

**NUOVA S.S. 341 "GALLARATESE" - TRATTO DA SAMARATE A CONFINE
CON LA PROVINCIA DI NOVARA - TRATTO NORD**

**STRALCIO FUNZIONALE DAL KM 6+500 (SVINCOLO S.S. 336 NORD)
AL KM 8+844 (SVINCOLO AUTOSTRADA A8)
"BRETELLA DI GALLARATE"**

PROGETTO ESECUTIVO

 <p>STUDIO CORONA</p>	 <p>ING. RENATO DEL PRETE</p>	 <p>Arch. Nicoletta Frattini</p>	 <p>Ing. Gabriele Incecchi</p>	
	<p>Ing. Valerio Bajetti Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-26211</p>	<p>Ing. Renato Del Prete Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5073</p>	<p>Arch. Nicoletta Frattini Ordine degli Arch. di Torino e provincia n° A-8433</p>	<p>Ing. Gabriele Incecchi Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-12102</p>
<p>Ing. Renato Vaira Ordine degli Ingg. di Torino e Provincia n° 4663 W)</p>	 <p>Società designata: GA&M</p> <p>Prof. Ing. Matteo Ranieri Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1137</p>	<p>SETAC Srl Servizi & Engineering Trasporti Ambiente Costruzioni</p> <p>Prof. Ing. Luigi Monterisi Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1771</p>	<p>ARKE' INGEGNERIA S.r.l. Via Impresa ssv. Trapani n. 4 - 73142 Bari</p> <p>Ing. Giocchino Angarano Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5970</p>	
			<p>DOTT. GEOL. DANILO GALLO</p> <p>Dott. Geol. Danilo Gallo Ordine dei Geologi della Regione Puglia n° 588</p>	
<p>VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO</p> <p>Dott. Ing. Giancarlo LUONGO</p>	<p>RESPONSABILE INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE</p> <p>Ing. Renato DEL PRETE</p>	<p>IL PROGETTISTA FIRMATARIO DELLA PRESTAZIONE</p> <p>Ing. Valerio BAJETTI</p>	<p>GEOLOGO</p> <p>Prof. Ing. Geol. Luigi MONTERISI</p>	<p>COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</p> <p>Ing. Gaetano RANIERI</p>

DA 001

D-PROGETTO STRADALE

DA - ASSE PRINCIPALE

Relazione tecnica stradale - Asse Principale

<p>CODICE PROGETTO</p> <p>PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.</p> <p>MI533 E 1801</p>		<p>NOME FILE</p> <p>DA001_P00PS00TRARE01_D.dwg</p>		<p>REVISIONE</p> <p>D</p>	<p>SCALA:</p> <p>-</p>
<p>CODICE ELAB.</p> <p>P00PS00TRARE01</p>					
D	EMISSIONE A SEGUITO DI ISTRUTTORIA INTERNA ANAS	MAGGIO 2021	ING. AURORA LUISI	ING. VALERIO BAJETTI	ING. RENATO DEL PRETE
C	EMISSIONE A SEGUITO DI ISTRUTTORIA INTERNA ANAS	OTTOBRE 2020	ING. AURORA LUISI	ING. VALERIO BAJETTI	ING. RENATO DEL PRETE
B	EMISSIONE A SEGUITO DI ISTRUTTORIA INTERNA ANAS	LUGLIO 2020	ING. AURORA LUISI	ING. VALERIO BAJETTI	ING. RENATO DEL PRETE
A	EMISSIONE	MARZO 2020	ING. AURORA LUISI	ING. VALERIO BAJETTI	ING. RENATO DEL PRETE
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1. PREMESSA	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI E TECNICI	3
3. CAMPO DI APPLICAZIONE DELLA NORMATIVA STRADALE	3
4. DATI GENERALI	4
4.1 GENERALITA'	4
4.2 NOMENCLATURA DEGLI SVINCOLI E DEGLI ASSI	5
4.3 ASSI STRADALI E CLASSIFICAZIONE	5
4.4 SEZIONI TIPO	7
4.4.1 ASSE PRINCIPALE TIPO B	8
4.4.2 RAMPE DI SVINCOLO	10
4.4.3 VIABILITA' DI SERVIZIO	11
4.4.4 VIABILITA' LOCALI INTERFERITE E INTERSEZIONI A RASO	12
4.4.5 LOCALITA' DOGANA	15
5. OTTEMPERANZA ALLE PRESCRIZIONI CIPE	15
6. ANALISI DI SICUREZZA: ART. 4 DM 22/04/2004	19
6.1 INTERSEZIONE A RASO A ROTATORIA	20
6.2 SVINCOLO LOCALITA' DOGANA	22
7. ANALISI DI TRAFFICO	28
7.1 FONTI DI CONSULTAZIONE	28
7.2 EVOLUZIONE DEL TRAFFICO NEL TEMPO – ORIZZONTE TEMPORALE	28
7.3 TRASFORMAZIONE DEI FLUSSI DELL'ORA DI PUNTA IN TRAFFICO GIORNALIERO MEDIO	28
7.4 DEFINIZIONI	29
7.5 QUANTIFICAZIONE DEI FLUSSI DEFINITI AL PAR. 7.4	31
8. CARATTERISTICHE PROGETTUALI:ASSE PRINCIPALE	34
8.1 ANDAMENTO PLANIMETRICO	34
8.2 ANDAMENTO ALTIMETRICO	42
8.3 VERIFICHE E DISTANZE DI VISIBILITA'	45
8.3.1 ALLARGAMENTI PER VISIBILITÀ	47
8.4 DIAGRAMMA DI VELOCITA'	49
9. CARATTERISTICHE PROGETTUALI: CORSIE SPECIALIZZATE, RAMPE DI SVINCOLO, INTERSEZIONE A ROTATORIA E CIRCOLAZIONE ROTATORIA	50
9.1 CORSIE SPECIALIZZATE	50
9.1.1 CORSIE DI DECELERAZIONE	50
9.1.2 CORSIE DI ACCELERAZIONE	53
9.1.3 TRONCHI DI SCAMBIO	57

9.2	RAMPE DI SVINCOLO	64
9.2.1	RAMPA D SVINCOLO S.S. 336 NORD	65
9.2.2	RAMPA C SVINCOLO S.S. 336 NORD	67
9.2.3	RAMPA A SVINCOLO SCIARE'	68
9.2.4	RAMPA B SVINCOLO SCIARE'	69
9.2.5	RAMO A SVINCOLO SCIARE'	70
9.2.6	RAMPA A SVINCOLO A8-PEDEMONTANA	71
9.2.7	RAMPA B SVINCOLO A8-PEDEMONTANA	72
9.2.8	RAMPA C SVINCOLO A8-PEDEMONTANA E COMPLANARE NORD	74
9.2.9	RAMPA 1 SVINCOLO A8-PEDEMONTANA	75
9.2.10	RAMPA 4 SVINCOLO A8-PEDEMONTANA E COMPLANARE SUD	76
9.2.11	RAMPA 6 SVINCOLO A8-PEDEMONTANA	78
9.2.12	RAMPA A SVINCOLO LOCALITA' DOGANA	78
9.2.13	RAMPA B SVINCOLO LOCALITA' DOGANA	79
9.2.14	RAMPA C SVINCOLO LOCALITA' DOGANA	79
9.2.15	RAMPA D SVINCOLO LOCALITA' DOGANA	80
9.2.16	RAMPA E SVINCOLO LOCALITA' DOGANA	80
9.2.17	RAMPA F SVINCOLO LOCALITA' DOGANA	81
9.2.18	RAMPA SVOLTA A DX SVINCOLO LOCALITA' DOGANA	81
9.3	INTERSEZIONE A RASO DI TIPO A ROTATORIA	82
9.3.1	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE	82
9.3.2	VERIFICHE DI VISIBILITÀ	83
9.4	CIRCOLAZIONE ROTATORIA "OVALE", LOCALITA' DOGANA	85
9.4.1	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE	85
9.4.2	VERIFICHE DI VISIBILITÀ	85
10.	CARATTERISTICHE PROGETTUALI: VIABILITA' LOCALI INTERFERITE	87
10.1	CONTROSTRADA SUD	87
10.2	VIA CADORNA	87
11.	SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE	88
11.1	SEGNALETICA ORIZZONTALE	88
11.2	SEGNALETICA VERTICALE	90
12.	ALLEGATO A: TABELLE DATI GEOMETRICI CORSIE DI IMMISSIONE	92
13.	ALLEGATI B: VERIFICHE ASSE PRINCIPALE	93
14.	ALLEGATO C: VERIFICHE RAMPE DI PROGETTO	97
15.	ALLEGATO D: VERIFICHE VIABILITA' SECONDARIE E LOCALI	106

1. PREMESSA

Il progetto esecutivo in esame riguarda la Nuova S.S. 341 "Gallaratese", tratto da Samarate a confine con la Provincia di Novara – Tratto Nord, Stralcio Funzionale dal km 6+500 (Svincolo 336 Nord) al km 8+844 (Svincolo Autostrada A8). Tale stralcio è denominato "Bretella di Gallarate".

Il presente progetto esecutivo sviluppa, con i necessari approfondimenti, il Progetto Definitivo di base recependo le prescrizioni e le raccomandazioni contenute nell'allegato 1 della Delibera n.27 del 21 marzo 2008 del CIPE.

