono	Visibilità	Buona	Luce	Diurna
FREEWAY A MONTE					
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Freeway urbana o extraurbana				Extraurbana	
Numero corsie		N		2	
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Distanza dallo spartitraffico centrale		D _{spartitr}	3	m	
Pendenza massima raggiunta			0,023	%	
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?			NO		
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?			NO		
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso			pianeggiante		
Frequenza svincoli			0,2		
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte			5,0	km	
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana	C _{FO}	4700	Veq/h/corsia	
Flusso totale a valle dell'immissione		Q _{FO}	654	Veq/h	
FREEWAY DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _F	596	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F LEG}	463	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F TRUCK}	133	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	22%		
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione		FFS	113	Km/h	
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE					
Tasso di flusso orario		Q _F	663	Veq/h	
Tasso di flusso orario a monte per corsia		q _F	331	Veq/h	
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie		q ₁₂	663	Veq/h	
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione		q _{FO}	723	Veq/h	
VELOCITA' MEDIA ORARIA					
Velocità media oraria		S	113	Km/h	
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE					
Capacità Basic Freeway Segment per corsia		C _F	2200	Veq/h/corsia	
Capacità Basic Freeway Segment totale		C _F	4400	Veq/h	
Condizione C _F > q _F			OK		
Densità		D	3	Veq/km/corsia	
LOS freeway a monte		LOS	A		
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP					
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Numero corsie		N	1		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)		L _A	100	m	
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED					
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua		FFS _R	55	Km/h	
ON RAMP DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario		Q _R	58	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri		Q _{R LEG}	53	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti		Q _{R TRUCK}	5	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	9%		
ON RAMP TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in rampa		q _R	61	Veq/h	
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione		q _{R12}	723	Veq/h	
Capacità area di influenza		C _{R12}	4600	Veq/h	
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA					
condizione 1: C _{FO} > q _{FO}			OK		
condizione 2: q _{R12} < C _{R12}			OK		
Densità area di influenza		D _R	5,580	Veq/km*c	
LOS Area di influenza		LOS	A		
LOS freeway a monte		LOS	A		
LOS Area di influenza considerando il LOS del tratto a monte		LOS	A		

HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA					
Oggetto	Svincolo Castagneto-Donoratico				
INFORMAZIONI GENERALI					
AUTOSTRADA	A12				
DIREZIONE	Sud				
NOTE	Scenario di progetto anno 2016				
	inverno				
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO					
Meteo	Tempo buono	Visibilità	Buona	Luce	Diurna
FREEWAY A MONTE					
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Freeway urbana o extraurbana				Extraurbana	
Numero corsie		N		2	
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Distanza dallo spartitraffico centrale		D _{spartitr}	3	m	
Pendenza massima raggiunta			0,015	%	
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?				NO	
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?				NO	
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso				pianeggiante	
Frequenza svincoli				0	
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte				#DIV/0!	km
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana	C _{FO}	4700	Veq/h/corsia	
Flusso totale a valle dell'immissione		Q _{FO}	670	Veq/h	
FREEWAY DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _F	581	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F LEG}	465	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F TRUCK}	116	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	20%		
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione		FFS	113	Km/h	
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE					
Tasso di flusso orario		q _F	639	Veq/h	
Tasso di flusso orario a monte per corsia		q _F	320	Veq/h	
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie		q ₁₂	639	Veq/h	
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione		q _{FO}	730	Veq/h	
VELOCITA' MEDIA ORARIA					
Velocità media oraria		S	113	Km/h	
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE					
Capacità Basic Freeway Segment per corsia		C _F	2200	Veq/h/corsia	
Capacità Basic Freeway Segment totale		C _F	4400	Veq/h	
Condizione C _F > q _F				OK	
Densità		D	3	Veq/km/corsia	
LOS freeway a monte		LOS		A	
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP					
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Numero corsie		N	1		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)		L _A	308	m	
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED					
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua		FFS _R	55	Km/h	
ON RAMP DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario		Q _R	89	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri		Q _{R LEG}	86	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti		Q _{R TRUCK}	3	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	3%		
ON RAMP TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in rampa		q _R	91	Veq/h	
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione		q _{R12}	730	Veq/h	
Capacità area di influenza		C _{R12}	4600	Veq/h	
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA					
condizione 1: C _{FO} > q _{FO}				OK	
condizione 2: q _{R12} < C _{R12}				OK	
Densità area di influenza		D _R	2,946	Veq/km*c	
LOS Area di influenza		LOS		A	
LOS freeway a monte		LOS		A	
LOS Area di influenza considerando il LOS del tratto a monte		LOS		A	

HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA					
Oggetto	Svincolo San Vincenzo Nord				
INFORMAZIONI GENERALI					
AUTOSTRADA	A12				
DIREZIONE	Nord				
NOTE	Scenario di progetto anno 2016 Inverno				
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO					
Meteo	Tempo buono	Visibilità	Buona	Luce	Diurna
FREEWAY A MONTE					
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Freeway urbana o extraurbana			Extraurbana		
Numero corsie		N	2		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Distanza dallo spartitraffico centrale		D _{spartitr}	3	m	
Pendenza massima raggiunta			0,018	%	
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?			NO		
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?			NO		
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso			pianeggiante		
Frequenza svincoli			0,2		
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte			5,0	km	
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana	C _{FO}	4700	Veq/h/corsia	
Flusso totale a valle dell'immissione		Q _{FO}	672	Veq/h	
FREEWAY DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _F	382	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F LEG}	271	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F TRUCK}	111	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	29%		
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione		FFS	113	Km/h	
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE					
Tasso di flusso orario		Q _F	438	Veq/h	
Tasso di flusso orario a monte per corsia		Q _F	219	Veq/h	
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie		Q ₁₂	438	Veq/h	
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione		Q _{FO}	739	Veq/h	
VELOCITA' MEDIA ORARIA					
Velocità media oraria		S	113	Km/h	
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE					
Capacità Basic Freeway Segment per corsia		C _F	2200	Veq/h/corsia	
Capacità Basic Freeway Segment totale		C _F	4400	Veq/h	
Condizione C _F > q _F			OK		
Densità		D	2	Veq/km/corsia	
LOS freeway a monte		LOS	A		
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP					
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Numero corsie		N	1		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)		L _A	100	m	
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED					
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua		FFS _R	55	Km/h	
ON RAMP DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario		Q _R	290	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri		Q _{R LEG}	267	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti		Q _{R TRUCK}	23	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	8%		
ON RAMP TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in rampa		Q _R	302	Veq/h	
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione		Q _{R12}	739	Veq/h	
Capacità area di influenza		C _{R12}	4600	Veq/h	
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA					
condizione 1: C _{FO} > q _{FO}			OK		
condizione 2: q _{R12} < C _{R12}			OK		
Densità area di influenza		D _R	5,599	Veq/km*c	
LOS Area di influenza		LOS	A		
LOS freeway a monte		LOS	A		
LOS Area di influenza considerando il LOS del tratto a monte		LOS	A		

HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA					
Oggetto	Svincolo San Vincenzo Nord				
INFORMAZIONI GENERALI					
AUTOSTRADA	A12				
DIREZIONE	Sud				
NOTE	Scenario di progetto anno 2016 Inverno				
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO					
Meteo	Tempo buono	Visibilità	Buona	Luce	Diurna
FREEWAY A MONTE					
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Freeway urbana o extraurbana			Extraurbana		
Numero corsie		N	2		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Distanza dallo spartitraffico centrale		D _{spartitr}	3	m	
Pendenza massima raggiunta			0,029	%	
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?			NO		
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?			NO		
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso			pianeggiante		
Frequenza svincoli			0,2		
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte			5,0	km	
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana	C _{FO}	4700	Veq/h/corsia	
Flusso totale a valle dell'immissione		Q _{FO}	388	Veq/h	
FREEWAY DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _F	385	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F LEG}	283	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F TRUCK}	102	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	26%		
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione		FFS	113	Km/h	
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE					
Tasso di flusso orario		Q _F	436	Veq/h	
Tasso di flusso orario a monte per corsia		Q _F	218	Veq/h	
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie		Q ₁₂	436	Veq/h	
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione		Q _{FO}	439	Veq/h	
VELOCITA' MEDIA ORARIA					
Velocità media oraria		S	113	Km/h	
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE					
Capacità Basic Freeway Segment per corsia		C _F	2200	Veq/h/corsia	
Capacità Basic Freeway Segment totale		C _F	4400	Veq/h	
Condizione C _F > q _F			OK		
Densità		D	2	Veq/km/corsia	
LOS freeway a monte		LOS	A		
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP					
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Numero corsie		N	1		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)		L _A	100	m	
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED					
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua		FFS _R	55	Km/h	
ON RAMP DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario		Q _R	3	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri		Q _{R LEG}	3	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti		Q _{R TRUCK}	0	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	0%		
ON RAMP TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in rampa		Q _R	3	Veq/h	
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione		Q _{R12}	439	Veq/h	
Capacità area di influenza		C _{R12}	4600	Veq/h	
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA					
condizione 1: C _{FO} > q _{FO}			OK		
condizione 2: q _{R12} < C _{R12}			OK		
Densità area di influenza		D _R	4,230	Veq/km*c	
LOS Area di influenza		LOS	A		
LOS freeway a monte		LOS	A		
LOS Area di influenza considerando il LOS del tratto a monte		LOS	A		

HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA					
Oggetto	Svincolo San Vincenzo Sud				
INFORMAZIONI GENERALI					
AUTOSTRADA	A12				
DIREZIONE	Nord				
NOTE	Scenario di progetto anno 2016				
	Inverno				
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO					
Meteo	Tempo buono	Visibilità	Buona	Luce	Diurna
FREEWAY A MONTE					
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Freeway urbana o extraurbana				Extraurbana	
Numero corsie		N		2	
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Distanza dallo spartitraffico centrale		D _{spartitr}	3	m	
Pendenza massima raggiunta			0,024	%	
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?			NO		
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?			NO		
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso			pianeggiante		
Frequenza svincoli			0,2		
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte			5,0	km	
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana	C _{FO}	4700	Veq/h/corsia	
Flusso totale a valle dell'immissione		Q _{FO}	386	Veq/h	
FREEWAY DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _F	325	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F LEG}	239	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F TRUCK}	86	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	26%		
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione		FFS	113	Km/h	
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE					
Tasso di flusso orario		Q _F	368	Veq/h	
Tasso di flusso orario a monte per corsia		q _F	184	Veq/h	
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie		q ₁₂	368	Veq/h	
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione		q _{FO}	442	Veq/h	
VELOCITA' MEDIA ORARIA					
Velocità media oraria		S	113	Km/h	
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE					
Capacità Basic Freeway Segment per corsia		C _F	2200	Veq/h/corsia	
Capacità Basic Freeway Segment totale		C _F	4400	Veq/h	
Condizione C _F > q _F			OK		
Densità		D	2	Veq/km/corsia	
LOS freeway a monte		LOS	A		
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP					
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Numero corsie		N	1		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)		L _A	100	m	
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED					
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua		FFS _R	55	Km/h	
ON RAMP DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario		Q _R	61	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri		Q _{R LEG}	35	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti		Q _{R TRUCK}	26	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	43%		
ON RAMP TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in rampa		q _R	74	Veq/h	
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione		q _{R12}	442	Veq/h	
Capacità area di influenza		C _{R12}	4600	Veq/h	
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA					
condizione 1: C _{FO} > q _{FO}			OK		
condizione 2: q _{R12} < C _{R12}			OK		
Densità area di influenza		D _R	4,228	Veq/km*c	
LOS Area di influenza		LOS	A		
LOS freeway a monte		LOS	A		
LOS Area di influenza considerando il LOS del tratto a monte		LOS	A		

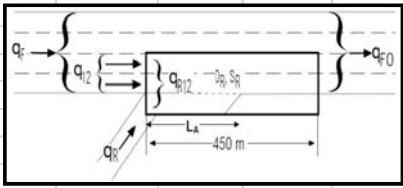
HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA					
Oggetto	Svincolo San Vincenzo Sud				
INFORMAZIONI GENERALI					
AUTOSTRADA	A12				
DIREZIONE	Sud				
NOTE	Scenario di progetto anno 2016 Inverno				
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO					
Meteo	Tempo buono	Visibilità	Buona	Luce	Diurna
FREEWAY A MONTE					
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Freeway urbana o extraurbana				Extraurbana	
Numero corsie		N	2		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Distanza dallo spartitraffico centrale		D _{spartitr}	3	m	
Pendenza massima raggiunta			0,019	%	
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?			NO		
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?			NO		
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso			pianeggiante		
Frequenza svincoli			0,2		
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte			5,0	km	
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana	C _{FO}	4700	Veq/h/corsia	
Flusso totale a valle dell'immissione		Q _{FO}	370	Veq/h	
FREEWAY DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _F	315	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F LEG}	236	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F TRUCK}	79	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	25%		
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione		FFS	113	Km/h	
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE					
Tasso di flusso orario		Q _F	355	Veq/h	
Tasso di flusso orario a monte per corsia		q _F	177	Veq/h	
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie		q ₁₂	355	Veq/h	
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione		q _{FO}	411	Veq/h	
VELOCITA' MEDIA ORARIA					
Velocità media oraria		S	113	Km/h	
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE					
Capacità Basic Freeway Segment per corsia		C _F	2200	Veq/h/corsia	
Capacità Basic Freeway Segment totale		C _F	4400	Veq/h	
Condizione C _F > q _F			OK		
Densità		D	2	Veq/km/corsia	
LOS freeway a monte		LOS	A		
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP					
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Numero corsie		N	1		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)		L _A	100	m	
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED					
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua		FFS _R	55	Km/h	
ON RAMP DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario		Q _R	55	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri		Q _{R LEG}	53	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti		Q _{R TRUCK}	2	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	4%		
ON RAMP TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in rampa		q _R	56	Veq/h	
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione		q _{R12}	411	Veq/h	
Capacità area di influenza		C _{R12}	4600	Veq/h	
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA					
condizione 1: C _{FO} > q _{FO}			OK		
condizione 2: q _{R12} < C _{R12}			OK		
Densità area di influenza		D _R	4,081	Veq/km*c	
LOS Area di influenza		LOS	A		
LOS freeway a monte		LOS	A		
LOS Area di influenza considerando il LOS del tratto a monte		LOS	A		

HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA					
Oggetto	Svincolo Piombino				
INFORMAZIONI GENERALI					
AUTOSTRADA	A12				
DIREZIONE	Nord				
NOTE	Scenario di progetto anno 2016 inverno				
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO					
Meteo	Tempo buono	Visibilità	Buona	Luce	Diurna
FREEWAY A MONTE					
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Freeway urbana o extraurbana				Extraurbana	
Numero corsie		N		2	
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Distanza dallo spartitraffico centrale		D _{spartitr}	3	m	
Pendenza massima raggiunta			0,021	%	
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?			NO		
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?			NO		
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso			pianeggiante		
Frequenza svincoli			0,2		
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte			5,0	km	
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana	C _{FO}	4700	Veq/h/corsia	
Flusso totale a valle dell'immissione		Q _{FO}	380	Veq/h	
FREEWAY DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _F	256	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F LEG}	180	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F TRUCK}	76	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	30%		
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione		FFS	113	Km/h	
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE					
Tasso di flusso orario		Q _F	294	Veq/h	
Tasso di flusso orario a monte per corsia		q _F	147	Veq/h	
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie		q ₁₂	294	Veq/h	
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione		q _{FO}	424	Veq/h	
VELOCITA' MEDIA ORARIA					
Velocità media oraria		S	113	Km/h	
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE					
Capacità Basic Freeway Segment per corsia		C _F	2200	Veq/h/corsia	
Capacità Basic Freeway Segment totale		C _F	4400	Veq/h	
Condizione C _F > q _F			OK		
Densità		D	1	Veq/km/corsia	
LOS freeway a monte		LOS	A		
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP					
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Numero corsie		N	1		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)		L _A	100	m	
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED					
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua		FFS _R	55	Km/h	
ON RAMP DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario		Q _R	124	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri		Q _{R LEG}	113	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti		Q _{R TRUCK}	11	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	9%		
ON RAMP TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in rampa		q _R	130	Veq/h	
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione		q _{R12}	424	Veq/h	
Capacità area di influenza		C _{R12}	4600	Veq/h	
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA					
condizione 1: C _{FO} > q _{FO}			OK		
condizione 2: q _{R12} < C _{R12}			OK		
Densità area di influenza		D _R	4,126	Veq/km*c	
LOS Area di influenza		LOS	A		
LOS freeway a monte		LOS	A		
LOS Area di influenza considerando il LOS del tratto a monte		LOS	A		

HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA					
Oggetto	Svincolo Piombino				
INFORMAZIONI GENERALI					
AUTOSTRADA	A12				
DIREZIONE	Sud				
NOTE	Scenario di progetto anno 2016 inverno				
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO					
Meteo	Tempo buono	Visibilità	Buona	Luce	Diurna
FREEWAY A MONTE					
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Freeway urbana o extraurbana				Extraurbana	
Numero corsie		N	2		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Distanza dallo spartitraffico centrale		D _{spartitr}	3	m	
Pendenza massima raggiunta			0,019	%	
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?			NO		
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?			NO		
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso			pianeggiante		
Frequenza svincoli			0,2		
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte			5,0	km	
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana	C _{FO}	4700	Veq/h/corsia	
Flusso totale a valle dell'immissione		Q _{FO}	491	Veq/h	
FREEWAY DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _F	256	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F LEG}	181	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F TRUCK}	75	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	29%		
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione		FFS	113	Km/h	
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE					
Tasso di flusso orario		Q _F	294	Veq/h	
Tasso di flusso orario a monte per corsia		Q _F	147	Veq/h	
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie		Q ₁₂	294	Veq/h	
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione		Q _{FO}	530	Veq/h	
VELOCITA' MEDIA ORARIA					
Velocità media oraria		S	113	Km/h	
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE					
Capacità Basic Freeway Segment per corsia		C _F	2200	Veq/h/corsia	
Capacità Basic Freeway Segment totale		C _F	4400	Veq/h	
Condizione C _F > q _F			OK		
Densità		D	1	Veq/km/corsia	
LOS freeway a monte		LOS	A		
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP					
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Numero corsie		N	1		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)		L _A	100	m	
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED					
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua		FFS _R	55	Km/h	
ON RAMP DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario		Q _R	235	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri		Q _{R LEG}	232	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti		Q _{R TRUCK}	3	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	1%		
ON RAMP TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in rampa		Q _R	237	Veq/h	
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione		Q _{R12}	530	Veq/h	
Capacità area di influenza		C _{R12}	4600	Veq/h	
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA					
condizione 1: C _{FO} > q _{FO}			OK		
condizione 2: q _{R12} < C _{R12}			OK		
Densità area di influenza		D _R	4,611	Veq/km*c	
LOS Area di influenza		LOS	A		
LOS freeway a monte		LOS	A		
LOS Area di influenza considerando il LOS del tratto a monte		LOS	A		

HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA					
Oggetto	Svincolo Riotorto				
INFORMAZIONI GENERALI					
AUTOSTRADA	A12				
DIREZIONE	Nord				
NOTE	Scenario di progetto anno 2016				
	inverno				
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO					
Meteo	Tempo buono	Visibilità	Buona	Luce	Diurna
FREEWAY A MONTE					
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Freeway urbana o extraurbana				Extraurbana	
Numero corsie		N		2	
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Distanza dallo spartitraffico centrale		D _{spartitr}	3	m	
Pendenza massima raggiunta			0,014	%	
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?				NO	
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?				NO	
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso				pianeggiante	
Frequenza svincoli				0,2	
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte				5,0 km	
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana	C _{FO}	4700	Veq/h/corsia	
Flusso totale a valle dell'immissione		Q _{FO}	499	Veq/h	
FREEWAY DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _F	352	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F LEG}	275	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F TRUCK}	77	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	22%		
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione		FFS	113	Km/h	
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE					
Tasso di flusso orario		Q _F	391	Veq/h	
Tasso di flusso orario a monte per corsia		Q _F	195	Veq/h	
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie		Q ₁₂	391	Veq/h	
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione		Q _{FO}	540	Veq/h	
VELOCITA' MEDIA ORARIA					
Velocità media oraria		S	113	Km/h	
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE					
Capacità Basic Freeway Segment per corsia		C _F	2200	Veq/h/corsia	
Capacità Basic Freeway Segment totale		C _F	4400	Veq/h	
Condizione C _F > q _F				OK	
Densità		D	2	Veq/km/corsia	
LOS freeway a monte		LOS	A		
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP					
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Numero corsie		N	1		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)		L _A	100	m	
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED					
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua		FFS _R	55	Km/h	
ON RAMP DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario		Q _R	147	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri		Q _{R LEG}	142	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti		Q _{R TRUCK}	5	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	3%		
ON RAMP TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in rampa		Q _R	150	Veq/h	
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione		Q _{R12}	540	Veq/h	
Capacità area di influenza		C _{R12}	4600	Veq/h	
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA					
condizione 1: C _{FO} > q _{FO}				OK	
condizione 2: q _{R12} < C _{R12}				OK	
Densità area di influenza		D _R	4,680	Veq/km*c	
LOS Area di influenza		LOS	A		
LOS freeway a monte		LOS	A		
LOS Area di influenza considerando il LOS del tratto a monte		LOS	A		

HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA					
Oggetto	Svincolo Riotorto				
INFORMAZIONI GENERALI					
AUTOSTRADA	A12				
DIREZIONE	Sud				
NOTE	Scenario di progetto anno 2016				
	inverno				
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO					
Meteo	Tempo buono	Visibilità	Buona	Luce	Diurna
FREEWAY A MONTE					
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Freeway urbana o extraurbana				Extraurbana	
Numero corsie		N		2	
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Distanza dallo spartitraffico centrale		D _{spartitr}	3	m	
Pendenza massima raggiunta			0,015	%	
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?				NO	
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?				NO	
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso				pianeggiante	
Frequenza svincoli				0,2	
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte				5,0 km	
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana	C _{FO}	4700	Veq/h/corsia	
Flusso totale a valle dell'immissione		Q _{FO}	364	Veq/h	
FREEWAY DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _F	352	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F LEG}	277	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F TRUCK}	75	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	21%		
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione		FFS	113	Km/h	
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE					
Tasso di flusso orario		Q _F	390	Veq/h	
Tasso di flusso orario a monte per corsia		Q _F	195	Veq/h	
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie		Q ₁₂	390	Veq/h	
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione		Q _{FO}	404	Veq/h	
VELOCITA' MEDIA ORARIA					
Velocità media oraria		S	113	Km/h	
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE					
Capacità Basic Freeway Segment per corsia		C _F	2200	Veq/h/corsia	
Capacità Basic Freeway Segment totale		C _F	4400	Veq/h	
Condizione C _F > q _F				OK	
Densità		D	2	Veq/km/corsia	
LOS freeway a monte		LOS	A		
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP					
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Numero corsie		N	1		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)		L _A	100	m	
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED					
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua		FFS _R	55	Km/h	
ON RAMP DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario		Q _R	12	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri		Q _{R LEG}	7	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti		Q _{R TRUCK}	5	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	42%		
ON RAMP TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in rampa		Q _R	15	Veq/h	
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione		Q _{R12}	404	Veq/h	
Capacità area di influenza		C _{R12}	4600	Veq/h	
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA					
condizione 1: C _{FO} > q _{FO}				OK	
condizione 2: q _{R12} < C _{R12}				OK	
Densità area di influenza		D _R	4,060	Veq/km*c	
LOS Area di influenza		LOS	A		
LOS freeway a monte		LOS	A		
LOS Area di influenza considerando il LOS del tratto a monte		LOS	A		

HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA					
Oggetto	Svincolo Follonica Nord				
INFORMAZIONI GENERALI					
AUTOSTRADA	A12				
DIREZIONE	Nord				
NOTE	Scenario di progetto anno 2016 inverno				
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO					
Meteo	Tempo buono	Visibilità	Buona	Luce	Diurna
FREEWAY A MONTE					
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Freeway urbana o extraurbana				Extraurbana	
Numero corsie		N		2	
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Distanza dallo spartitraffico centrale		D _{spartitr}	3	m	
Pendenza massima raggiunta			0,033	%	
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?			NO		
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?			NO		
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso			collinare		
Frequenza svincoli			0,2		
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte			5,0	km	
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana	C _{FO}	4700	Veq/h/corsia	
Flusso totale a valle dell'immissione		Q _{FO}	367	Veq/h	
FREEWAY DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _F	260	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F LEG}	188	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F TRUCK}	72	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	28%		
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione		FFS	113	Km/h	
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE					
Tasso di flusso orario		Q _F	368	Veq/h	
Tasso di flusso orario a monte per corsia		q _F	184	Veq/h	
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie		q ₁₂	368	Veq/h	
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione		q _{FO}	480	Veq/h	
VELOCITA' MEDIA ORARIA					
Velocità media oraria		S	113	Km/h	
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE					
Capacità Basic Freeway Segment per corsia		C _F	2200	Veq/h/corsia	
Capacità Basic Freeway Segment totale		C _F	4400	Veq/h	
Condizione C _F > q _F			OK		
Densità		D	2	Veq/km/corsia	
LOS freeway a monte		LOS	A		
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP					
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Numero corsie		N	1		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)		L _A	100	m	
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED					
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua		FFS _R	55	Km/h	
ON RAMP DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario		Q _R	107	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri		Q _{R LEG}	97	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti		Q _{R TRUCK}	10	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	9%		
ON RAMP TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in rampa		q _R	112	Veq/h	
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione		q _{R12}	480	Veq/h	
Capacità area di influenza		C _{R12}	4600	Veq/h	
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA					
condizione 1: C _{FO} > q _{FO}			OK		
condizione 2: q _{R12} < C _{R12}			OK		
Densità area di influenza		D _R	4,401	Veq/km*c	
LOS Area di influenza		LOS	A		
LOS freeway a monte		LOS	A		
LOS Area di influenza considerando il LOS del tratto a monte		LOS	A		

HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA					
Oggetto	Svincolo Follonica Nord				
INFORMAZIONI GENERALI					
AUTOSTRADA	A12				
DIREZIONE	Sud				
NOTE	Scenario di progetto anno 2016 inverno				
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO					
Meteo	Tempo buono	Visibilità	Buona	Luce	Diurna
FREEWAY A MONTE					
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Freeway urbana o extraurbana				Extraurbana	
Numero corsie		N		2	
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Distanza dallo spartitraffico centrale		D _{spartitr}	3	m	
Pendenza massima raggiunta			0,014	%	
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?				NO	
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?				NO	
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso				pianeggiante	
Frequenza svincoli			0,2		
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte			5,0	km	
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana	C _{F0}	4700	Veq/h/corsia	
Flusso totale a valle dell'immissione		Q _{F0}	287	Veq/h	
FREEWAY DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _F	267	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F LEG}	195	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F TRUCK}	72	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	27%		
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione		FFS	113	Km/h	
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE					
Tasso di flusso orario		Q _F	303	Veq/h	
Tasso di flusso orario a monte per corsia		q _F	152	Veq/h	
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie		q ₁₂	303	Veq/h	
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione		q _{F0}	323	Veq/h	
VELOCITA' MEDIA ORARIA					
Velocità media oraria		S	113	Km/h	
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE					
Capacità Basic Freeway Segment per corsia		C _F	2200	Veq/h/corsia	
Capacità Basic Freeway Segment totale		C _F	4400	Veq/h	
Condizione C _F > q _F				OK	
Densità		D	1	Veq/km/corsia	
LOS freeway a monte		LOS	A		
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP					
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Numero corsie		N	1		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)		L _A	100	m	
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED					
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua		FFS _R	55	Km/h	
ON RAMP DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario		Q _R	20	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri		Q _{R LEG}	20	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti		Q _{R TRUCK}	0	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	0%		
ON RAMP TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in rampa		q _R	20	Veq/h	
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione		q _{R12}	323	Veq/h	
Capacità area di influenza		C _{R12}	4600	Veq/h	
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA					
condizione 1: C _{F0} > q _{F0}				OK	
condizione 2: q _{R12} < C _{R12}				OK	
Densità area di influenza		D _R	3,670	Veq/km*c	
LOS Area di influenza		LOS	A		
LOS freeway a monte		LOS	A		
LOS Area di influenza considerando il LOS del tratto a monte		LOS	A		

HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA					
Oggetto	Svincolo Follonica Est				
INFORMAZIONI GENERALI					
AUTOSTRADA	A12				
DIREZIONE	Nord				
NOTE	Scenario di progetto anno 2016 inverno				
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO					
Meteo	Tempo buono	Visibilità	Buona	Luce	Diurna
FREEWAY A MONTE					
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Freeway urbana o extraurbana				Extraurbana	
Numero corsie		N		2	
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Distanza dallo spartitraffico centrale		D _{spartitr}	3	m	
Pendenza massima raggiunta			0,015	%	
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?				NO	
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?				NO	
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso				pianeggiante	
Frequenza svincoli			0,2		
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte			5,0	km	
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana	C _{FO}	4700	Veq/h/corsia	
Flusso totale a valle dell'immissione		Q _{FO}	314	Veq/h	
FREEWAY DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _F	262	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F LEG}	191	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F TRUCK}	71	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	27%		
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione		FFS	113	Km/h	
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE					
Tasso di flusso orario		Q _F	298	Veq/h	
Tasso di flusso orario a monte per corsia		Q _F	149	Veq/h	
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie		Q ₁₂	298	Veq/h	
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione		Q _{FO}	351	Veq/h	
VELOCITA' MEDIA ORARIA					
Velocità media oraria		S	113	Km/h	
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE					
Capacità Basic Freeway Segment per corsia		C _F	2200	Veq/h/corsia	
Capacità Basic Freeway Segment totale		C _F	4400	Veq/h	
Condizione C _F > q _F				OK	
Densità		D	1	Veq/km/corsia	
LOS freeway a monte		LOS		A	
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP					
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Numero corsie		N	1		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)		L _A	100	m	
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED					
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua		FFS _R	55	Km/h	
ON RAMP DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario		Q _R	52	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri		Q _{R LEG}	50	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti		Q _{R TRUCK}	2	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	4%		
ON RAMP TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in rampa		Q _R	53	Veq/h	
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione		Q _{R12}	351	Veq/h	
Capacità area di influenza		C _{R12}	4600	Veq/h	
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA					
condizione 1: C _{FO} > q _{FO}				OK	
condizione 2: q _{R12} < C _{R12}				OK	
Densità area di influenza		D _R	3,794	Veq/km*c	
LOS Area di influenza		LOS		A	
LOS freeway a monte		LOS		A	
LOS Area di influenza considerando il LOS del tratto a monte		LOS		A	

HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA					
Oggetto	Svincolo Follonica Est				
INFORMAZIONI GENERALI					
AUTOSTRADA	A12				
DIREZIONE	Sud				
NOTE	Scenario di progetto anno 2016				
	inverno				
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO					
Meteo	Tempo buono	Visibilità	Buona	Luce	Diurna
FREEWAY A MONTE					
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Freeway urbana o extraurbana				Extraurbana	
Numero corsie		N		2	
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Distanza dallo spartitraffico centrale		D _{spartitr}	3	m	
Pendenza massima raggiunta			0,03	%	
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?			NO		
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?			NO		
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso			collinare		
Frequenza svincoli			0,2		
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte			5,0	km	
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana	C _{FO}	4700	Veq/h/corsia	
Flusso totale a valle dell'immissione		Q _{FO}	384	Veq/h	
FREEWAY DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _F	230	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F LEG}	160	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F TRUCK}	70	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	30%		
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione		FFS	113	Km/h	
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE					
Tasso di flusso orario		q _F	335	Veq/h	
Tasso di flusso orario a monte per corsia		q _F	168	Veq/h	
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie		q ₁₂	335	Veq/h	
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione		q _{FO}	491	Veq/h	
VELOCITA' MEDIA ORARIA					
Velocità media oraria		S	113	Km/h	
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE					
Capacità Basic Freeway Segment per corsia		C _F	2200	Veq/h/corsia	
Capacità Basic Freeway Segment totale		C _F	4400	Veq/h	
Condizione C _F > q _F			OK		
Densità		D	1	Veq/km/corsia	
LOS freeway a monte		LOS	A		
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP					
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Numero corsie		N	1		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)		L _A	100	m	
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED					
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua		FFS _R	55	Km/h	
ON RAMP DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario		Q _R	154	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri		Q _{R LEG}	150	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti		Q _{R TRUCK}	4	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	3%		
ON RAMP TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in rampa		q _R	156	Veq/h	
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione		q _{R12}	491	Veq/h	
Capacità area di influenza		C _{R12}	4600	Veq/h	
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA					
condizione 1: C _{FO} > q _{FO}			OK		
condizione 2: q _{R12} < C _{R12}			OK		
Densità area di influenza		D _R	4,443	Veq/km*c	
LOS Area di influenza		LOS	A		
LOS freeway a monte		LOS	A		
LOS Area di influenza considerando il LOS del tratto a monte		LOS	A		

HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA					
Oggetto	Svincolo Scarlino				
INFORMAZIONI GENERALI					
AUTOSTRADA	A12				
DIREZIONE	Nord				
NOTE	Scenario di progetto anno 2016				
	inverno				
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO					
Meteo	Tempo buono	Visibilità	Buona	Luce	Diurna
FREEWAY A MONTE					
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Freeway urbana o extraurbana				Extraurbana	
Numero corsie		N		2	
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Distanza dallo spartitraffico centrale		D _{spartitr}	3	m	
Pendenza massima raggiunta			0,02	%	
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?			NO		
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?			NO		
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso			pianeggiante		
Frequenza svincoli			0,2		
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte			5,0	km	
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana	C _{FO}	4700	Veq/h/corsia	
Flusso totale a valle dell'immissione		Q _{FO}	411	Veq/h	
FREEWAY DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _F	410	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F LEG}	334	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F TRUCK}	76	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	19%		
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione		FFS	113	Km/h	
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE					
Tasso di flusso orario		Q _F	448	Veq/h	
Tasso di flusso orario a monte per corsia		q _F	224	Veq/h	
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie		q ₁₂	448	Veq/h	
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione		q _{FO}	449	Veq/h	
VELOCITA' MEDIA ORARIA					
Velocità media oraria		S	113	Km/h	
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE					
Capacità Basic Freeway Segment per corsia		C _F	2200	Veq/h/corsia	
Capacità Basic Freeway Segment totale		C _F	4400	Veq/h	
Condizione C _F > q _F			OK		
Densità		D	2	Veq/km/corsia	
LOS freeway a monte		LOS	A		
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP					
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Numero corsie		N	1		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)		L _A	100	m	
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED					
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua		FFS _R	55	Km/h	
ON RAMP DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario		Q _R	1	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri		Q _{R LEG}	1	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti		Q _{R TRUCK}	0	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	0%		
ON RAMP TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in rampa		q _R	1	Veq/h	
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione		q _{R12}	449	Veq/h	
Capacità area di influenza		C _{R12}	4600	Veq/h	
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA					
condizione 1: C _{FO} > q _{FO}			OK		
condizione 2: q _{R12} < C _{R12}			OK		
Densità area di influenza		D _R	4,279	Veq/km*c	
LOS Area di influenza		LOS	A		
LOS freeway a monte		LOS	A		
LOS Area di influenza considerando il LOS del tratto a monte		LOS	A		

HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA					
Oggetto	Svincolo Scarlino				
INFORMAZIONI GENERALI					
AUTOSTRADA	A12				
DIREZIONE	Sud				
NOTE	Scenario di progetto anno 2016				
	inverno				
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO					
Meteo	Tempo buono	Visibilità	Buona	Luce	Diurna
FREEWAY A MONTE					
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Freeway urbana o extraurbana				Extraurbana	
Numero corsie		N	2		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Distanza dallo spartitraffico centrale		D _{spartitr}	3	m	
Pendenza massima raggiunta			0,015	%	
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?			NO		
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?			NO		
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso			pianeggiante		
Frequenza svincoli			0,2		
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte			5,0	km	
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana	C _{FO}	4700	Veq/h/corsia	
Flusso totale a valle dell'immissione		Q _{FO}	528	Veq/h	
FREEWAY DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _F	383	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F LEG}	309	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F TRUCK}	74	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	19%		
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione		FFS	113	Km/h	
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE					
Tasso di flusso orario		q _F	420	Veq/h	
Tasso di flusso orario a monte per corsia		q _F	210	Veq/h	
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie		q ₁₂	420	Veq/h	
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione		q _{FO}	580	Veq/h	
VELOCITA' MEDIA ORARIA					
Velocità media oraria		S	113	Km/h	
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE					
Capacità Basic Freeway Segment per corsia		C _F	2200	Veq/h/corsia	
Capacità Basic Freeway Segment totale		C _F	4400	Veq/h	
Condizione C _F > q _F			OK		
Densità		D	2	Veq/km/corsia	
LOS freeway a monte		LOS	A		
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP					
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Numero corsie		N	1		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)		L _A	100	m	
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED					
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua		FFS _R	55	Km/h	
ON RAMP DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario		Q _R	145	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri		Q _{R LEG}	116	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti		Q _{R TRUCK}	29	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	20%		
ON RAMP TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in rampa		q _R	160	Veq/h	
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione		q _{R12}	580	Veq/h	
Capacità area di influenza		C _{R12}	4600	Veq/h	
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA					
condizione 1: C _{FO} > q _{FO}			OK		
condizione 2: q _{R12} < C _{R12}			OK		
Densità area di influenza		D _R	4,867	Veq/km*c	
LOS Area di influenza		LOS	A		
LOS freeway a monte		LOS	A		
LOS Area di influenza considerando il LOS del tratto a monte		LOS	A		

Scenario 2016 Sabato di Giugno:

HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA			
Oggetto	Svincolo san Pietro in Palazzi		
INFORMAZIONI GENERALI			
AUTOSTRADA	A12		
DIREZIONE	Nord		
NOTE	Scenario di progetto anno 2016 Estate		
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO			
Meteo	Tempo buono	Visibilità Buona	Luce Diurna
FREEWAY A MONTE			
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'			
Freeway urbana o extraurbana		Extraurbana	
Numero corsie	N	2	
Larghezza corsia di accelerazione	Largh.	3,75	m
Distanza dallo spartitraffico centrale	D _{spartitr}	3	m
Pendenza massima raggiunta		0,03	%
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?		NO	
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?		NO	
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso		collinare	
Frequenza svincoli		0,2	
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte		5,0	km
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana	C _{FO}	4700
Flusso totale a valle dell'immissione		Q _{FO}	1776
FREEWAY DATI DI TRAFFICO			
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte	Q _F	1445	veicoli/ora
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte	Q _{F LEG}	1348	veic legg/ora
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte	Q _{F TRUCK}	97	veic pes/ora
Percentuale veicoli pesanti	P _T	7%	
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione	FFS	113	Km/h
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE			
Tasso di flusso orario	q _F	1591	Veq/h
Tasso di flusso orario a monte per corsia	q _F	795	Veq/h
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie	q ₁₂	1591	Veq/h
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione	q _{FO}	1947	Veq/h
VELOCITA' MEDIA ORARIA			
Velocità media oraria	S	113	Km/h
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE			
Capacità Basic Freeway Segment per corsia	C _F	2200	Veq/h/corsia
Capacità Basic Freeway Segment totale	C _F	4400	Veq/h
Condizione c _F > q _F		OK	
Densità	D	7	Veq/km/corsia
LOS freeway a monte	LOS	B	
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP			
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'			
Numero corsie	N	1	
Larghezza corsia di accelerazione	Largh.	3,75	m
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)	L _A	100	m
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED			
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua	FFS _R	55	Km/h
ON RAMP DATI DI TRAFFICO			
Flusso orario	Q _R	331	veicoli/ora
Flusso orario veicoli leggeri	Q _{R LEG}	280	veic legg/ora
Flusso orario veicoli pesanti	Q _{R TRUCK}	51	veic pes/ora
Percentuale veicoli pesanti	P _T	15%	
ON RAMP TASSO DI FLUSSO			
Tasso di flusso orario in rampa	q _R	357	Veq/h
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO			
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione	q _{R12}	1947	Veq/h
Capacità area di influenza	C _{R12}	4600	Veq/h
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA			
condizione 1: C _{FO} > q _{FO}		OK	
condizione 2: q _{R12} < C _{R12}		OK	
Densità area di influenza	D _R	11,384	Veq/km*c
LOS Area di influenza	LOS	B	
LOS freeway a monte	LOS	B	
LOS Area di influenza considerando il LOS del tratto a monte	LOS	B	

HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA			
Oggetto	Svincolo Bibbona-La California		
INFORMAZIONI GENERALI			
AUTOSTRADA	A12		
DIREZIONE	Nord		
NOTE	Scenario di progetto anno 2016		
	Estate		
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO			
Meteo	Tempo buono	Visibilità Buona	Luce Diurna
FREEWAY A MONTE			
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'			
Freeway urbana o extraurbana		Extraurbana	
Numero corsie	N	2	
Larghezza corsia di accelerazione	Largh.	3,75	m
Distanza dallo spartitraffico centrale	D _{spartitr}	3	m
Pendenza massima raggiunta		0,029	%
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?		NO	
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?		NO	
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso		pianeggiante	
Frequenza svincoli		0	
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte		#DIV/0!	km
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana C _{FO}	4700	Veq/h/corsia
Flusso totale a valle dell'immissione	Q _{FO}	1685	Veq/h
FREEWAY DATI DI TRAFFICO			
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte	Q _F	1545	veicoli/ora
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte	Q _{F LEG}	1430	veic legg/ora
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte	Q _{F TRUCK}	115	veic pes/ora
Percentuale veicoli pesanti	P _T	7%	
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione	FFS	113	Km/h
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE			
Tasso di flusso orario	q _F	1603	Veq/h
Tasso di flusso orario a monte per corsia	q _F	801	Veq/h
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie	q ₁₂	1603	Veq/h
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione	q _{FO}	1745	Veq/h
VELOCITA' MEDIA ORARIA			
Velocità media oraria	S	113	Km/h
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE			
Capacità Basic Freeway Segment per corsia	C _F	2200	Veq/h/corsia
Capacità Basic Freeway Segment totale	C _F	4400	Veq/h
Condizione C _F > q _F		OK	
Densità	D	7	Veq/km/corsia
LOS freeway a monte	LOS	B	
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP			
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'			
Numero corsie	N	1	
Larghezza corsia di accelerazione	Largh.	3,75	m
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)	L _A	100	m
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED			
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua	FFS _R	55	Km/h
ON RAMP DATI DI TRAFFICO			
Flusso orario	Q _R	140	veicoli/ora
Flusso orario veicoli leggeri	Q _{R LEG}	136	veic legg/ora
Flusso orario veicoli pesanti	Q _{R TRUCK}	4	veic pes/ora
Percentuale veicoli pesanti	P _T	3%	
ON RAMP TASSO DI FLUSSO			
Tasso di flusso orario in rampa	q _R	142	Veq/h
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO			
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione	q _{R12}	1745	Veq/h
Capacità area di influenza	C _{R12}	4600	Veq/h
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA			
condizione 1: C _{FO} > q _{FO}		OK	
condizione 2: q _{R12} < C _{R12}		OK	
Densità area di influenza	D _R	10,464	Veq/km*c
LOS Area di influenza	LOS	B	
LOS freeway a monte	LOS	B	
#RIF!	LOS	B	

HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA					
Oggetto	Svincolo Cecina				
INFORMAZIONI GENERALI					
AUTOSTRADA	A12				
DIREZIONE	Sud				
NOTE	Scenario di progetto anno 2016				
	Estate				
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO					
Meteo	Tempo buono	Visibilità	Buona	Luce	Diurna
FREEWAY A MONTE					
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Freeway urbana o extraurbana			Extraurbana		
Numero corsie		N	2		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Distanza dallo spartitraffico centrale		D _{spartitr}	3	m	
Pendenza massima raggiunta			0,032	%	
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?			NO		
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?			NO		
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso			collinare		
Frequenza svincoli			0,2		
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte			5,0	km	
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana	C _{FO}	4700	Veq/h/corsia	
Flusso totale a valle dell'immissione		Q _{FO}	2370	Veq/h	
FREEWAY DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _F	2241	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F LEG}	2129	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F TRUCK}	112	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	5%		
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione		FFS	113	Km/h	
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE					
Tasso di flusso orario		q _F	2409	Veq/h	
Tasso di flusso orario a monte per corsia		q _F	1205	Veq/h	
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie		q ₁₂	2409	Veq/h	
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione		q _{FO}	2548	Veq/h	
VELOCITA' MEDIA ORARIA					
Velocità media oraria		S	113	Km/h	
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE					
Capacità Basic Freeway Segment per corsia		C _F	2200	Veq/h/corsia	
Capacità Basic Freeway Segment totale		C _F	4400	Veq/h	
Condizione C _F > q _F			OK		
Densità		D	11	Veq/km/corsia	
LOS freeway a monte		LOS	B		
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP					
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Numero corsie		N	1		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)		L _A	285	m	
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED					
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua		FFS _R	55	Km/h	
ON RAMP DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario		Q _R	129	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri		Q _{R LEG}	110	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti		Q _{R TRUCK}	19	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	15%		
ON RAMP TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in rampa		q _R	139	Veq/h	
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione		q _{R12}	2548	Veq/h	
Capacità area di influenza		C _{R12}	4600	Veq/h	
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA					
condizione 1: C _{FO} > q _{FO}			OK		
condizione 2: q _{R12} < C _{R12}			OK		
Densità area di influenza		D _R	11,954	Veq/km*c	
LOS Area di influenza		LOS	B		
LOS freeway a monte		LOS	B		
LOS Area di influenza considerando il LOS del tratto a monte		LOS	B		

HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA					
Oggetto	Svincolo Bibbona-La California				
INFORMAZIONI GENERALI					
AUTOSTRADA	A12				
DIREZIONE	Sud				
NOTE	Scenario di progetto anno 2016				
	Estate				
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO					
Meteo	Tempo buono	Visibilità	Buona	Luce	Diurna
FREEWAY A MONTE					
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Freeway urbana o extraurbana				Extraurbana	
Numero corsie		N	2		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Distanza dallo spartitraffico centrale		D _{spartitr}	3	m	
Pendenza massima raggiunta			0,03	%	
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?			NO		
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?			NO		
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso			pianeggiante		
Frequenza svincoli			0,2		
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte			5,0	km	
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana	C _{FO}	4700	Veq/h/corsia	
Flusso totale a valle dell'immissione		Q _{FO}	2148	Veq/h	
FREEWAY DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _F	2076	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F LEG}	1956	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F TRUCK}	120	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	6%		
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione		FFS	113	Km/h	
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE					
Tasso di flusso orario		Q _F	2136	Veq/h	
Tasso di flusso orario a monte per corsia		q _F	1068	Veq/h	
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie		q ₁₂	2136	Veq/h	
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione		q _{FO}	2211	Veq/h	
VELOCITA' MEDIA ORARIA					
Velocità media oraria		S	113	Km/h	
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE					
Capacità Basic Freeway Segment per corsia		C _F	2200	Veq/h/corsia	
Capacità Basic Freeway Segment totale		C _F	4400	Veq/h	
Condizione C _F > q _F			OK		
Densità		D	9	Veq/km/corsia	
LOS freeway a monte		LOS	B		
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP					
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Numero corsie		N	1		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)		L _A	497	m	
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED					
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua		FFS _R	55	Km/h	
ON RAMP DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario		Q _R	72	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri		Q _{R LEG}	66	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti		Q _{R TRUCK}	6	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	8%		
ON RAMP TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in rampa		q _R	75	Veq/h	
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione		q _{R12}	2211	Veq/h	
Capacità area di influenza		C _{R12}	4600	Veq/h	
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA					
condizione 1: C _{FO} > q _{FO}			OK		
condizione 2: q _{R12} < C _{R12}			OK		
Densità area di influenza		D _R	7,645	Veq/km*c	
LOS Area di influenza		LOS	B		
LOS freeway a monte		LOS	B		
		LOS	B		

HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA					
Oggetto	Svincolo Castagneto-Donoratico				
INFORMAZIONI GENERALI					
AUTOSTRADA	A12				
DIREZIONE	Nord				
NOTE	Scenario di progetto anno 2016 estate				
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO					
Meteo	Tempo buono	Visibilità	Buona	Luce	Diurna
FREEWAY A MONTE					
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Freeway urbana o extraurbana				Extraurbana	
Numero corsie		N		2	
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Distanza dallo spartitraffico centrale		D _{spartitr}	3	m	
Pendenza massima raggiunta			0,023	%	
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?				NO	
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?				NO	
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso				pianeggiante	
Frequenza svincoli				0,2	
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte				5,0	km
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana	C _{FO}	4700	Veq/h/corsia	
Flusso totale a valle dell'immissione		Q _{FO}	1694	Veq/h	
FREEWAY DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _F	1646	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F LEG}	1516	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F TRUCK}	130	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	8%		
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione		FFS	113	Km/h	
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE					
Tasso di flusso orario		Q _F	1711	Veq/h	
Tasso di flusso orario a monte per corsia		q _F	856	Veq/h	
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie		q ₁₂	1711	Veq/h	
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione		q _{FO}	1761	Veq/h	
VELOCITA' MEDIA ORARIA					
Velocità media oraria		S	113	Km/h	
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE					
Capacità Basic Freeway Segment per corsia		C _F	2200	Veq/h/corsia	
Capacità Basic Freeway Segment totale		C _F	4400	Veq/h	
Condizione C _F > q _F				OK	
Densità		D	8	Veq/km/corsia	
LOS freeway a monte		LOS		B	
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP					
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Numero corsie		N	1		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)		L _A	100	m	
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED					
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua		FFS _R	55	Km/h	
ON RAMP DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario		Q _R	48	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri		Q _{R LEG}	44	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti		Q _{R TRUCK}	4	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	8%		
ON RAMP TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in rampa		q _R	50	Veq/h	
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione		q _{R12}	1761	Veq/h	
Capacità area di influenza		C _{R12}	4600	Veq/h	
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA					
condizione 1: C _{FO} > q _{FO}				OK	
condizione 2: q _{R12} < C _{R12}				OK	
Densità area di influenza		D _R	10,565	Veq/km*c	
LOS Area di influenza		LOS		B	
LOS freeway a monte		LOS		B	
LOS Area di influenza considerando il LOS del tratto a monte		LOS		B	

HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA					
Oggetto	Svincolo Castagneto-Donoratico				
INFORMAZIONI GENERALI					
AUTOSTRADA	A12				
DIREZIONE	Sud				
NOTE	Scenario di progetto anno 2016				
	Estate				
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO					
Meteo	Tempo buono	Visibilità	Buona	Luce	Diurna
FREEWAY A MONTE					
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Freeway urbana o extraurbana				Extraurbana	
Numero corsie		N	2		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Distanza dallo spartitraffico centrale		D _{spartitr}	3	m	
Pendenza massima raggiunta			0,015	%	
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?			NO		
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?			NO		
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso			pianeggiante		
Frequenza svincoli			0		
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte			#DIV/0!	km	
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana	C _{FO}	4700	Veq/h/corsia	
Flusso totale a valle dell'immissione		Q _{FO}	2091	Veq/h	
FREEWAY DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _F	1974	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F LEG}	1861	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F TRUCK}	113	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	6%		
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione		FFS	113	Km/h	
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE					
Tasso di flusso orario		Q _F	2031	Veq/h	
Tasso di flusso orario a monte per corsia		q _F	1015	Veq/h	
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie		q ₁₂	2031	Veq/h	
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione		Q _{FO}	2148	Veq/h	
VELOCITA' MEDIA ORARIA					
Velocità media oraria		S	113	Km/h	
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE					
Capacità Basic Freeway Segment per corsia		C _F	2200	Veq/h/corsia	
Capacità Basic Freeway Segment totale		C _F	4400	Veq/h	
Condizione C _F > q _F			OK		
Densità		D	9	Veq/km/corsia	
LOS freeway a monte		LOS	B		
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP					
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Numero corsie		N	1		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)		L _A	308	m	
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED					
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua		FFS _R	55	Km/h	
ON RAMP DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario		Q _R	117	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri		Q _{R LEG}	116	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti		Q _{R TRUCK}	1	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	1%		
ON RAMP TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in rampa		q _R	118	Veq/h	
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione		Q _{R12}	2148	Veq/h	
Capacità area di influenza		C _{R12}	4600	Veq/h	
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA					
condizione 1: C _{FO} > q _{FO}			OK		
condizione 2: q _{R12} < C _{R12}			OK		
Densità area di influenza		D _R	9,748	Veq/km*c	
LOS Area di influenza		LOS	B		
LOS freeway a monte		LOS	B		
LOS Area di influenza considerando il LOS del tratto a monte		LOS	B		

HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA					
Oggetto	Svincolo San Vincenzo Nord				
INFORMAZIONI GENERALI					
AUTOSTRADA	A12				
DIREZIONE	Nord				
NOTE	Scenario di progetto anno 2016				
	Estate				
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO					
Meteo	Tempo buono	Visibilità	Buona	Luce	Diurna
FREEWAY A MONTE					
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Freeway urbana o extraurbana				Extraurbana	
Numero corsie		N		2	
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Distanza dallo spartitraffico centrale		D _{spartitr}	3	m	
Pendenza massima raggiunta			0,018	%	
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?			NO		
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?			NO		
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso			pianeggiante		
Frequenza svincoli			0,2		
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte			5,0	km	
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana	C _{FO}	4700	Veq/h/corsia	
Flusso totale a valle dell'immissione		Q _{FO}	1768	Veq/h	
FREEWAY DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _F	1145	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F LEG}	1053	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F TRUCK}	92	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	8%		
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione		FFS	113	Km/h	
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE					
Tasso di flusso orario		Q _F	1191	Veq/h	
Tasso di flusso orario a monte per corsia		Q _F	596	Veq/h	
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie		Q ₁₂	1191	Veq/h	
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione		Q _{FO}	1835	Veq/h	
VELOCITA' MEDIA ORARIA					
Velocità media oraria		S	113	Km/h	
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE					
Capacità Basic Freeway Segment per corsia		C _F	2200	Veq/h/corsia	
Capacità Basic Freeway Segment totale		C _F	4400	Veq/h	
Condizione C _F > Q _F			OK		
Densità		D	5	Veq/km/corsia	
LOS freeway a monte		LOS	A		
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP					
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Numero corsie		N	1		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)		L _A	100	m	
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED					
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua		FFS _R	55	Km/h	
ON RAMP DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario		Q _R	623	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri		Q _{R LEG}	582	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti		Q _{R TRUCK}	41	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	7%		
ON RAMP TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in rampa		Q _R	644	Veq/h	
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione		Q _{R12}	1835	Veq/h	
Capacità area di influenza		C _{R12}	4600	Veq/h	
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA					
condizione 1: C _{FO} > Q _{FO}			OK		
condizione 2: Q _{R12} < C _{R12}			OK		
Densità area di influenza		D _R	10,775	Veq/km*c	
LOS Area di influenza		LOS	B		
LOS freeway a monte		LOS	A		
LOS Area di influenza considerando il LOS del tratto a monte		LOS	B		

HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA					
Oggetto	Svincolo San Vincenzo Sud				
INFORMAZIONI GENERALI					
AUTOSTRADA	A12				
DIREZIONE	Nord				
NOTE	Scenario di progetto anno 2016 estate				
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO					
Meteo	Tempo buono	Visibilità	Buona	Luce	Diurna
FREEWAY A MONTE					
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Freeway urbana o extraurbana			Extraurbana		
Numero corsie		N	2		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Distanza dallo spartitraffico centrale		D _{spartitr}	3	m	
Pendenza massima raggiunta			0,024	%	
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?			NO		
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?			NO		
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso			pianeggiante		
Frequenza svincoli			0,2		
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte			5,0	km	
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana	C _{FO}	4700	Veq/h/corsia	
Flusso totale a valle dell'immissione		Q _{FO}	1167	Veq/h	
FREEWAY DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _F	1050	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F LEG}	958	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F TRUCK}	92	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	9%		
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione		FFS	113	Km/h	
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE					
Tasso di flusso orario		Q _F	1096	Veq/h	
Tasso di flusso orario a monte per corsia		q _F	548	Veq/h	
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie		q ₁₂	1096	Veq/h	
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione		q _{FO}	1214	Veq/h	
VELOCITA' MEDIA ORARIA					
Velocità media oraria		S	113	Km/h	
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE					
Capacità Basic Freeway Segment per corsia		C _F	2200	Veq/h/corsia	
Capacità Basic Freeway Segment totale		C _F	4400	Veq/h	
Condizione C _F > q _F			OK		
Densità		D	5	Veq/km/corsia	
LOS freeway a monte		LOS	A		
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP					
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Numero corsie		N	1		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)		L _A	100	m	
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED					
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua		FFS _R	55	Km/h	
ON RAMP DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario		Q _R	117	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri		Q _{R LEG}	116	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti		Q _{R TRUCK}	1	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	1%		
ON RAMP TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in rampa		q _R	118	Veq/h	
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione		q _{R12}	1214	Veq/h	
Capacità area di influenza		C _{R12}	4600	Veq/h	
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA					
condizione 1: C _{FO} > q _{FO}			OK		
condizione 2: q _{R12} < C _{R12}			OK		
Densità area di influenza		D _R	7,921	Veq/km*c	
LOS Area di influenza		LOS	B		
LOS freeway a monte		LOS	A		
LOS Area di influenza considerando il LOS del tratto a monte		LOS	B		

HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA					
Oggetto	Svincolo Piombino				
INFORMAZIONI GENERALI					
AUTOSTRADA	A12				
DIREZIONE	Nord				
NOTE	Scenario di progetto anno 2016 estate				
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO					
Meteo	Tempo buono	Visibilità	Buona	Luce	Diurna
FREEWAY A MONTE					
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Freeway urbana o extraurbana				Extraurbana	
Numero corsie		N		2	
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Distanza dallo spartitraffico centrale		D _{spartitr}	3	m	
Pendenza massima raggiunta			0,021	%	
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?				NO	
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?				NO	
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso				pianeggiante	
Frequenza svincoli			0,2		
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte			5,0	km	
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana	C _{FO}	4700	Veq/h/corsia	
Flusso totale a valle dell'immissione		Q _{FO}	1117	Veq/h	
FREEWAY DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _F	736	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F LEG}	648	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F TRUCK}	88	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	12%		
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione		FFS	113	Km/h	
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE					
Tasso di flusso orario		Q _F	780	Veq/h	
Tasso di flusso orario a monte per corsia		q _F	390	Veq/h	
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie		q ₁₂	780	Veq/h	
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione		q _{FO}	1164	Veq/h	
VELOCITA' MEDIA ORARIA					
Velocità media oraria		S	113	Km/h	
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE					
Capacità Basic Freeway Segment per corsia		C _F	2200	Veq/h/corsia	
Capacità Basic Freeway Segment totale		C _F	4400	Veq/h	
Condizione C _F > q _F				OK	
Densità		D	3	Veq/km/corsia	
LOS freeway a monte		LOS		A	
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP					
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Numero corsie		N	1		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)		L _A	100	m	
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED					
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua		FFS _R	55	Km/h	
ON RAMP DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario		Q _R	381	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri		Q _{R LEG}	375	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti		Q _{R TRUCK}	6	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	2%		
ON RAMP TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in rampa		q _R	384	Veq/h	
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione		q _{R12}	1164	Veq/h	
Capacità area di influenza		C _{R12}	4600	Veq/h	
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA					
condizione 1: C _{FO} > q _{FO}				OK	
condizione 2: q _{R12} < C _{R12}				OK	
Densità area di influenza		D _R	7,619	Veq/km*c	
LOS Area di influenza		LOS		B	
LOS freeway a monte		LOS		A	
LOS Area di influenza considerando il LOS del tratto a monte		LOS		B	

HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA					
Oggetto	Svincolo Piombino				
INFORMAZIONI GENERALI					
AUTOSTRADA	A12				
DIREZIONE	Sud				
NOTE	Scenario di progetto anno 2016 estate				
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO					
Meteo	Tempo buono	Visibilità	Buona	Luce	Diurna
FREEWAY A MONTE					
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Freeway urbana o extraurbana			Extraurbana		
Numero corsie		N	2		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Distanza dallo spartitraffico centrale		D _{spartitr}	3	m	
Pendenza massima raggiunta			0,019	%	
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?			NO		
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?			NO		
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso			pianeggiante		
Frequenza svincoli			0,2		
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte			5,0	km	
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana	C _{FO}	4700	Veq/h/corsia	
Flusso totale a valle dell'immissione		Q _{FO}	1078	Veq/h	
FREEWAY DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _F	896	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F LEG}	836	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F TRUCK}	60	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	7%		
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione		FFS	113	Km/h	
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE					
Tasso di flusso orario		Q _F	926	Veq/h	
Tasso di flusso orario a monte per corsia		Q _F	463	Veq/h	
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie		Q ₁₂	926	Veq/h	
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione		Q _{FO}	1120	Veq/h	
VELOCITA' MEDIA ORARIA					
Velocità media oraria		S	113	Km/h	
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE					
Capacità Basic Freeway Segment per corsia		C _F	2200	Veq/h/corsia	
Capacità Basic Freeway Segment totale		C _F	4400	Veq/h	
Condizione C _F > Q _F			OK		
Densità		D	4	Veq/km/corsia	
LOS freeway a monte		LOS	A		
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP					
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Numero corsie		N	1		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)		L _A	100	m	
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED					
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua		FFS _R	55	Km/h	
ON RAMP DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario		Q _R	182	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri		Q _{R LEG}	158	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti		Q _{R TRUCK}	24	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	13%		
ON RAMP TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in rampa		Q _R	194	Veq/h	
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione		Q _{R12}	1120	Veq/h	
Capacità area di influenza		C _{R12}	4600	Veq/h	
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA					
condizione 1: C _{FO} > Q _{FO}			OK		
condizione 2: Q _{R12} < C _{R12}			OK		
Densità area di influenza		D _R	7,453	Veq/km*c	
LOS Area di influenza		LOS	B		
LOS freeway a monte		LOS	A		
LOS Area di influenza considerando il LOS del tratto a monte		LOS	B		

HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA					
Oggetto	Svincolo Riotorto				
INFORMAZIONI GENERALI					
AUTOSTRADA	A12				
DIREZIONE	Nord				
NOTE	Scenario di progetto anno 2016 estate				
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO					
Meteo	Tempo buono	Visibilità	Buona	Luce	Diurna
FREEWAY A MONTE					
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Freeway urbana o extraurbana			Extraurbana		
Numero corsie		N	2		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Distanza dallo spartitraffico centrale		D _{spartitr}	3	m	
Pendenza massima raggiunta			0,014	%	
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?			NO		
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?			NO		
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso			pianeggiante		
Frequenza svincoli			0,2		
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte			5,0	km	
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana	C _{FO}	4700	Veq/h/corsia	
Flusso totale a valle dell'immissione		Q _{FO}	984	Veq/h	
FREEWAY DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _F	865	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F LEG}	766	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F TRUCK}	99	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	11%		
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione		FFS	113	Km/h	
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE					
Tasso di flusso orario		q _F	915	Veq/h	
Tasso di flusso orario a monte per corsia		q _F	457	Veq/h	
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie		q ₁₂	915	Veq/h	
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione		q _{FO}	1040	Veq/h	
VELOCITA' MEDIA ORARIA					
Velocità media oraria		S	113	Km/h	
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE					
Capacità Basic Freeway Segment per corsia		C _F	2200	Veq/h/corsia	
Capacità Basic Freeway Segment totale		C _F	4400	Veq/h	
Condizione C _F > q _F			OK		
Densità		D	4	Veq/km/corsia	
LOS freeway a monte		LOS	A		
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP					
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Numero corsie		N	1		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)		L _A	100	m	
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED					
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua		FFS _R	55	Km/h	
ON RAMP DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario		Q _R	119	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri		Q _{R LEG}	106	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti		Q _{R TRUCK}	13	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	11%		
ON RAMP TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in rampa		q _R	126	Veq/h	
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione		q _{R12}	1040	Veq/h	
Capacità area di influenza		C _{R12}	4600	Veq/h	
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA					
condizione 1: C _{FO} > q _{FO}			OK		
condizione 2: q _{R12} < C _{R12}			OK		
Densità area di influenza		D _R	7,086	Veq/km*c	
LOS Area di influenza		LOS	B		
LOS freeway a monte		LOS	A		
LOS Area di influenza considerando il LOS del tratto a monte		LOS	B		

HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA					
Oggetto	Svincolo Riotorto				
INFORMAZIONI GENERALI					
AUTOSTRADA	A12				
DIREZIONE	Sud				
NOTE	Scenario di progetto anno 2016 estate				
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO					
Meteo	Tempo buono	Visibilità	Buona	Luce	Diurna
FREEWAY A MONTE					
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Freeway urbana o extraurbana				Extraurbana	
Numero corsie		N		2	
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.		3,75	m
Distanza dallo spartitraffico centrale		D _{spartitr}		3	m
Pendenza massima raggiunta				0,015	%
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?				NO	
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?				NO	
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso				pianeggiante	
Frequenza svincoli				0,2	
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte				5,0	km
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana	C _{FO}		4700	Veq/h/corsia
Flusso totale a valle dell'immissione		Q _{FO}		958	Veq/h
FREEWAY DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _F		936	veicoli/ora
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F LEG}		859	veic legg/ora
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F TRUCK}		77	veic pes/ora
Percentuale veicoli pesanti		P _T		8%	
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione		FFS		113	Km/h
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE					
Tasso di flusso orario		Q _F		975	Veq/h
Tasso di flusso orario a monte per corsia		Q _F		487	Veq/h
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie		Q ₁₂		975	Veq/h
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione		Q _{FO}		1002	Veq/h
VELOCITA' MEDIA ORARIA					
Velocità media oraria		S		113	Km/h
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE					
Capacità Basic Freeway Segment per corsia		C _F		2200	Veq/h/corsia
Capacità Basic Freeway Segment totale		C _F		4400	Veq/h
Condizione C _F > Q _F				OK	
Densità		D		4	Veq/km/corsia
LOS freeway a monte		LOS		A	
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP					
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Numero corsie		N		1	
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.		3,75	m
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)		L _A		100	m
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED					
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua		FFS _R		55	Km/h
ON RAMP DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario		Q _R		22	veicoli/ora
Flusso orario veicoli leggeri		Q _{R LEG}		12	veic legg/ora
Flusso orario veicoli pesanti		Q _{R TRUCK}		10	veic pes/ora
Percentuale veicoli pesanti		P _T		45%	
ON RAMP TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in rampa		Q _R		27	Veq/h
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione		Q _{R12}		1002	Veq/h
Capacità area di influenza		C _{R12}		4600	Veq/h
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA					
condizione 1: C _{FO} > Q _{FO}				OK	
condizione 2: Q _{R12} < C _{R12}				OK	
Densità area di influenza		D _R		6,925	Veq/km*c
LOS Area di influenza		LOS		B	
LOS freeway a monte		LOS		A	
LOS Area di influenza considerando il LOS del tratto a monte		LOS		B	

HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA					
Oggetto	Svincolo Follonica Nord				
INFORMAZIONI GENERALI					
AUTOSTRADA	A12				
DIREZIONE	Nord				
NOTE	Scenario di progetto anno 2016 estate				
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO					
Meteo	Tempo buono	Visibilità	Buona	Luce	Diurna
FREEWAY A MONTE					
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Freeway urbana o extraurbana			Extraurbana		
Numero corsie		N	2		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Distanza dallo spartitraffico centrale		D _{spartitr}	3	m	
Pendenza massima raggiunta			0,033	%	
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?			NO		
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?			NO		
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso			collinare		
Frequenza svincoli			0,2		
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte			5,0	km	
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana	C _{FO}	4700	Veq/h/corsia	
Flusso totale a valle dell'immissione		Q _{FO}	908	Veq/h	
FREEWAY DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _F	745	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F LEG}	639	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F TRUCK}	106	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	14%		
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione		FFS	113	Km/h	
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE					
Tasso di flusso orario		Q _F	904	Veq/h	
Tasso di flusso orario a monte per corsia		q _F	452	Veq/h	
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie		q ₁₂	904	Veq/h	
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione		Q _{FO}	1076	Veq/h	
VELOCITA' MEDIA ORARIA					
Velocità media oraria		S	113	Km/h	
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE					
Capacità Basic Freeway Segment per corsia		C _F	2200	Veq/h/corsia	
Capacità Basic Freeway Segment totale		C _F	4400	Veq/h	
Condizione C _F > q _F			OK		
Densità		D	4	Veq/km/corsia	
LOS freeway a monte		LOS	A		
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP					
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Numero corsie		N	1		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)		L _A	100	m	
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED					
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua		FFS _R	55	Km/h	
ON RAMP DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario		Q _R	163	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri		Q _{R LEG}	146	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti		Q _{R TRUCK}	17	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	10%		
ON RAMP TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in rampa		q _R	172	Veq/h	
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione		Q _{R12}	1076	Veq/h	
Capacità area di influenza		C _{R12}	4600	Veq/h	
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA					
condizione 1: C _{FO} > q _{FO}			OK		
condizione 2: q _{R12} < C _{R12}			OK		
Densità area di influenza		D _R	7,245	Veq/km*c	
LOS Area di influenza		LOS	B		
LOS freeway a monte		LOS	A		
LOS Area di influenza considerando il LOS del tratto a monte		LOS	B		

HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA					
Oggetto	Svincolo Follonica Nord				
INFORMAZIONI GENERALI					
AUTOSTRADA	A12				
DIREZIONE	Sud				
NOTE	Scenario di progetto anno 2016 estate				
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO					
Meteo	Tempo buono	Visibilità	Buona	Luce	Diurna
FREEWAY A MONTE					
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Freeway urbana o extraurbana				Extraurbana	
Numero corsie		N		2	
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Distanza dallo spartitraffico centrale		D _{spartitr}	3	m	
Pendenza massima raggiunta			0,014	%	
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?				NO	
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?				NO	
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso				pianeggiante	
Frequenza svincoli				0,2	
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte				5,0	km
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana	C _{FO}	4700	Veq/h/corsia	
Flusso totale a valle dell'immissione		Q _{FO}	729	Veq/h	
FREEWAY DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _F	689	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F LEG}	617	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F TRUCK}	72	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	10%		
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione		FFS	113	Km/h	
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE					
Tasso di flusso orario		Q _F	725	Veq/h	
Tasso di flusso orario a monte per corsia		q _F	363	Veq/h	
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie		q ₁₂	725	Veq/h	
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione		q _{FO}	775	Veq/h	
VELOCITA' MEDIA ORARIA					
Velocità media oraria		S	113	Km/h	
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE					
Capacità Basic Freeway Segment per corsia		C _F	2200	Veq/h/corsia	
Capacità Basic Freeway Segment totale		C _F	4400	Veq/h	
Condizione C _F > q _F				OK	
Densità		D	3	Veq/km/corsia	
LOS freeway a monte		LOS	A		
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP					
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Numero corsie		N	1		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)		L _A	100	m	
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED					
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua		FFS _R	55	Km/h	
ON RAMP DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario		Q _R	40	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri		Q _{R LEG}	21	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti		Q _{R TRUCK}	19	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	48%		
ON RAMP TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in rampa		q _R	50	Veq/h	
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione		q _{R12}	775	Veq/h	
Capacità area di influenza		C _{R12}	4600	Veq/h	
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA					
condizione 1: C _{FO} > q _{FO}				OK	
condizione 2: q _{R12} < C _{R12}				OK	
Densità area di influenza		D _R	5,830	Veq/km*c	
LOS Area di influenza		LOS	A		
LOS freeway a monte		LOS	A		
LOS Area di influenza considerando il LOS del tratto a monte		LOS	A		

HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA					
Oggetto	Svincolo Follonica Est				
INFORMAZIONI GENERALI					
AUTOSTRADA	A12				
DIREZIONE	Nord				
NOTE	Scenario di progetto anno 2016 estate				
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO					
Meteo	Tempo buono	Visibilità	Buona	Luce	Diurna
FREEWAY A MONTE					
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Freeway urbana o extraurbana			Extraurbana		
Numero corsie		N	2		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Distanza dallo spartitraffico centrale		D _{spartitr}	3	m	
Pendenza massima raggiunta			0,015	%	
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?			NO		
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?			NO		
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso			pianeggiante		
Frequenza svincoli			0,2		
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte			5,0	km	
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana	C _{FO}	4700	Veq/h/corsia	
Flusso totale a valle dell'immissione		Q _{FO}	951	Veq/h	
FREEWAY DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _F	869	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F LEG}	761	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F TRUCK}	108	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	12%		
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione		FFS	113	Km/h	
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE					
Tasso di flusso orario		Q _F	923	Veq/h	
Tasso di flusso orario a monte per corsia		Q _F	462	Veq/h	
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie		Q ₁₂	923	Veq/h	
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione		Q _{FO}	1012	Veq/h	
VELOCITA' MEDIA ORARIA					
Velocità media oraria		S	113	Km/h	
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE					
Capacità Basic Freeway Segment per corsia		C _F	2200	Veq/h/corsia	
Capacità Basic Freeway Segment totale		C _F	4400	Veq/h	
Condizione C _F > Q _F			OK		
Densità		D	4	Veq/km/corsia	
LOS freeway a monte		LOS	A		
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP					
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Numero corsie		N	1		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)		L _A	100	m	
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED					
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua		FFS _R	55	Km/h	
ON RAMP DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario		Q _R	82	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri		Q _{R LEG}	68	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti		Q _{R TRUCK}	14	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	17%		
ON RAMP TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in rampa		Q _R	89	Veq/h	
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione		Q _{R12}	1012	Veq/h	
Capacità area di influenza		C _{R12}	4600	Veq/h	
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA					
condizione 1: C _{FO} > Q _{FO}			OK		
condizione 2: Q _{R12} < C _{R12}			OK		
Densità area di influenza		D _R	6,960	Veq/km*c	
LOS Area di influenza		LOS	B		
LOS freeway a monte		LOS	A		
LOS Area di influenza considerando il LOS del tratto a monte		LOS	B		

HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA					
Oggetto	Svincolo Follonica Est				
INFORMAZIONI GENERALI					
AUTOSTRADA	A12				
DIREZIONE	Sud				
NOTE	Scenario di progetto anno 2016 estate				
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO					
Meteo	Tempo buono	Visibilità	Buona	Luce	Diurna
FREEWAY A MONTE					
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Freeway urbana o extraurbana				Extraurbana	
Numero corsie		N		2	
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Distanza dallo spartitraffico centrale		D _{spartitr}	3	m	
Pendenza massima raggiunta			0,03	%	
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?			NO		
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?			NO		
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso			collinare		
Frequenza svincoli			0,2		
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte			5,0	km	
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana	C _{FO}	4700	Veq/h/corsia	
Flusso totale a valle dell'immissione		Q _{FO}	662	Veq/h	
FREEWAY DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _F	618	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F LEG}	543	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F TRUCK}	75	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	12%		
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione		FFS	113	Km/h	
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE					
Tasso di flusso orario		Q _F	731	Veq/h	
Tasso di flusso orario a monte per corsia		q _F	365	Veq/h	
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie		q ₁₂	731	Veq/h	
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione		q _{FO}	779	Veq/h	
VELOCITA' MEDIA ORARIA					
Velocità media oraria		S	113	Km/h	
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE					
Capacità Basic Freeway Segment per corsia		C _F	2200	Veq/h/corsia	
Capacità Basic Freeway Segment totale		C _F	4400	Veq/h	
Condizione C _F > q _F			OK		
Densità		D	3	Veq/km/corsia	
LOS freeway a monte		LOS	A		
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP					
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Numero corsie		N	1		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)		L _A	100	m	
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED					
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua		FFS _R	55	Km/h	
ON RAMP DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario		Q _R	44	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri		Q _{R LEG}	35	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti		Q _{R TRUCK}	9	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	20%		
ON RAMP TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in rampa		q _R	49	Veq/h	
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione		q _{R12}	779	Veq/h	
Capacità area di influenza		C _{R12}	4600	Veq/h	
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA					
condizione 1: C _{FO} > q _{FO}			OK		
condizione 2: q _{R12} < C _{R12}			OK		
Densità area di influenza		D _R	5,852	Veq/km*c	
LOS Area di influenza		LOS	A		
LOS freeway a monte		LOS	A		
LOS Area di influenza considerando il LOS del tratto a monte		LOS	A		

HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA					
Oggetto	Svincolo Scarlino				
INFORMAZIONI GENERALI					
AUTOSTRADA	A12				
DIREZIONE	Nord				
NOTE	Scenario di progetto anno 2016 Estate				
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO					
Meteo	Tempo buono	Visibilità	Buona	Luce	Diurna
FREEWAY A MONTE					
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Freeway urbana o extraurbana			Extraurbana		
Numero corsie		N	2		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Distanza dallo spartitraffico centrale		D _{spartitr}	3	m	
Pendenza massima raggiunta			0,02	%	
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?			NO		
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?			NO		
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso			pianeggiante		
Frequenza svincoli			0,2		
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte			5,0	km	
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana	C _{FO}	4700	Veq/h/corsia	
Flusso totale a valle dell'immissione		Q _{FO}	955	Veq/h	
FREEWAY DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _F	951	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F LEG}	836	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F TRUCK}	115	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	12%		
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione		FFS	113	Km/h	
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE					
Tasso di flusso orario		Q _F	1009	Veq/h	
Tasso di flusso orario a monte per corsia		q _F	504	Veq/h	
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie		q ₁₂	1009	Veq/h	
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione		q _{FO}	1013	Veq/h	
VELOCITA' MEDIA ORARIA					
Velocità media oraria		S	113	Km/h	
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE					
Capacità Basic Freeway Segment per corsia		C _F	2200	Veq/h/corsia	
Capacità Basic Freeway Segment totale		C _F	4400	Veq/h	
Condizione C _F > q _F			OK		
Densità		D	4	Veq/km/corsia	
LOS freeway a monte		LOS	A		
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP					
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Numero corsie		N	1		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)		L _A	100	m	
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED					
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua		FFS _R	55	Km/h	
ON RAMP DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario		Q _R	4	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri		Q _{R LEG}	4	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti		Q _{R TRUCK}	0	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	0%		
ON RAMP TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in rampa		q _R	4	Veq/h	
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione		q _{R12}	1013	Veq/h	
Capacità area di influenza		C _{R12}	4600	Veq/h	
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA					
condizione 1: C _{FO} > q _{FO}			OK		
condizione 2: q _{R12} < C _{R12}			OK		
Densità area di influenza		D _R	6,983	Veq/km*c	
LOS Area di influenza		LOS	B		
LOS freeway a monte		LOS	A		
LOS Area di influenza considerando il LOS del tratto a monte		LOS	B		

HCM 2000 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY MERGE INFLUENCE AREA					
Oggetto	Svincolo Scarlino				
INFORMAZIONI GENERALI					
AUTOSTRADA	A12				
DIREZIONE	Sud				
NOTE	Scenario di progetto anno 2016 estate				
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO					
Meteo	Tempo buono	Visibilità	Buona	Luce	Diurna
FREEWAY A MONTE					
FREEWAY DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Freeway urbana o extraurbana				Extraurbana	
Numero corsie		N		2	
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Distanza dallo spartitraffico centrale		D _{spartitr}	3	m	
Pendenza massima raggiunta			0,015	%	
Vi è una salita con pendenza >= 3% più lunga di 500 m?				NO	
Vi è una salita con pendenza < 3% più lunga di 1000 m?				NO	
Tipo di terreno: pianeggiante, collinare o montuoso				pianeggiante	
Frequenza svincoli				0,2	
Distanza media svincoli 5 km a valle e 5 km a monte				5,0	km
Capacità freeway a valle dell'immissione	Extraurbana	C _{FO}	4700	Veq/h/corsia	
Flusso totale a valle dell'immissione		Q _{FO}	798	Veq/h	
FREEWAY DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _F	657	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F LEG}	573	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti di progetto/rilevato/simulato a monte		Q _{F TRUCK}	84	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	13%		
Free Flow Speed Freeway a monte dell'immissione		FFS	113	Km/h	
FREEWAY TASSO DI FLUSSO SULLE PRIME DUE CORSIE					
Tasso di flusso orario		Q _F	699	Veq/h	
Tasso di flusso orario a monte per corsia		q _F	350	Veq/h	
Tasso di flusso orario sulle prime due corsie		q ₁₂	699	Veq/h	
Tasso di flusso orario dopo l'area di immissione		q _{FO}	847	Veq/h	
VELOCITA' MEDIA ORARIA					
Velocità media oraria		S	113	Km/h	
CALCOLO LIVELLO DI SERVIZIO FREEWAY A MONTE					
Capacità Basic Freeway Segment per corsia		C _F	2200	Veq/h/corsia	
Capacità Basic Freeway Segment totale		C _F	4400	Veq/h	
Condizione C _F > q _F				OK	
Densità		D	3	Veq/km/corsia	
LOS freeway a monte		LOS		A	
CORSIA DI IMMISSIONE - ON RAMP					
CORSIA DI IMMISSIONE DATI GEOMETRICI e CAPACITA'					
Numero corsie		N	1		
Larghezza corsia di accelerazione		Largh.	3,75	m	
Lunghezza linea discontinua (dopo i 30 m di linea continua)		L _A	100	m	
ON RAMP STIMA/RILIEVO FREE FLOW SPEED					
Free Flow Speed dopo i 30 m di linea continua		FFS _R	55	Km/h	
ON RAMP DATI DI TRAFFICO					
Flusso orario		Q _R	141	veicoli/ora	
Flusso orario veicoli leggeri		Q _{R LEG}	127	veic legg/ora	
Flusso orario veicoli pesanti		Q _{R TRUCK}	14	veic pes/ora	
Percentuale veicoli pesanti		P _T	10%		
ON RAMP TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in rampa		q _R	148	Veq/h	
AREA DI IMMISSIONE TASSO DI FLUSSO					
Tasso di flusso orario in ingresso nell'area di immissione		q _{R12}	847	Veq/h	
Capacità area di influenza		C _{R12}	4600	Veq/h	
CALCOLO LOS AREA DI INFLUENZA					
condizione 1: C _{FO} > q _{FO}				OK	
condizione 2: q _{R12} < C _{R12}				OK	
Densità area di influenza		D _R	6,154	Veq/km*c	
LOS Area di influenza		LOS		B	
LOS freeway a monte		LOS		A	
LOS Area di influenza considerando il LOS del tratto a monte		LOS		B	

6.4.1.2 Rotatorie

Il progetto prevede la realizzazione nel Lotto 2 di 14 rotatorie di adduzione all'A12, situate nelle località di San Pietro in Palazzi, Cecina, Bibbona-La California, San Vincenzo Nord, San Vincenzo Sud, Follonica Nord, Follonica Est e Scarlino. Sono previste inoltre altre cinque opere di ricucitura della viabilità a margine del progetto dell'A12, in prossimità delle località di Cecina e di Scarlino.

Anche per le rotatorie è stata condotta un'analisi funzionale che consentisse di verificare le performance trasportistiche della soluzione progettuale adottata in base alla geometria, all'entità dei flussi transitanti e alle differenti manovre di svolta.

La verifica è stata effettuata calcolando il perditempo medio di tutti i veicoli all'ingresso in rotatoria, tramite metodologia SETRA per le rotatorie con diametro esterno inferiore ai 50m e tramite microsimulazione per quelle con diametro esterno maggior di 50m, e raffrontando il risultato con la scala dei livelli di servizio proposta dall' HCM ed.2000.

I livelli di servizio minimi per le nuove intersezioni sono definiti dal DM 05.11.2001 e dal DM 19.04.2006; per la progettazione di nuove opere, gli adeguamenti o i potenziamenti la suddetta normativa è di riferimento. Nel caso in oggetto le intersezioni sulla rete di adduzione alla Livorno Civitavecchia, Lotto2, si configurano come di nuova realizzazione o adeguamento o potenziamento, e pertanto il LOS minimo che l'intersezione deve garantire è definito dal DM 05.11.2001.

I risultati ottenuti dalle verifiche funzionali riportano casi con flusso totale entrante in rotatoria maggiore di 1500 Veq/h, in tali casi è stata sviluppata la verifica funzionale della rotatoria facendo riferimento alla suddetta metodologia. Nei casi invece di flusso minore di 1500 Veq/h, il SETRA afferma che la rotatoria non ha problemi a smaltire la domanda anche con un assetto geometrico minimo. I risultati ottenuti sono sintetizzati nelle tabelle seguenti.