Il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti ha affermato che il presente progetto, anche se limitato in questa fase al primo stralcio, "evidenzia la capacità di ridurre sensibilmente i tempi di percorrenza" e che ciò consente anche di ottenere "un sensibile miglioramento della sicurezza della circolazione stradale".

2. RIFERIMENTI NORMATIVI E TECNICI

[1] **D.Lgs 18 Aprile 2016 n.50** - Codice dei contratti pubblici.

[2] **D.P.R. 207/10** -Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 Febbraio 1994, n.109, e successive modificazioni.

[3] **D.Lgs 30 aprile 1992 n.285 e ss. mm. ii.** - Nuovo Codice della Strada.

[4] **D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495 e ss. mm. ii.** – Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada.

[5] **D.M. 5 novembre 2001** - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade.

[6] **D.M. 22 aprile 2004** - Deroghe all'applicazione del D.M. 5.11.2001.

[7] **D.M. 19 aprile 2006** - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali.

[8] **D.M. 30 novembre 1999 n°557** - Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili.

3. CAMPO DI APPLICAZIONE DELLA NORMATIVA STRADALE

Il presente stralcio funzionale è relativo alla progettazione di una viabilità di 2,343 Km di nuova realizzazione, pertanto risulta cogente il DM 05/11/01 [5], rispetto cui vi è piena corrispondenza.

Per quanto concerne gli svincoli in progetto, in base all'art. 2 del DM 19/04/2006, quest'ultima norma non è cogente per il progetto in esame in quanto il relativo progetto preliminare (di legge obiettivo) è stato approvato prima dell'entrata in vigore del citato D.M. 19/04/2006. Tuttavia, tale norma, è stata presa a riferimento, per quanto possibile, nell'impianto sia del progetto definitivo che del presente progetto esecutivo.

4. DATI GENERALI

4.1 GENERALITA'

Il tracciato dello stralcio funzionale in esame ha inizio alla progressiva chilometrica 6+500 del nuovo tratto della SS 341 Gallaratese, in corrispondenza dello svincolo con la SS 336, si estende per 2,34 km in direzione ovest/sud-ovest – est/nord-est, e termina, dopo aver superato il terminal intermodale della società Hupac, in corrispondenza dello svincolo sulla Autostrada A8, in corrispondenza con l'interconnessione tra la stessa Autostrada A8 e l'Autostrada 36 Pedemontana lombarda.

In particolare, lungo il tracciato principale sono presenti:

- lo svincolo "SS 336 nord" da realizzare a raso in quanto svincolo terminale che consente la percorrenza da e per l'Aeroporto di Malpensa e la Pedemontana lombarda;
- una galleria artificiale a doppia canna,- costituita da due gallerie separate, una per ogni senso di marcia, sulla quale è prevista la sistemazione della intersezione esistente con le viabilità interferenti;
- il viadotto lungo l'asse principale denominato "Bretella SS 336 – A8";
- lo svincolo di Sciarè, richiesto dagli enti locali - nonostante la prescrizione prevista dalla delibera n. 79 del 2008 - per soddisfare le mutate esigenze di mobilità non solo locali, è situato alla progressiva chilometrica 7+800, e consente le due manovre di collegamento tra viale dell'Unione europea e l'Autostrada A8;
- il viadotto "vasche di spoglio" in corrispondenza delle vasche di compensazione;
- lo svincolo A8/A36 Pedemontana, alla progressiva chilometrica 8+400;

Sono inoltre presenti le seguenti opere su viabilità connessa:

- un sottovia in corrispondenza della controstrada sud;
- un piccolo ponte sulla viabilità locale di via Cadorna per sovrappassare il torrente Tenore;

Il presente progetto esecutivo comprende anche la risistemazione e la razionalizzazione dello svincolo presente tra la S.S. 336 e via Cassano Magnago, denominato "Località Dogana", che risulta essere delocalizzato rispetto all'asse principale.

4.2 NOMENCLATURA DEGLI SVINCOLI E DEGLI ASSI

Nella immagine sottostante è riportato uno stralcio planimetrico contenente la nomenclatura adottata per identificare gli assi di progetto. Per ulteriori dettagli si rimanda al relativo elaborato di progetto.

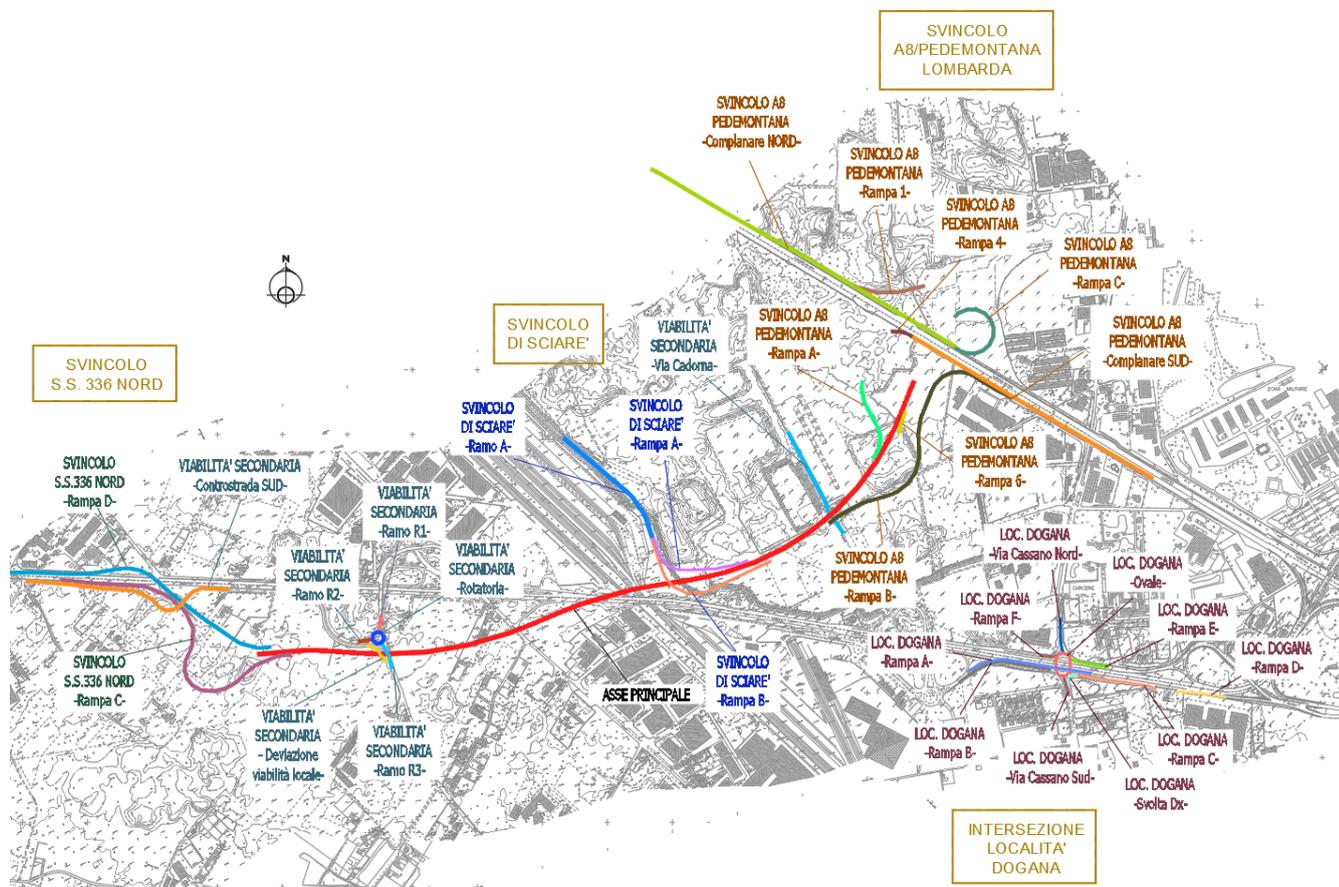


Figura 1 – Nomenclatura degli svincoli e degli assi

4.3 ASSI STRADALI E CLASSIFICAZIONE

Di seguito si riporta una tabella contenente la classificazione degli assi stradali relativi al presente progetto esecutivo.

La progettazione della nuova Bretella di Gallarate è stata condotta su un unico asse centrale collocato nella mezzzeria dello spartitraffico delle due carreggiate prevedendo gli opportuni allargamenti per la visibilità ove reso necessario dalle verifiche.

Nella seguente tabella è presente una descrizione sintetica di tutti gli elementi progettuali costituenti il presente progetto esecutivo.

ASSE	FUNZIONE	CATEGORIA	NORMATIVA RIFERIMENTO	DI
ASSE PRINCIPALE				
Bretella di Gallarate	Collegamento svincolo S.S. 336 Nord -Svincolo A8/Cassano Magnago, necessario a smaltire i consistenti flussi veicolari da/a l'aeroporto e quelli provenienti dallo svincolo della Pedemontana Lombarda	- extraurbana principale di categoria B (sezz. 1-131); - raccordo con autostrada A36 Pedemontana lombarda (sezz. 131--134);	D.M. 5 novembre 2001	
SVINCOLI DI PROGETTO				
Svincolo SS 336 Nord	-Rampa D -Rampa C	Rampa di svincolo	-Rampa monodirezionale semidiretta (Vp= 40-60 km/h) -Rampa monodirezionale semidiretta (Vp= 40-60 km/h)	D.M. 19 aprile 2006
Svincolo Sciarè	-Rampa A -Rampa B -Ramo A	Rampa di svincolo	-Rampa monodirezionale diretta (Vp= 40-60 km/h) -Rampa monodirezionale semidiretta (Vp= 40-60 km/h) -Rampa bidirezionale (Vp= 40-60 km/h)	D.M. 19 aprile 2006
Svincolo A8	-Rampa A -Rampa B -Rampa C -Rampa 1 (Ped.) -Rampa 4 (Ped.) -Rampa 6 (Ped.)	Rampa di svincolo	-Rampa monodirezionale diretta (Vp= 50-80 km/h) -Rampa monodirezionale diretta (Vp= 50-80 km/h) -Rampa monodirezionale indiretta (Vp= 30-70 km/h) -Rampa monodirezionale diretta (Vp= 50-80 km/h) -Rampa monodirezionale indiretta (Vp= 30-70 km/h) -Rampa monodirezionale semidiretta (Vp= 40-70 km/h)	D.M. 19 aprile 2006
	-Complanare Sud -Complanare Nord	Prolungamento rampa di svincolo	Strada di servizio/prolungamento rampa indiretta (Vp= 80 km/h)	D.M. 5 novembre 2001 D.M. 19 aprile 2006
VIABILITA' LOCALI				
Controstrada Sud	Ramo di ricucitura della viabilità esistente (Via Sicilia)	Strada locale a destinazione particolare	D.M. 5 novembre 2001	
Via Cadorna	Ramo di ricucitura della viabilità esistente	Strada locale a destinazione particolare	D.M. 5 novembre 2001	
-Rotatoria - Ramo R1, Ramo R2, Ramo R3	- Razionalizzazione della intersezione stradale esistente - Rami di raccordo a intersezione a raso a	-Rotatoria convenzionale - Non prevista dalla normativa vigente	D.M. 19 aprile 2006 D.M. 22 aprile 2004	

-Accesso ad uso privato - Deviazione strada esistente (tratto di Via Sicilia in immissione a Via Calatafimi)		rotatoria di progetto - Sistemazione viabilità esistenti (Via Sicilia)	-Non prevista dalla normativa vigente	
LOCALITA' DOGANA				
Ovale		Razionalizzazione della intersezione stradale esistente	Anello giratorio	D.M. 19 aprile 2006
Rampa A		Rampa di svincolo	Rampa monodirezionale diretta (Vp= 40-60 km/h)	D.M. 19 aprile 2006
Rampa B		Rampa di svincolo	Rampa monodirezionale di tipo secondario (Vp= 40-60 km/h)	D.M. 19 aprile 2006
Rampa C		Rampa di svincolo	Rampa monodirezionale diretta (Vp= 40-60 km/h)	D.M. 19 aprile 2006
Rampa D		Rampa di svincolo	Rampa monodirezionale diretta (Vp= 40-60 km/h)	D.M. 19 aprile 2006
Rampa E		Rampa di svincolo	Rampa monodirezionale diretta (Vp= 40-60 km/h)	D.M. 19 aprile 2006
Rampa F		Rampa di svincolo	Rampa monodirezionale diretta (Vp= 40-60 km/h)	D.M. 19 aprile 2006
Svolta a DX		Rampa di svincolo	Rampa monodirezionale diretta (Vp= 40-60 km/h)	D.M. 19 aprile 2006
Via Cassano Magnago	Sud	Sistemazione viabilità urbana esistente	Urbana di quartiere di categoria E	D.M. 5 novembre 2001 D.M. 22 aprile 2004
	Nord	Sistemazione viabilità provinciale esistente	Extraurbana secondaria di categoria C1	D.M. 5 novembre 2001 D.M. 22 aprile 2004

Tabella 1 – Classificazione degli assi di progetto

4.4 SEZIONI TIPO

Le sezioni tipo adottate fanno riferimento al Decreto (D.M. 05.11.2001). Il Decreto stabilisce quale sia l'organizzazione della piattaforma stradale e dei suoi margini, intendendo che tale configurazione sia da intendersi come la minima prevista dal Codice della Strada, e da verificare in funzione di esigenze normative legate ad altri settori come per esempio la larghezza minima dello spartitraffico oppure gli allargamenti di piattaforma per visibilità, etc.

Gli elementi compositivi della sezione trasversale sono descritti con riferimento alla seguente figura di cui al Decreto 5 novembre 2001:

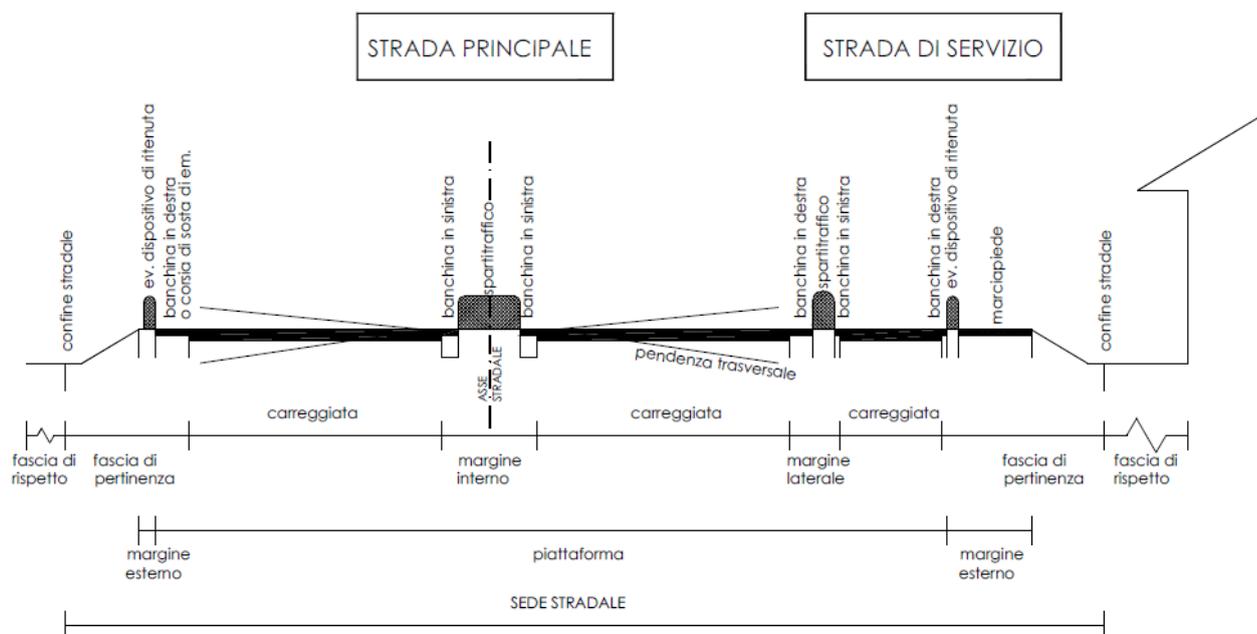


Figura 2 – Denominazione degli spazi stradali

Di seguito si riporta la descrizione delle sezioni tipo stradali adottate nell'ambito del progetto.

4.4.1 ASSE PRINCIPALE TIPO B

Come scritto in precedenza, la piattaforma del nuovo asse principale di progetto presenta le caratteristiche di una strada extraurbana principale di tipo "B". In rilevato come in trincea è prevista la realizzazione di scarpate con pendenza 3/2.

La piattaforma è di 22 m suddivisa in due carreggiate da uno spartitraffico centrale di 2.50 m. Ciascuna carreggiata è caratterizzata da due corsie di 3.75 m, banchina esterna di 1.75 m e banchina interna di 0.50 m.

La pendenza della piattaforma varia dal 2.5% in rettilineo fino ad un massimo del 6.2 % in curva.

Sezione in rilevato

La piattaforma è completata da due arginelli in terra di larghezza pari a 1.50 m. su cui trova alloggiamento la barriera di sicurezza laterale di tipo metallico e il sistema chiuso di smaltimento delle acque di piattaforma consistente in canaletta in cls, cordolo prefabbricato al ciglio della carreggiata, embrice/caditoia di invito alla canaletta ed eventuale collettore sottostante la canaletta.

Nello spartitraffico oltre alla barriera di sicurezza doppia, in caso di piattaforma in curva, è prevista la stessa tipologia di smaltimento delle acque come nel margine esterno.

E' previsto uno spessore di scotico+bonifica pari a 1.00 m costante per tutto l'intervento. A 1.00 m minimo dal piede del rilevato è previsto il fosso di guardia in terra, a 3.00 m da quest'ultimo è prevista la recinzione e a 1.00 m da essa è fissato il limite di esproprio.