OPERE DI ADDUZIONE:

SCENARIO PROGETTUALE DI RIFERIMENTO: OdP FERIALE di OTTOBRE 2016			
Rotatoria	LOS	Risultato Verifica	Flusso (Veq/h)
2/3-09 Scarlino dir. Sud	A	non necessaria	194
2/3-10 Scarlino dir. Nord	A	non necessaria	323
2/3-11 Follonica Est dir. Nord	A	non necessaria	773
2/3-12 Follonica Est dir. Sud	A	non necessaria	898
2/3-17 Follonica Nord dir. Sud	A	non necessaria	349
2/3-18 Follonica Nord dir. Nord	A	non necessaria	284
2/3-19 S.Vincenzo Sud dir. Nord	A	non necessaria	235
2/3-20 S.Vincenzo Sud dir. Sud	A	non necessaria	250
2/3-21 S.Vincenzo Nord dir. Nord	A	non necessaria	619
2/3-22 Bibbona-La California dir.nord	A	non necessaria	332
2/3-23 Bibbona-La California dir. Sud	A	non necessaria	333
2/3-27 Cecina dir. Sud	A	non necessaria	1327
2/3-30 San Pietro in Palazzi dir. Nord	A	non necessaria	725
2/3-32 San Pietro in Palazzi dir. Sud	A	non necessaria	1437

SCENARIO PROGETTUALE DI RIFERIMENTO: OdP SABATO DI GIUGNO 2016			
Rotatoria	LOS	Risultato Verifica	Flusso (Veq/h)
2/3-09 Scarlino dir. Sud	A	non necessaria	209
2/3-10 Scarlino dir. Nord	A	non necessaria	315
2/3-11 Follonica Est dir. Nord	A	non necessaria	1082
2/3-12 Follonica Est dir. Sud	A	non necessaria	1061
2/3-17 Follonica Nord dir. Sud	A	non necessaria	775
2/3-18 Follonica Nord dir. Nord	A	non necessaria	704
2/3-19 S.Vincenzo Sud dir. Nord	A	non necessaria	318
2/3-20 S.Vincenzo Sud dir. Sud	A	non necessaria	340
2/3-21 S.Vincenzo Nord dir. Nord	A	non necessaria	1308
2/3-22 Bibbona-La California dir.nord	A	non necessaria	662
2/3-23 Bibbona-La California dir. Sud	A	non necessaria	640
2/3-27 Cecina dir. Sud	A	non necessaria	1253
2/3-30 San Pietro in Palazzi dir. Nord	A	non necessaria	671
2/3-32 San Pietro in Palazzi dir. Sud	B	OK	1515

Tabella 3 Livelli di servizio intersezioni scenario invernale ed estivo 2016

SCENARIO PROGETTUALE DI RIFERIMENTO: OdP FERIALE di OTTOBRE 2036			
Rotatoria	LOS	Risultato Verifica	Flusso (Veq/h)
2/3-09 Scarlino dir. Sud	A	non necessaria	261
2/3-10 Scarlino dir. Nord	A	non necessaria	432
2/3-11 Follonica Est dir. Nord	A	non necessaria	892
2/3-12 Follonica Est dir. Sud	A	non necessaria	914
2/3-17 Follonica Nord dir. Sud	A	non necessaria	454
2/3-18 Follonica Nord dir. Nord	A	non necessaria	448
2/3-19 S.Vincenzo Sud dir. Nord	A	non necessaria	279
2/3-20 S.Vincenzo Sud dir. Sud	A	non necessaria	235
2/3-21 S.Vincenzo Nord dir. Nord	A	non necessaria	818
2/3-22 Bibbona-La California dir.nord	A	non necessaria	349
2/3-23 Bibbona-La California dir. Sud	A	non necessaria	338
2/3-27 Cecina dir. Sud	A	OK	1647
2/3-30 San Pietro in Palazzi dir. Nord	A	non necessaria	897
2/3-32 San Pietro in Palazzi dir. Sud	C	OK	1853

SCENARIO PROGETTUALE DI RIFERIMENTO: OdP SABATO DI GIUGNO 2036			
Rotatoria	LOS	Risultato Verifica	Flusso (Veq/h)
2/3-09 Scarlino dir. Sud	A	non necessaria	283
2/3-10 Scarlino dir. Nord	A	non necessaria	433
2/3-11 Follonica Est dir. Nord	A	OK	1589
2/3-12 Follonica Est dir. Sud	A	OK	1538
2/3-17 Follonica Nord dir. Sud	A	non necessaria	1125
2/3-18 Follonica Nord dir. Nord	A	non necessaria	986
2/3-19 S.Vincenzo Sud dir. Nord	A	non necessaria	707
2/3-20 S.Vincenzo Sud dir. Sud	A	non necessaria	708
2/3-21 S.Vincenzo Nord dir. Nord	B	OK	1590
2/3-22 Bibbona-La California dir.nord	A	non necessaria	890
2/3-23 Bibbona-La California dir. Sud	A	non necessaria	844
2/3-27 Cecina dir. Sud	B	OK	1774
2/3-30 San Pietro in Palazzi dir. Nord	A	non necessaria	972
2/3-32 San Pietro in Palazzi dir. Sud	F	-	2095

Tabella 4 Livelli di servizio intersezioni scenario invernale ed estivo 2036

Il dettaglio dell'analisi funzionale condotta è riportato nelle seguenti figure.

Scenario 2016:

Rotatoria 2/3-32 San Pietro in Palazzi dir. sud2016
Scenario progettuale 2016 - OdP - Scenario Sabato Estivo

Verifica con metodo francese SETRA + americano HCM (De <= 50 m)

Veicoli equivalenti - ora di punta

O/D	A	B	C	D	E	
A	0	0	0	1	0	1
B	4	0	75	0	65	144
C	28	356	599	0	310	1293
D	1	0	0	0	0	1
E	2	28	46	0	0	76
	35	384	720	1	375	1515

Matrice di Distribuzione N - ora di punta

O/D	A	B	C	D	E	
A	0%	0%	0%	100%	0%	100%
B	3%	0%	52%	0%	45%	100%
C	2%	28%	46%	0%	24%	100%
D	100%	0%	0%	0%	0%	100%
E	3%	37%	61%	0%	0%	100%

	A	B	C	D	E
Qe	1	144	1293	1	76
Qu	35	384	720	1	375
Qc	674	628	1	674	675
SEP	7,5	7,9	5,67	7,6	7,6
ANN	8	8	8	8	8
ENT	5	4,5	8,1	4,4	4,25
Qu'	18	182	448	0	185
Qd	686	749	300	674	798
Capacità	978	886	1636	935	829
ΔC	977	742	343	934	753
Qe/C	0,00	0,16	0,79	0,00	0,09

HCM

	A	B	C	D	E
C	978	886	1636	935	829
T	1	1	1	1	1
d	4	5	10	4	5

LOS

	A	B	C	D	E
LOS	A	A	B	A	A

LOS rotatoria B

Scenario 2036:

Rotatoria 2/3-32 San Pietero in Palazzi dir. Sud 2036
 Scenario progettuale 2036 - OdP - Scenario Feriale di Ottobre

Verifica con metodo francese SETRA + americano HCM (De <= 50 m)

Veicoli equivalenti - ora di punta

O/D	A	B	C	D	E	
A	0	0	0	1	0	1
B	6	0	79	0	59	144
C	91	540	562	0	280	1473
D	1	0	0	0	0	1
E	9	73	152	0	0	234
	107	613	793	1	339	1853

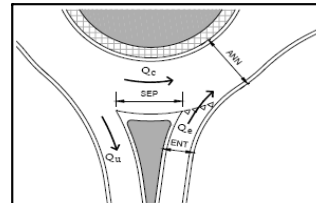
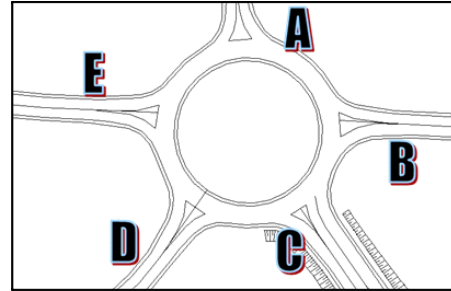
Matrice di Distribuzione N - ora di punta

O/D	A	B	C	D	E	
A	0%	0%	0%	100%	0%	100%
B	4%	0%	55%	0%	41%	100%
C	6%	37%	38%	0%	19%	100%
D	100%	0%	0%	0%	0%	100%
E	4%	31%	65%	0%	0%	100%

	A	B	C	D	E
Qe	1	144	1473	1	234
Qu	107	613	793	1	339
Qc	641	654	1	641	642
SEP	7,5	7,9	5,67	7,6	7,6
ANN	8	8	8	8	8
ENT	5	4,5	8,1	4,4	4,25
Qu'	54	290	493	0	167
Qd	677	847	330	641	753
Capacità	985	810	1605	960	863
ΔC	984	666	132	959	629
Qe/C	0,00	0,18	0,92	0,00	0,27

HCM					
C	985	810	1605	960	863
T	1	1	1	1	1
d	4	5	24	4	6

LOS	A	A	C	A	A
LOS rotatoria					C



Rotatoria 2/3-32 San Pietero in Palazzi dir. Sud 2036
 Scenario progettuale 2036 - OdP - Scenario Sabato di Giugno

Verifica con metodo francese SETRA + americano HCM (De <= 50 m)

Veicoli equivalenti - ora di punta

O/D	A	B	C	D	E	
A	0	0	40	0	1	41
B	68	0	82	0	88	238
C	159	424	651	0	348	1582
D	1	0	0	0	0	1
E	2	77	154	0	0	233
	230	501	927	0	437	2095

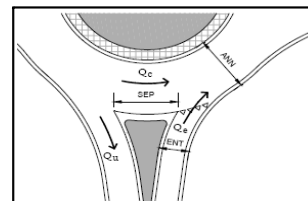
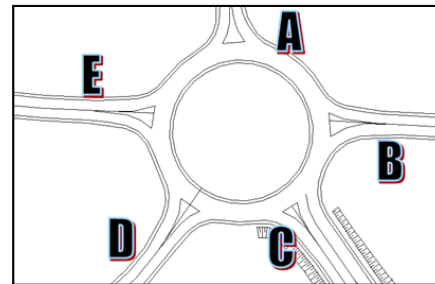
Matrice di Distribuzione N - ora di punta

O/D	A	B	C	D	E	
A	0%	0%	98%	0%	2%	100%
B	29%	0%	34%	0%	37%	100%
C	10%	27%	41%	0%	22%	100%
D	100%	0%	0%	0%	0%	100%
E	1%	33%	66%	0%	0%	100%

	A	B	C	D	E
Qe	41	238	1582	1	233
Qu	230	501	927	0	437
Qc	733	811	1	773	773
SEP	7,5	7,9	5,67	7,6	7,6
ANN	8	8	8	8	8
ENT	5	4,5	8,1	4,4	4,25
Qu'	115	237	577	0	216
Qd	810	969	385	773	917
Capacità	878	717	1548	860	740
ΔC	837	479	-34	859	507
Qe/C	0,05	0,33	1,02	0,00	0,31

HCM					
C	878	717	1548	860	740
T	1	1	1	1	1
d	4	8	90	4	7

LOS	A	A	F	A	A
LOS rotatoria					F



Rotatoria 2/3-27 Cecina Direzione Sud
Scenario progettuale 2036 - Completamento - scenario sabato Estivo

Verifica con metodo francese SETRA + americano HCM (De <= 50 m)
Veicoli equivalenti - ora di punta

Entrata	Uscita			
	O/D	A	B	C
A	0	427	499	926
B	394	0	71	465
C	305	79	0	384
	699	506	570	1775

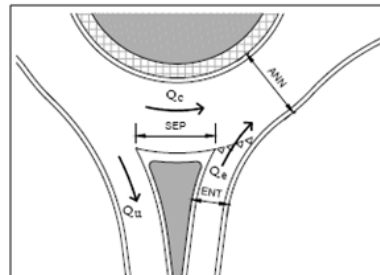
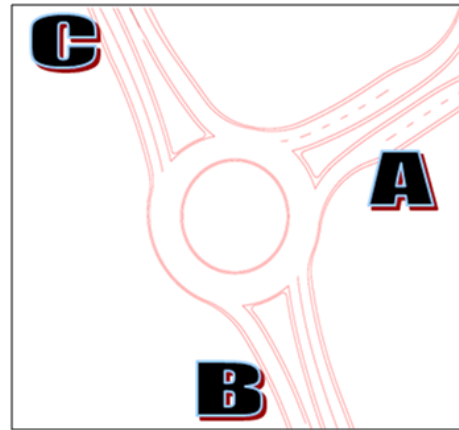
Matrice di Distribuzione N - ora di punta

O/D	A	B	C	
A	0%	46%	54%	100%
C	85%	0%	15%	100%
B	79%	21%	0%	100%

	A	B	C
Qe	926	465	384
Qu	699	506	570
Qc	71	305	427
SEP	5,8	5,6	5,6
ANN	8,5	8,5	8,5
ENT	4,25	4,25	4,25
Qu'	429	317	357
Qd	342	494	637
Capacità	1173	1058	951
ΔC	247	593	567
Qe/C	0,79	0,44	0,40

HCM			
C	1173	1058	951
T	1	1	1
d	14	6	6

LOS	B	A	A
LOS rotatoria			B



Rotatoria Cecina Direzione Sud
Scenario progettuale 2036 - Completamento - scenario Feriale Invernale

Verifica con metodo francese SETRA + americano HCM (De <= 50 m)
Veicoli equivalenti - ora di punta

Entrata	Uscita			
	O/D	A	B	C
A	0	438	355	793
B	422	0	40	462
C	323	69	0	392
	745	507	395	1647

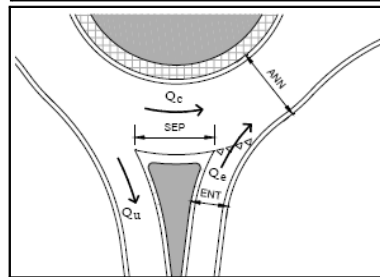
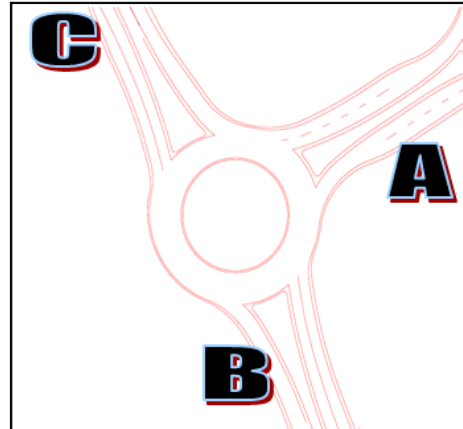
Matrice di Distribuzione N - ora di punta

O/D	A	B	C	
A	0%	55%	45%	100%
C	91%	0%	9%	100%
B	82%	18%	0%	100%

	A	B	C
Qe	793	462	392
Qu	745	507	395
Qc	40	323	438
SEP	5,8	5,6	5,6
ANN	8,5	8,5	8,5
ENT	4,25	4,25	4,25
Qu'	457	318	248
Qd	330	512	577
Capacità	1181	1044	995
ΔC	388	582	603
Qe/C	0,67	0,44	0,39

HCM			
C	A	B	C
C	1181	1044	995
T	1	1	1
d	9	6	6

LOS	A	B	C
LOS rotatoria	A	A	A



Rotatoria 2/3-12 Follonica Est direzione sud
Scenario progettuale 2036 - Completamento - scenario sabato giugno

Verifica con metodo francese SETRA + americano HCM (De <= 50 m)

Veicoli equivalenti - ora di punta

Entrata	O/D	Uscita			
		A	B	C	
	A	0	148	29	177
	B	0	0	857	857
	C	66	438	0	504
		66	586	886	1538