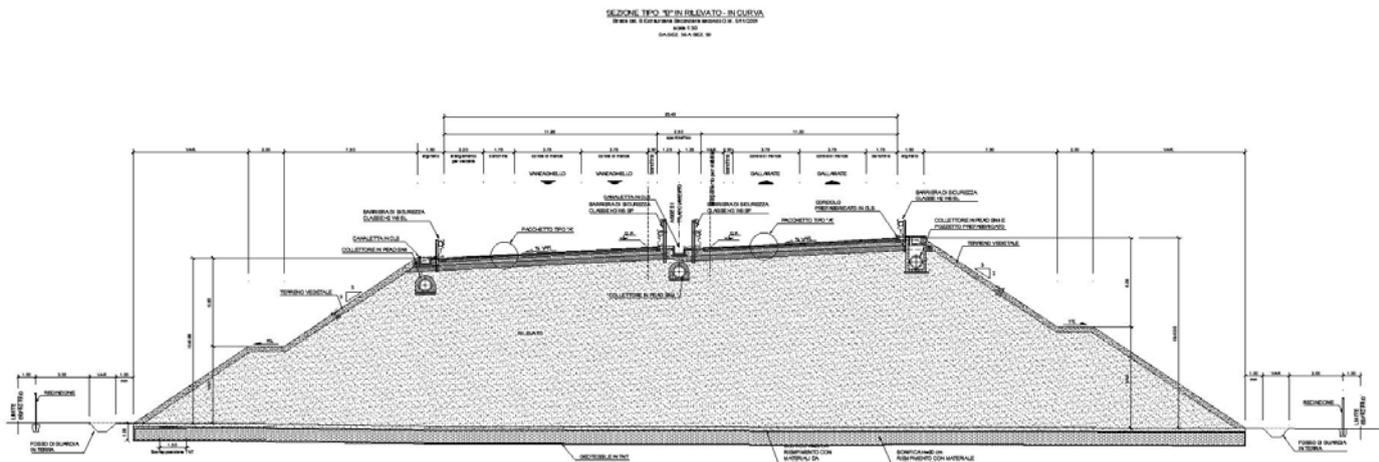


Figura 3 – Sezione tipologica Asse Principale cat. B in rilevato

Sezione in trincea

La piattaforma è completata da due cunette alla francese di 1.50 m, la zona di riposo di 1.00 e la trincea a lato della zona di riposo di ampiezza di 1.00 , per un totale del margine esterno di 3.50 m su entrambi i lati.

Nelle sezioni correnti viene utilizzato il cosiddetto "cunettone", il quale conserva le stesse caratteristiche idrauliche della cunetta tradizionale ma che permette di innalzare la quota per l'inserimento della trincea drenante, riducendo nel contempo il limite di esproprio; la cunetta tradizionale viene utilizzata soltanto nei casi di bassa trincea. Al di sotto del cunettone o cunetta è previsto l'eventuale collettore per lo smaltimento delle acque nel sistema chiuso.

Nello spartitraffico oltre alla barriera di sicurezza doppia, in caso di piattaforma in curva, è prevista la stessa tipologia di smaltimento delle acque come nel margine esterno della sezione in rilevato. E' prevista soltanto la compattazione del fondo scavo senza ulteriori strati di bonifica.

A 1.00 m minimo dal piede della trincea è previsto il fosso di guardia in terra, a 3.00 m da quest'ultimo è prevista la recinzione e a 1.00 m da essa è fissato il limite di esproprio.

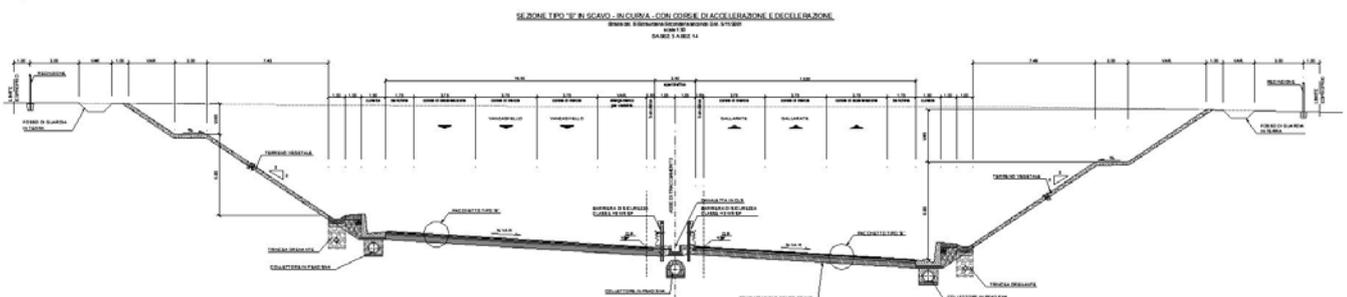


Figura 4 – Sezione tipologica Asse Principale cat. B in sterro

Sia in sterro che in rilevato, per scarpate di altezze maggiori a 5.00 m è previsto un gradone/banca di larghezza pari a 2.00 m.

larghezza pari a 4.00 m con banchine in destra pari a 2.50 m e sinistra di 1.50 m. La pendenza trasversale unica è pari a 2.5% verso l'esterno in rettilineo sino ad un massimo del 7% nei tratti in curva. Completano la piattaforma arginelli in terra con larghezza minima pari a 2.50.

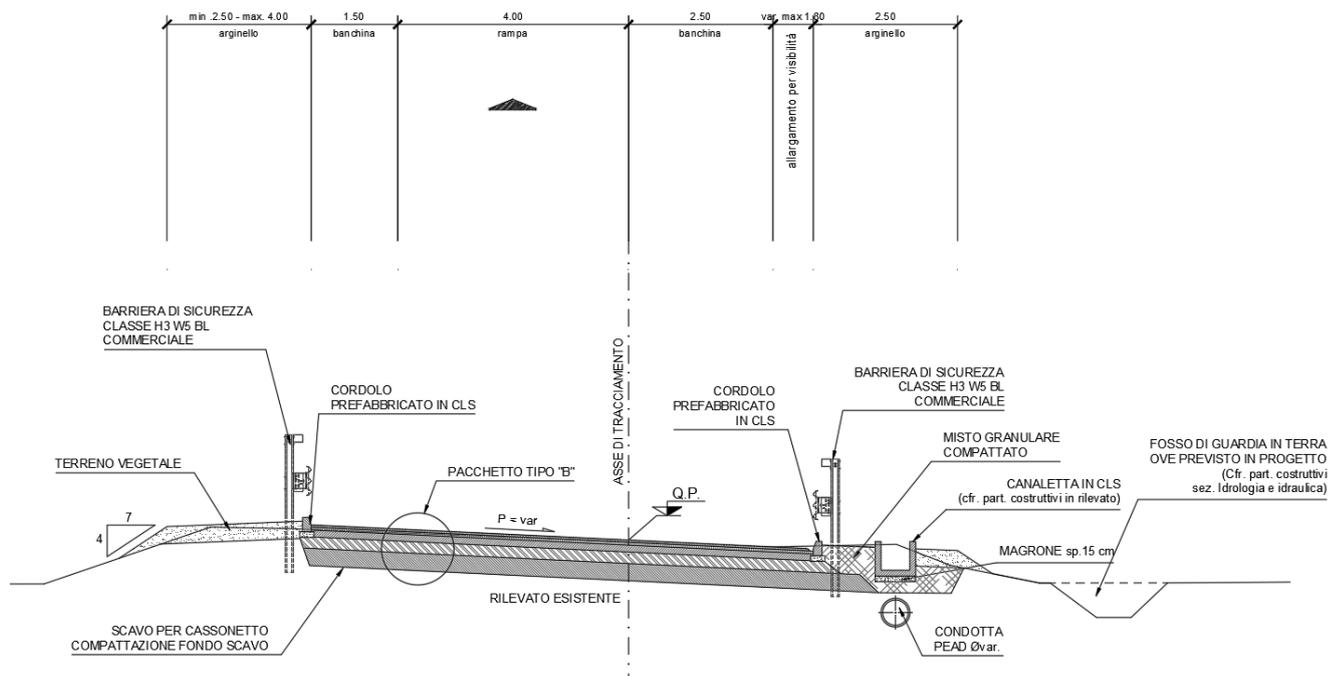


Figura 7 – Sezione tipologica rampa di svincolo monodirezionale che si attesta a rampe esistenti

4.4.3 VIABILITA' DI SERVIZIO

In corrispondenza dello svincolo A8 sono presenti due viabilità di servizio, ovvero la complanare Nord e la complanare Sud che svolgono la funzione di prolungamento rispettivamente delle rampe indirette C e 4. Tali viabilità presentano una velocità di progetto pari ad 80 km/h in congruenza con le velocità che caratterizzano le rampe confluenti nelle stesse complanari (Rampa B e Rampa 1).

Per tali viabilità complanari, la piattaforma pavimentata risulta avere una larghezza pari a 6.00 m costituita da banchina in sinistra pari a 0.50 m, corsia di marcia pari a 3.75 m e banchina in destra pari a 1.75 m. La pendenza trasversale corrente è pari al 2.50% verso l'esterno. La piattaforma è completata, in destra, da un arginello in terra di larghezza minima pari a 1.50 m su cui trova alloggiamento la barriera di sicurezza laterale di tipo metallico e, in sinistra, da uno spartitraffico di larghezza pari a 2.00 m su cui trova alloggiamento la barriera di sicurezza che separa le suddette complanari dall'autostrada A8.

SEZIONE TIPO COMPLANARI NORD E SUD IN AFFIANCAMENTO AD AUTOSTRADA A8

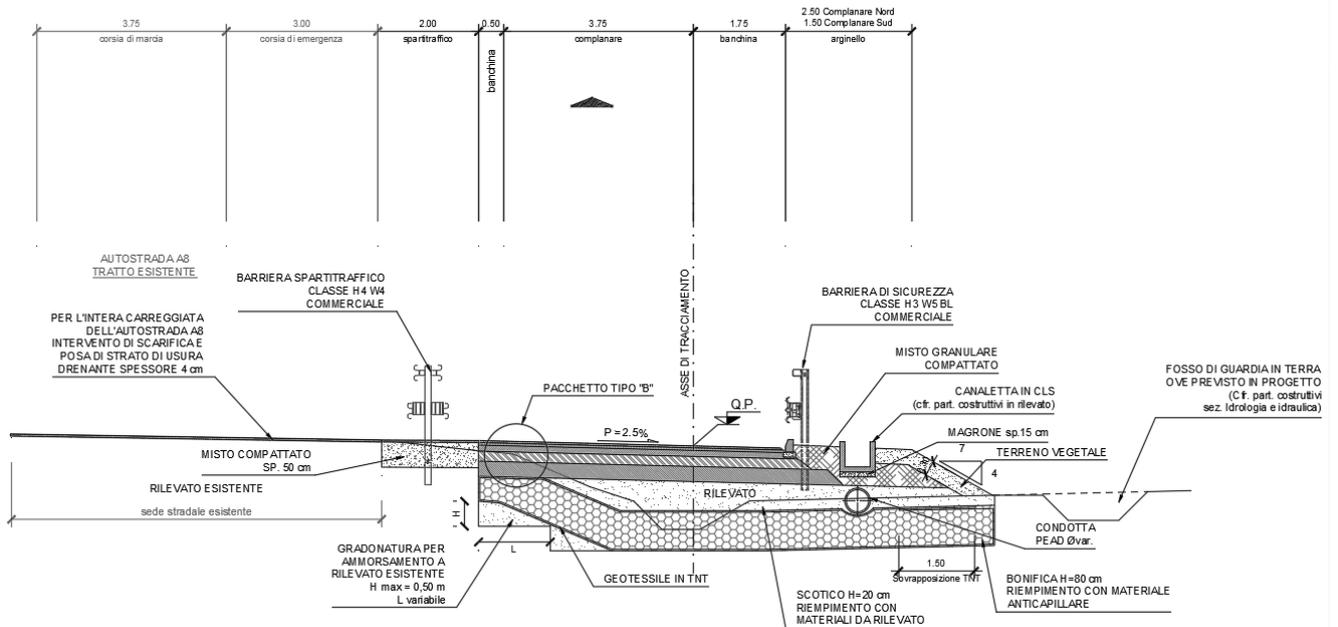
 Rampa monodirezionale secondo D.M. 19/04/2006
 scala 1:50


Figura 8 – Sezione tipologica complanari Nord e Sud in affiancamento ad Autostrada A8

4.4.4 VIABILITA' LOCALI INTERFERITE E INTERSEZIONI A RASO

La Controstrada Sud si configura come ricucitura del tessuto viabilistico locale esistente ed è stata classificata strada locale a destinazione particolare. Tale viabilità prevede un doppio senso di marcia e ciascuna corsia presenta larghezza di 2.75 m e banchine in destra e sinistra di 0.75 m. La pendenza trasversale è pari a 2.5% in rettilineo sino ad un massimo del 3.5% nei tratti in curva. Completano la piattaforma arginelli in terra da 1.25 m.

SEZIONE TIPO CONTROSTRADA SUD A RASO IN RETTILINEO IN AFFIANCAMENTO A S.S.336 ESISTENTE

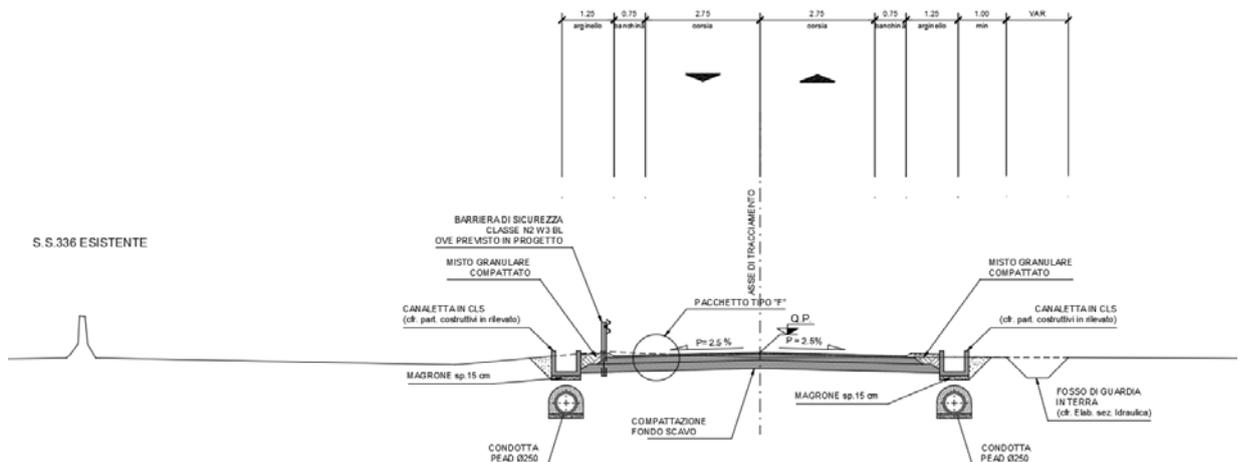
 Strada locale a destinazione particolare secondo D.M. 05/11/2001
 scala 1:50


Figura 9 – Sezione tipologica Controstrada Sud

Anche Via Cadorna si configura come ricucitura del tessuto viabilistico locale esistente ed è stata classificata strada locale a destinazione particolare. Tale viabilità prevede un doppio senso di marcia e ciascuna corsia presenta larghezza di 2.75 m e banchine in destra e sinistra di 0.75 m. La pendenza trasversale è pari a 2.5% in rettilineo sino ad un massimo del 5.3% nei tratti in curva. Completano la piattaforma arginelli in terra da 1.50 m.

SEZIONE TIPO VIA CADORNA IN RILEVATO IN RETTIFILLO
Strada locale a destinazione particolare secondo D.M. 05/11/2001
scala 1:50

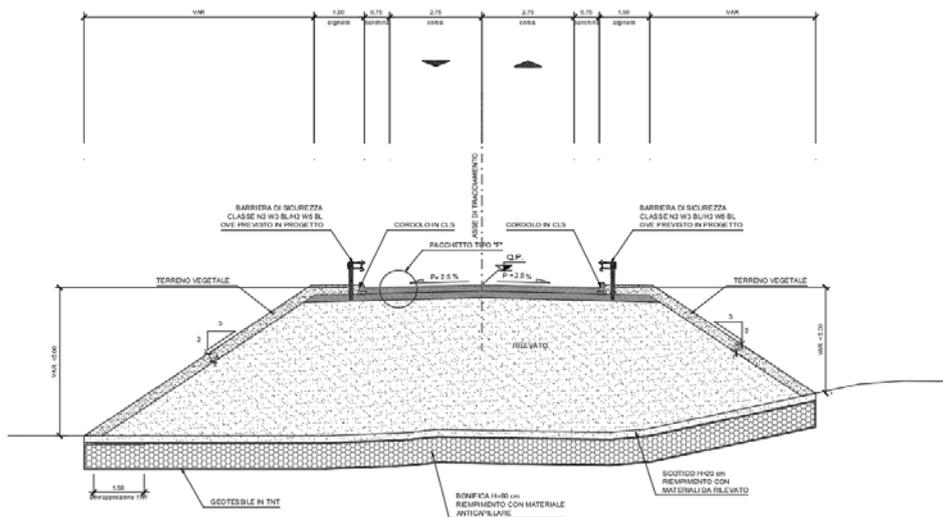


Figura 10 – Sezione tipologica Via Cadorna

In merito alla sistemazione dell'intersezione esistente ubicata al di sopra della galleria di progetto GA05, è prevista una rotatoria di tipo convenzionale di diametro pari a 43 m.

La piattaforma pavimentata ha una larghezza totale pari a 9.00 m, suddivisa in una corona rotatoria da 6.00 m, e da una banchina in sinistra e in destra ciascuna da 1.50 m. La pendenza trasversale corrente è pari al 2.50% verso l'esterno. Nel lato interno della rotatoria è prevista soltanto una sistemazione e naturalizzazione con terreno vegetale.

In basso si riporta una tabella riepilogativa contenente le principali caratteristiche della rotatoria di progetto.