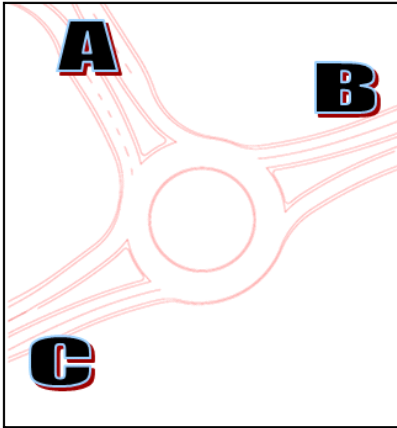
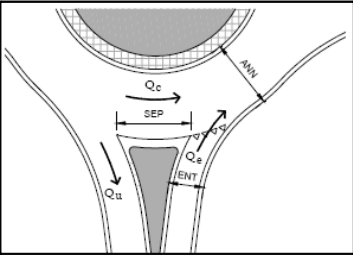
Matrice di Distribuzione N - ora di punta

O/D	A	B	C	
A	0%	84%	16%	100%
C	0%	0%	100%	100%
B	13%	87%	0%	100%

	A	B	C
Qe	177	857	504
Qu	66	586	886
Qc	857	66	148
SEP	10,25	5,65	10,15
ANN	8,5	8,5	8,5
ENT	5,25	5,25	5,25
Qu'	21	365	286
Qd	834	296	325
Capacità	877	1319	1296
ΔC	700	462	792
Qe/C	0,20	0,65	0,39

HCM			
C	T	d	
877	1	5	
1319	1	8	
1296	1	5	

LOS	A	A	A
LOS rotatoria			A

Rotatoria 2/3-11 Follonica Est direzione nord
Scenario progettuale 2036 - Completamento - scenario sabato di giugno

Verifica con metodo francese SETRA + americano HCM (De <= 50 m)

Veicoli equivalenti - ora di punta

Entrata	O/D	Uscita			
		A	B	C	
	A	0	146	667	813
	B	0	0	191	191
	C	554	31	0	585
		554	177	858	1589

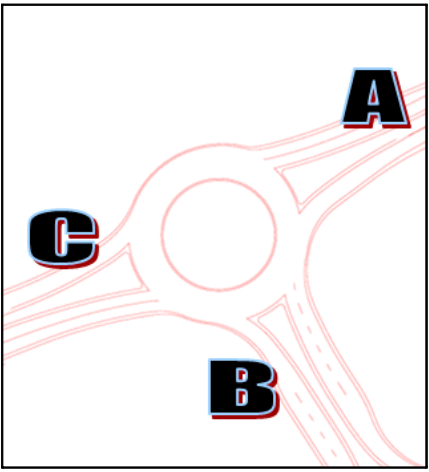
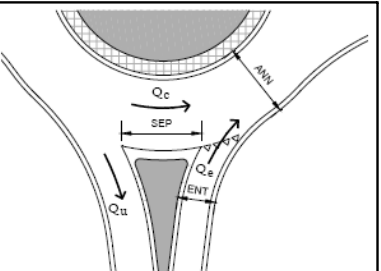
Matrice di Distribuzione N - ora di punta

O/D	A	B	C	
A	0%	18%	82%	100%
C	0%	0%	100%	100%
B	95%	5%	0%	100%

	A	B	C
Qe	813	191	585
Qu	554	177	858
Qc	191	554	146
SEP	5,45	6,3	8,9
ANN	8	8	8
ENT	5,25	5,5	5,5
Qu'	353	103	349
Qd	426	622	379
Capacità	1212	1073	1278
ΔC	399	882	693
Qe/C	0,67	0,18	0,46

HCM			
C	T	d	
1212	1	9	
1073	1	4	
1278	1	5	

LOS	A	A	A
LOS rotatoria			A

Rotatoria 2/3-21 San Vincenzo Nord direzione sud
Scenario progettuale 2036 - Completamento - scenario sabato di giugno

Verifica con metodo francese SETRA + americano HCM (De <= 50 m)

Veicoli equivalenti - ora di punta

Entrata	O/D	Uscita			
		A	B	C	
A	0	49	67	116	
B	49	0	653	702	
C	116	658	0	774	
	165	707	720	1592	

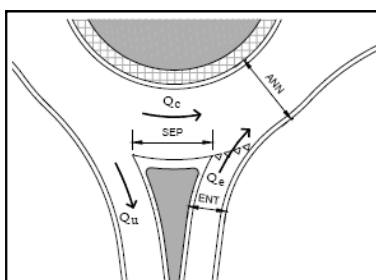
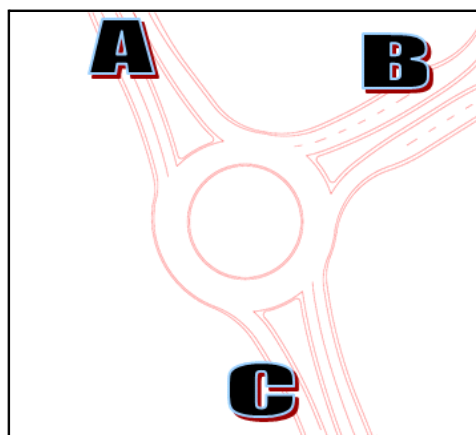
Matrice di Distribuzione N - ora di punta

O/D	A	B	C	
A	0%	42%	58%	100%
C	7%	0%	93%	100%
B	15%	85%	0%	100%

	A	B	C
Qe	116	702	774
Qu	165	707	720
Qc	653	116	49
SEP	7,3	5,15	5,85
ANN	8	8	8
ENT	3,5	6	3,5
Qu'	85	464	439
Qd	709	426	342
Capacità	833	1290	1091
ΔC	717	588	317
Qe/C	0,14	0,54	0,71

HCM			
C	833	1290	1091
T	1	1	1
d	5	6	11

LOS	A	A	B
LOS rotatoria			B



OPERE DI RICUCITURA:

SCENARIO PROGETTUALE DI RIFERIMENTO: OdP FERIALE di OTTOBRE 2016				SCENARIO PROGETTUALE DI RIFERIMENTO: OdP SABATO DI GIUGNO 2016			
Rotatoria	LOS	Risultato Verifica	Flusso (Veq/h)	Rotatoria	LOS	Risultato Verifica	Flusso (Veq/h)
2/3.15	A	Non necessaria	549	2/3.15	A	Non necessaria	805
2/3.13	A	Non necessaria	277	2/3.13	A	Non necessaria	366
2/3.28	A	Non necessaria	1060	2/3.28	A	Non necessaria	900
2/3.31	A	Non necessaria	43	2/3.31	A	Non necessaria	75
2/3.14	A	Non necessaria	860	2/3.14	A	Non necessaria	1074

Tabella 5 Livelli di servizio opere di ricucitura scenario invernale ed estivo 2016

SCENARIO PROGETTUALE DI RIFERIMENTO: OdP FERIALE di OTTOBRE 2036				SCENARIO PROGETTUALE DI RIFERIMENTO: OdP SABATO DI GIUGNO 2036			
Rotatoria	LOS	Risultato Verifica	Flusso (Veq/h)	Rotatoria	LOS	Risultato Verifica	Flusso (Veq/h)
2/3.15	A	Non necessaria	833	2/3.15	A	Non necessaria	1036
2/3.13	A	Non necessaria	428	2/3.13	A	Non necessaria	605
2/3.28	A	Non necessaria	1336	2/3.28	A	Non necessaria	1194
2/3.31	A	Non necessaria	105	2/3.31	A	Non necessaria	351
2/3.14	A	Non necessaria	1277	2/3.14	A	Non necessaria	1412

Tabella 6 Livelli di servizio opere di ricucitura scenario invernale ed estivo 2036

Il dettaglio dell'analisi funzionale per le opere di ricucitura alla viabilità non viene riportato in quanto i flussi in termini di veicoli equivalenti nell'ora di punta sono inferiori ai 1500 Veq/h.

6.5 BARRIERA DI ESAZIONE DI S.VINCENZO E FOLLONICA.

Nell'ambito della realizzazione dell'autostrada sopra descritta è prevista anche la realizzazione delle opere civili ed impianti delle nuove barriere di esazione di S.Vincenzo e Follonica alle progr.km 25+460 (Lotto2 Parte1) e km57+900 (Lotto2 Parte5).

In particolare la realizzazione del nuovo piazzale di stazione prevede i seguenti interventi:

- realizzazione di isole e corsie sul nuovo piazzale;
- realizzazione del cunicolo di servizio pedonale sottostante il piazzale;
- realizzazione della pensilina di stazione;
- realizzazione del fabbricato di stazione ed impianti;
- realizzazione del fabbricato cabina elettrica;
- realizzazione delle tettoie parcheggi autovetture;
- realizzazione di tutti i cavidotti e reti di servizio necessari per l'esercizio della stazione;
- realizzazione degli impianti complementari quali illuminazione, sicurezza e segnaletica.

L'intervento previsto riguarda la realizzazione di una nuova barriera autostradale che in asse stazione avrà una larghezza di 67,75 m.

La configurazione delle piste sarà così formata:

- direzione nord: una AVCM/PS, tre AVCM, due UT;
- direzione sud: una AVCM/PS, tre AVCM, due ET

come di seguito riportato:

AVCM/PS, AVCM, AVCM, AVCM, UT, UT, ET, ET, AVCM, AVCM, AVCM, AVCM/PS

Il tracciato è stato studiato assegnando un adeguato tratto rettilineo in prosecuzione delle corsie di pedaggio e raccordandosi quindi alla sede autostradale con ampio raggio di curvatura. Lo sviluppo dell'intero intervento è frutto dell'ottimizzazione di opposte necessità: da un lato quelle di facilità e comodità di approccio ed allontanamento dalla barriera di esazione, dall'altro quello di limitare i costi dell'intervento.

6.6 Pavimentazioni

6.6.1 Nuove pavimentazioni

Il progetto delle nuove pavimentazioni ha previsto l'impiego di un pacchetto di spessore complessivo pari a 69 cm (vedi Figura 34) con una sovrastruttura così composta:

- usura drenante in conglomerato bituminoso (CB) con bitumi modificati tipo Hard di 4 cm;
- binder in CB con bitumi modificati tipo Hard di 5 cm;
- base in CB bitumi modificati tipo Hard di 15 cm;
- fondazione rigenerata attraverso il riciclaggio a freddo in sito degli strati di fondazione mediante bitume schiumato e cemento di 30 cm;
- fondazione non legata in misto granulare (MGNL) di 15 cm.

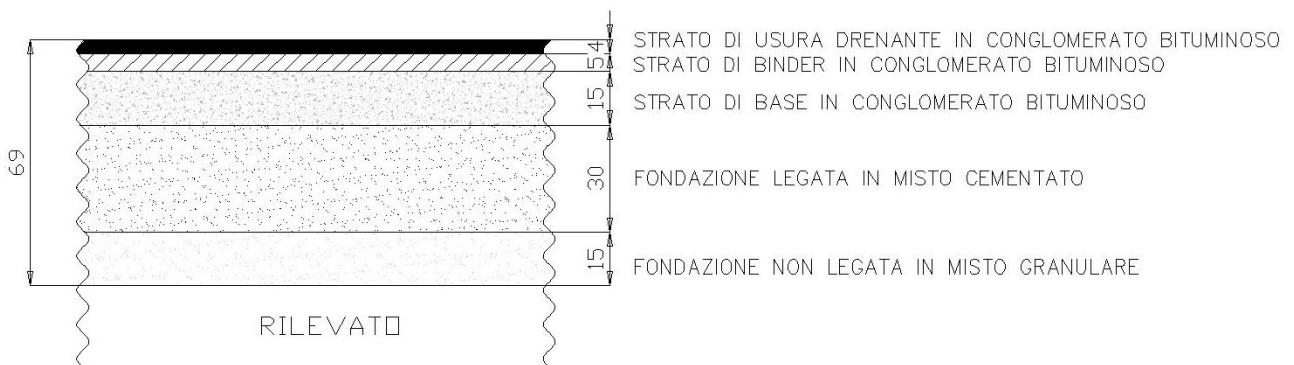


Figura 34 – Sovrastruttura in ampliamento simmetrico

6.6.2 Risanamento pavimentazioni esistenti

E' stato condotto uno studio di analisi sullo stato della pavimentazione esistente mediante rilievo visivo e indagine strumentale;

La valutazione delle caratteristiche strutturali della pavimentazione è stata definita a seguito dei risultati ottenuti da una campagna di prove ad alto rendimento (prove Falling Weight Deflectometer) e integrate da una campagna di carotaggi e da un rilievo in continuo della stratigrafia mediante attrezzatura Georadar.

E' risultato uno stato della pavimentazione generalmente compromesso, pacchetti originali di basso spessore.

In generale è stato ritenuto opportuno intervenire mediante un risanamento integrale della corsia di marcia, e uno di overlay su corsia di sorpasso.

A seguito dei risultati ottenuti dall'analisi dello stato di ammaloramento delle pavimentazioni esistenti, sia tramite analisi visiva degli ammaloramenti e dello stato superficiale delle pavimentazioni che tramite analisi dei risultati della campagna di indagini strumentali, i tratti di intervento sono suddivisibili nelle seguenti casistiche:

1. Tratti localizzati che presentano ammaloramenti da analisi visiva e che richiedono un risanamento di tipo profondo con eventuale bonifica del sottofondo;
2. Tratti omogenei che a seguito dell'analisi visiva degli ammaloramenti richiedono un risanamento di tipo profondo;
3. Tratti con livello recente di manutenzione della pavimentazione ma con risultati inadeguati a seguito delle indagini strumentali;
4. Tratti che a seguito dell'analisi dei risultati delle indagini strumentali richiedono un risanamento di tipo profondo non ricadenti nei casi precedenti;
5. Tratti che non richiedono interventi di risanamento di tipo profondo.

Per ciascuno dei cinque casi precedentemente indicati, si riporta di seguito una sintesi delle tipologie previste di intervento di ripristino delle pavimentazioni ammalorate.

La fattibilità dell'intervento di overlay in alternativa al risanamento profondo (caso 4) è stata valutata a livello di progettazione stradale per tenere conto dei vincoli e delle problematiche legate all'innalzamento della livelletta stradale.

	Futura corsia di marcia	Futura corsia di sorpasso (ampliamento simmetrico o asimmetrico lato opposto all'ampliamento)
1	Risanamento profondo + eventuale Bonifica sottofondo (profondità 30 cm)	Rifacimento strati in conglomerato bituminoso
2/3	Risanamento profondo	Rifacimento strati in conglomerato bituminoso
4	Risanamento profondo o Overlay	Rifacimento strati in conglomerato bituminoso o Overlay
5	Risanamento superficiale (usura e binder) se $Q_p=Q_e$ o imbottitura per raggiungere Q_p	Risanamento superficiale (usura e binder) se $Q_p=Q_e$ o imbottitura per raggiungere Q_p