Tabella 2– Ulteriori dimensioni degli elementi che compongono la rotatoria di progetto

Nome	Ubicazione	Tipologia	Diametro esterno [m]	Larghezza corona giratoria [m]	Banchina interna ed esterna [m]	Braccio di ingresso [m]	Braccio di uscita [m]
Rotatoria	Intersezione tra Via Calatafimi e le rampe di ingresso/uscita della S.S.336	Convenzionale	43.00	6.00	1.50	3.50	4.50

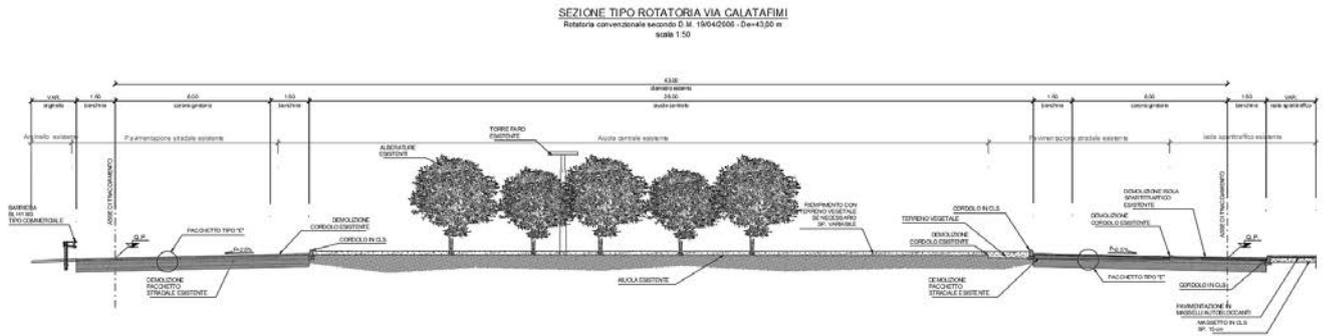


Figura 11 – Sezione tipologica Rotatoria

I tre rami di raccordo alla rotatoria di progetto presentano larghezza dell'ingresso pari a 3.50 m e larghezza dell'uscita pari a 4.50 m e si sviluppano per ricordarsi alla viabilità esistente.

In questa zona è previsto il rifacimento di un tratto di Via Sicilia in immissione su Via Calatafimi. Per tale tratto di viabilità locale è stata prevista una carreggiata costituita da due corsie di marcia ciascuna di larghezza pari a 3.50 m e banchina destra e sinistra pari a 1,25 m. Completano la piattaforma arginelli in terra da 1.50 m.

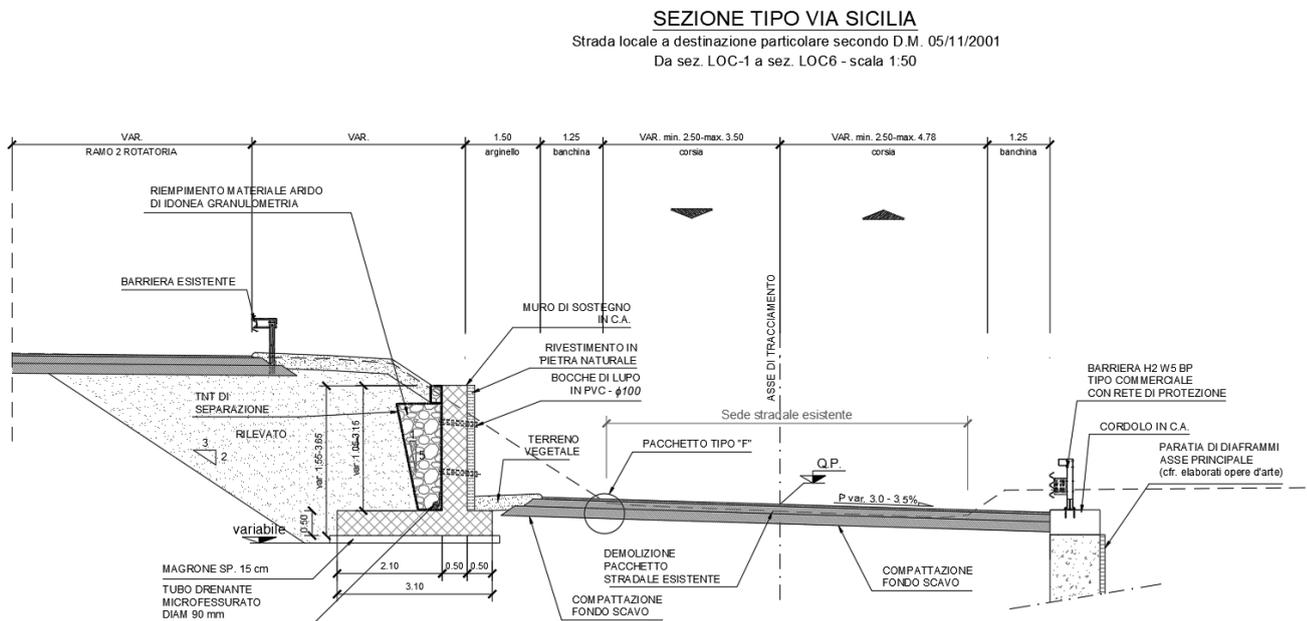


Figura 12 – Sezione tipologica tratto in deviazione Via Sicilia

4.4.5 LOCALITA' DOGANA

Per quanto concerne le sezioni tipo degli assi dello Svincolo Località Dogana, per le rampe monodirezionali si sono adottate le stesse sezioni tipo adottate per le rampe degli altri svincoli di progetto afferenti all'asse principale, per cui si rimanda al paragrafo 4.4.2 della presente relazione tecnica specialistica.

In merito alla sistemazione dell'ovale esistente ubicato al di sotto della S.S. 336 esistente, è stato previsto un sistema a circolazione rotatoria.

La piattaforma pavimentata ha una larghezza totale pari a 8.50 m. suddivisa in una corona rotatoria da 6.00 m., da una banchina in sinistra da 1.00 m e da una in destra da 1.50 m. La pendenza trasversale corrente è pari al 2.50% verso l'esterno. Nel lato interno della rotatoria è prevista soltanto una sistemazione e naturalizzazione con terreno vegetale.

In basso si riporta una tabella riepilogativa contenente le principali caratteristiche dell'ovale di progetto.

Nome	Ubicazione	Tipologia	Larghezza corona giratoria [m]	Banchina esterna [m]	Banchina interna [m]	Braccio di ingresso [m]	Braccio di uscita [m]
Ovale	Intersezione tra Via Cassano Magnago e le rampe B, C, E ed F	Circolazione rotatoria	6.00	1.50	1.00	3.50	4.50

Tabella 3– Ulteriori dimensioni degli elementi che compongono l'ovale di progetto

I rami di raccordo all'ovale di progetto presentano larghezza dell'ingresso pari a 3.50 m e larghezza dell'uscita pari a 4.50 m e si sviluppano per raccordarsi alla viabilità esistente.

Si rimanda alle tavole delle sezioni tipo per i dettagli.

5. OTTEMPERANZA ALLE PRESCRIZIONI CIPE

Di seguito verranno evidenziati gli accorgimenti progettuali adottati nel presente progetto esecutivo al fine di ottemperare alle prescrizioni CIPE del 21/03/2018 relative agli aspetti progettuali stradali.

Prescrizione 1.1.1.1 "Si prescrive l'adeguamento del progetto esecutivo a quanto previsto dalla normativa (decreto ministeriale 19 aprile 2006) in merito alle corsie che dovranno essere 3,75 m e le banchine in destra di 1,75 m. (Consiglio superiore dei lavori pubblici)"

Risposta: tale prescrizione è stata recepita poiché tutte le corsie specializzate, con categoria di strada principale Tipo B, presentano larghezza della corsia pari a 3.75 m e larghezza della banchina in destra pari a 1.75m.

Riferimento elaborati:

- planimetrie di progetto (PP) relative a:

DB-1 Svincolo S. S. 336 NORD

DB-2 Svincolo Sciarè

DB-3 Svincolo A8/Pedemontana Lombarda

DB-4 Svincolo Località Dogana.

Prescrizione 1.1.1.2 "In considerazione dell'elevato flusso di automezzi pesanti che trasportano sostanze pericolose in ingresso ed in uscita dal terminal intermodale HUPAC di Gallarate, si chiede di adottare accorgimenti progettuali e gestionali per la mitigazione degli effetti derivanti da eventuali incidenti sul tracciato stradale, ivi compresa la facilitazione degli interventi di soccorso tecnico e sanitario. (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare)"

Risposta: nel presente progetto esecutivo sono state stralciate la rampa A dello svincolo 336 Sud e la predisposizione della rampa B del medesimo svincolo, rispetto a quanto precedentemente previsto nel progetto definitivo, eliminando in tal modo eventuali punti di conflitto tra i mezzi pesanti in ingresso/uscita dal terminal intermodale HUPAC di Gallarate.

Inoltre, è stato incrementato il livello di funzionalità dello svincolo località Dogana con particolare attenzione alla problematica connessa alla presenza di mezzi pesanti provenienti dal suddetto terminal. Infatti, nella nuova configurazione di progetto, i mezzi pesanti uscenti dal terminal HUPAC sono direttamente collegati con la carreggiata Sud della SS 336 a mezzo della rampa A e della relativa corsia specializzata di accelerazione.

Prescrizione 1.1.1.3 "Per rendere compatibili le corsie di immissione della A36 e della Gallaratese in carreggiata sud sulla A8, dovrà essere attuata, a cura e spese del proponente dell'Ente nazionale delle strade (ANAS S.p.A.), una soluzione che ponga l'attuale rampa A36-+MI in apposita complanare alla carreggiata sud, anziché in semplice affiancamento come oggi realizzata, e sia opportunamente separata dalla piattaforma centrale da uno spartitraffico, fino alla avvenuta confluenza delle due rampe in un'unica corsia di accelerazione. (Autostrade per l'Italia)"

Risposta: nel presente progetto esecutivo l'attuale rampa A36-+MI confluisce nella complanare Sud che si configura come un prolungamento della rampa 4. Tale complanare risulta opportunamente separata dalla piattaforma dell'autostrada A8 con uno spartitraffico di larghezza pari a 2,00 m in cui è ubicata la barriera metallica spartitraffico doppia H4 (Lw= 1,30 m) fino alla avvenuta confluenza delle due rampe (rampa 4 e rampa B) in un'unica corsia di accelerazione.

Riferimento elaborati:

-DE001-T00PS00TRARE01 Relazione tecnica barriere di sicurezza

1.1.1.4 "La succitata complanare in carreggiata sud dovrà avere una larghezza pavimentata pari a 6,00 m (minimo da normativa), nonché essere posizionata all'interno del fornice attuale dello scavalco in relazione agli spazi disponibili in modo da garantirne, se possibile, le seguenti dimensioni degli elementi modulari: corsia emergenza della piattaforma A8 pari a 3,00 m, ove possibile, spartitraffico di larghezza minima pari a 1,80. Qualora la larghezza del margine laterale in corrispondenza della spalla del viadotto non consenta l'installazione di barriere di sicurezza, tale da garantirne la deformazione libera, occorrerà prevedere dispositivi atti ad evitare l'urto frontale in corrispondenza della spalla stessa, così come previsto dal decreto ministeriale 21 giugno 2004 per le strade esistenti, ad esempio profilo redirettivo. (Autostrade per l'Italia)"

Risposta: nel presente progetto esecutivo la complanare Sud presenta una piattaforma pavimentata pari a 6.00 m costituita da banchina in sinistra pari a 0.50 m, corsia di marcia pari a 3.75 m e banchina in destra pari a 1.75 m. La pendenza trasversale corrente è pari al 2.50% verso l'esterno. La piattaforma è completata, in destra, da un arginello in terra di larghezza pari a 1.50 m su cui trova alloggiamento la barriera di sicurezza laterale di tipo metallico e, in sinistra, da uno spartitraffico di larghezza pari a 2.00 m su cui trova alloggiamento la barriera di sicurezza che

separa la complanare Sud dall'autostrada A8. Tale configurazione garantisce una larghezza di 3.00 m per la corsia di emergenza della autostrada A8.

1.1.1.5 "Lo sviluppo delle corsie specializzate di accelerazione dovrà essere progettato secondo i criteri cinematici e funzionali, dettati dal decreto ministeriale del 19 aprile 2006 riguardante le intersezioni stradali, e dovrà tener conto del sistema di uscita/entrata con il successivo svincolo di Busto Arsizio sulla A8 ubicato in posizione ravvicinata a quello di Cassano-Magnago. (Autostrade per l'Italia)"

Risposta:

Le corsie di immissione sulla A8 sono state progettate, in accordo con ASPI, secondo i criteri riportati nella normativa italiana (D.M. 19/04/2006) e nell' HMC (Highway Capacity Manual) di cui di seguito si esplicitano i valori finali:

- corsia di immissione in carreggiata Sud: tronco di attacco 468 m + tratto di manovra 75 m
- corsia di immissione in carreggiata Nord: tronco di attacco 486 m + tratto di manovra 75 m

Inoltre, la corsia specializzata di accelerazione sulla carreggiata sud, così determinata, garantisce un distanziamento di circa 107 con la successiva corsia specializzata di uscita (Svincolo di Busto Arsizio).

Riferimento elaborati:

DB302-V03PS00TRAPL02 Planimetria esplicativa corsie di immissione

1.1.1.6 "In linea generale, le lavorazioni (ammorsamento dei rilevati delle rampe e delle pavimentazioni, nuovi pacchetti di pavimentazione), le opere d'arte (muri di sostegno), gli elementi di arredo della piattaforma (idraulica, barriere di sicurezza, segnaletica, eventuali barriere fonoassorbenti), così come gli impianti e la risoluzione delle interferenze tecnologiche con le utenze preesistenti dovranno essere progettati in coerenza con il contesto esistente nonché seguendo gli standard progettuali e le norme tecniche d'appalto che la scrivente avrà cura di fornire al proponente. Per segnaletica si precisa che debba intendersi tanto quella orizzontale che verticale, sia permanente che a messaggistica variabile, di tutto il tratto di competenza dell'Associazione nazionale manutenzione e spurgo delle reti fognarie e idriche (ASPI) oggetto dei lavori, inclusi i presidi di preavviso che precedono e seguono l'interconnessione dell'asse A36/strada statale 341 con il tratto autostradale dell'A8 coinvolto dal nodo Cassano Magnago-Busto Arsizio. (Autostrade per l'Italia)"

Risposta:

Il progetto esecutivo per quanto attiene le lavorazioni, le opere d'arte e gli elementi di arredo, è stato sviluppato in ottemperanze alle succitate richieste.

Riferimento elaborati:

DB346-DB350-V03PS00TRAST01-05 Sezioni tipo Svincolo A8

DD008-DD012-V00PS00TRAPN05-09 Planimetria della segnaletica orizzontale e verticale

DD018-T00PS00TRADC01- Particolari costruttivi segnaletica

DE001-T00PS00TRARE01 – Relazione tecnica barriere di sicurezza

DE005-T00PS00TRAPL04 - DE007-T00PS00TRAPL06 Planimetria barriere di sicurezza

Elaborati sezione IF – Muri di sostegno OS69

1.1.1.7 "I rilevati delle corsie specializzate di connessione alla A8 dovranno avere un arginello di larghezza minima pari a 1,30 m ed una pendenza massima pari a 4:7. Inoltre, il pacchetto di

pavimentazione dovrà essere quello previsto dagli standard ASPI, pari a 70 cm così articolati: 4 cm di usura drenante, 5 cm di binder, 16 cm di base, 25 cm di fondazione legata, 20 cm di fondazione non legata. (Autostrade per l'Italia)"

Risposta: I rilevati delle corsie specializzate di connessione alla A8 presentano un arginello di larghezza pari a 2.50 m ed una pendenza pari a 4:7. Inoltre, il pacchetto di pavimentazione previsto è quello relativo agli standard ASPI, ovvero pari a 70 cm così articolati: 4 cm di usura drenante, 5 cm di binder, 16 cm di base, 25 cm di fondazione legata, 20 cm di fondazione non legata.

Riferimento elaborati:

DB346-DB350-V03PS00TRAST01-05 Sezioni tipo Svincolo A8

1.1.1.8 "Il proponente dovrà altresì obbligarsi a prevedere il ripristino della continuità del manto drenante sull'intera carreggiata dell'A8 oggetto dei lavori che dovessero interessarla nonché il ripristino della funzionalità del sistema idraulico, laddove modificato a seguito dell'inserimento della complanare sud. (Autostrade per l'Italia)"

Risposta: Il manto di usura drenante verrà ripristinato sui tratti di carreggiata dell'A8 oggetto dei lavori.

Riferimento elaborati:

DB302-V03PS00TRAPL02

1.1.1.9 "Sarà a cura ed onere del proponente l'installazione delle necessarie opere di mitigazione acustica sulla sola rampa di accesso alla A8, qualora sulla rampa stessa si determinassero carichi acustici superiori alla norma. (Autostrade per l'Italia)"

Risposta: Si prende atto.

1.1.1.10 "Le condizioni di installazione in opera delle barriere di sicurezza dovranno essere congruenti con le condizioni di installazione adottate nell'esecuzione delle prove d'urto (crash test) eseguite secondo le norme UNI EN 1317. Inoltre, tali condizioni per l'installazione dovranno essere determinate sulla base delle grandezze di deflessione dinamica e di larghezza operativa dei dispositivi come definite dalla stessa norma, tenendosi presente al riguardo che per larghezza operativa dovrà intendersi il valore maggiore tra la posizione laterale massima della barriera e quella del veicolo in fase dinamica, come chiarito dalla circolare Ministero infrastrutture e trasporti protocollo n. 62032 del 2010. (Autostrade per l'Italia)"

Risposta: le condizioni di installazione delle barriere saranno eseguite secondo le UNI EN 1317 e determinate dalle grandezze di deflessione dinamica e larghezza operativa delle barriere utilizzate.

Riferimento elaborati:

DE001-T00PS00TRARE01 – Relazione tecnica barriere di sicurezza

1.1.1.11 "In generale, nelle prossime fasi progettuali il progetto dovrà essere sviluppato tenendo conto dell'effettivo stato dei luoghi; si evidenzia, ad esempio, che nella parte terminale della corsia prevista in ingresso in carreggiata sud dell'A8 è stato posizionato un muro di sostegno del rilevato mentre ad oggi è presente una piazzola di sosta con PMV. (Autostrade per l'Italia)"

Risposta: Nel progetto è previsto lo spostamento del PMV esistente in corrispondenza della progressiva 26+250 dell'autostrada A8 direzione Milano, nei pressi della piazzola esistente, anticipando il posizionamento di circa 580 m rispetto alla posizione attuale.

Tale scelta appare agli scriventi l'unica perseguibile per i seguenti motivi:

- non è possibile ripristinare il PMV nella posizione attuale per via della presenza del muro di sostegno e per garantire la fruibilità di via Carabelli;
- per gli stessi motivi, il PMV non può essere collocato lungo il tratto dove è previsto il muro di progetto OS69;
- la possibilità di posizionarlo intorno alla progressiva 0+880 della Complanare Sud è stata valutata ma scartata, poiché è stato verificato che tale posizionamento ostacolerebbe la visibilità del pannello segnaletico di direzione dello svincolo di Busto Arsizio. Non sarebbe, infatti, garantita la distanza minima di avvistamento di 250 m prevista dal Codice della Strada.

Riferimento elaborati:

DD011-V00PS00TRAPN08 – Planimetria segnaletica orizzontale e verticale svincoli

1.1.1.12 *"Si dovrà dare conto ad ASPI anche delle eventuali opere provvisorie che interessino il sedime autostradale di competenza della scrivente nonché degli assetti provvisori del medesimo (cantierizzazione, lavori in soggezione di traffico, ecc.). (Autostrade per l'Italia)"*

Risposta: Si prende atto.

1.1.1.13 *"Per quanto riguarda gli aspetti progettuali di dettaglio delle opere di competenza ASPI, in particolare riguardanti le rampe e i relativi arredi, nonché le opere complementari previste in intervento, ASPI si riserva comunque di fornire ulteriori prescrizioni, in funzione dell'evoluzione del progetto nelle fasi di sviluppo ed approfondimento dello stesso, fino alla conclusione del progetto esecutivo d'appalto, da doversi preliminarmente condividere fra le Parti."*

Risposta: Si prende atto.

6. ANALISI DI SICUREZZA: ART. 4 DM 22/04/2004

Il presente paragrafo contiene l'analisi degli aspetti relativi all'adeguamento della viabilità esistenti, connessi con le esigenze di sicurezza, secondo quanto previsto dal DM n. 67/S del 22.04.2004 di modifica delle "Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle strade" (DM del 5.11.2001, prot. 6792).

Il nuovo decreto, infatti, modifica l'art. 2 e l'art. 3 del DM 6792/2001, stabilendo che le norme in oggetto si applicano per la costruzione di nuovi tronchi stradali e prevedendo (art. 3) la predisposizione di nuove norme per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti.

L'art. 2 del decreto ministeriale 5 novembre 2001 n.6792, così come modificato dall'art.1 del decreto ministeriale del 22 aprile 2004 n. 67/S prevede che le "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" siano prese come "...riferimento per l'adeguamento di strade esistenti, in attesa dell'emanazione per esse di una specifica normativa".

L'art. 4 del D.M. 67/S del 2004 precisa inoltre che "Fino all'emanazione delle suddette norme, per il conseguimento delle finalità di cui al precedente articolo, i progetti di adeguamento delle strade esistenti devono contenere una specifica relazione dalla quale risultino analizzati gli aspetti connessi con le esigenze di sicurezza, attraverso la dimostrazione che l'intervento, nel suo complesso, è in grado di produrre, oltre che un miglioramento funzionale della circolazione, anche un innalzamento del livello di sicurezza, fermo restando la necessità di garantire la continuità di esercizio della infrastruttura".

6.1 INTERSEZIONE A RASO A ROTATORIA

Nel presente progetto è previsto l'intervento di adeguamento della intersezione esistente tra Via Calatafimi e le rampe di ingresso /uscita della S.S. 336.

In basso si riporta una immagine raffigurante l'inquadratura della zona oggetto di intervento di adeguamento.



Figura 13 – Inquadratura della zona in oggetto

Nello stato di fatto le immissioni su via Calatafimi risultano regolate da Stop mediante uno schema a circolazione pseudo-ovale non riconducibile alla normativa cogente delle intersezioni stradali (DM 19/04/2006), come mostrato nella immagine sottostante. Tale intersezione risulta poco funzionale in relazione alla circolazione dei flussi entranti ed uscenti dalla stessa e presenta un ridotto livello di sicurezza.

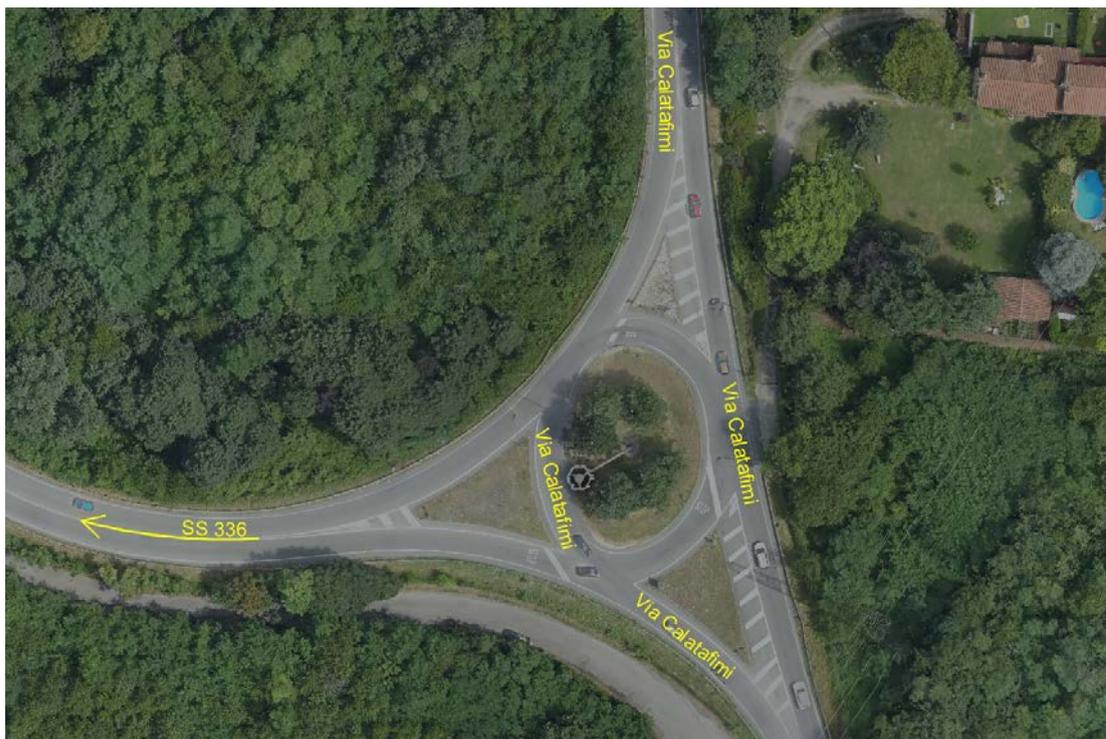


Figura 14 – Stato dei luoghi dell'intersezione in esame

Al fine di conseguire un miglioramento funzionale della circolazione ed incrementare il livello di sicurezza della intersezione esistente, questa verrà adeguata mediante l'inserimento sul sedime esistente di una rotatoria convenzionale con diametro pari a 43 m.

Tale intervento, oltre a migliorare la funzionalità della circolazione grazie alla gestione delle precedenze che consente un funzionamento a flusso ininterrotto, permette di incrementare anche i complessivi livelli di sicurezza dell'intero sistema. Infatti, nel nuovo schema di intersezione, rappresentato nella immagine in basso, gli angoli delle traiettorie di conflitto risultano inferiori rispetto a quelli attuali, mitigando gli effetti negativi derivanti dall'eventuale impatto tra veicoli.

Inoltre, la nuova configurazione di progetto induce gli utenti provenienti da Via Calatafimi in approccio alla intersezione ad un rallentamento graduale delle velocità grazie alla maggiore deflessione della traiettoria di attraversamento rispetto alla condizione attuale. Invece, nello stato di fatto, i veicoli che percorrono Via Calatafimi provenienti da Nord sono indotti solo ad un lievissimo rallentamento grazie alla presenza della curva in immissione nell'ovale esistente. La situazione risulta ancora più gravosa per gli utenti di Via Calatafimi provenienti da Sud, poiché l'attuale geometria della intersezione stradale non induce tali utenti ad alcun rallentamento di velocità. Dunque, la geometria della rotatoria di progetto incrementa indubbiamente il rallentamento degli utenti di Via Calatafimi rispetto alla situazione attuale.

Infine, nello stato di fatto è presente un accesso privato su Via Calatafimi in corrispondenza della intersezione esistente. Nel presente progetto esecutivo tale accesso è stato delocalizzato rispetto alla intersezione in esame.

Dunque, per le motivazioni su esposte, ed inoltre grazie all'eliminazione delle manovre di svolta a sinistra che sono causa della maggior parte degli incidenti mortali, lo scenario di progetto risulta garantire un miglioramento della funzionalità della circolazione oltretutto un incremento del livello complessivo di sicurezza stradale

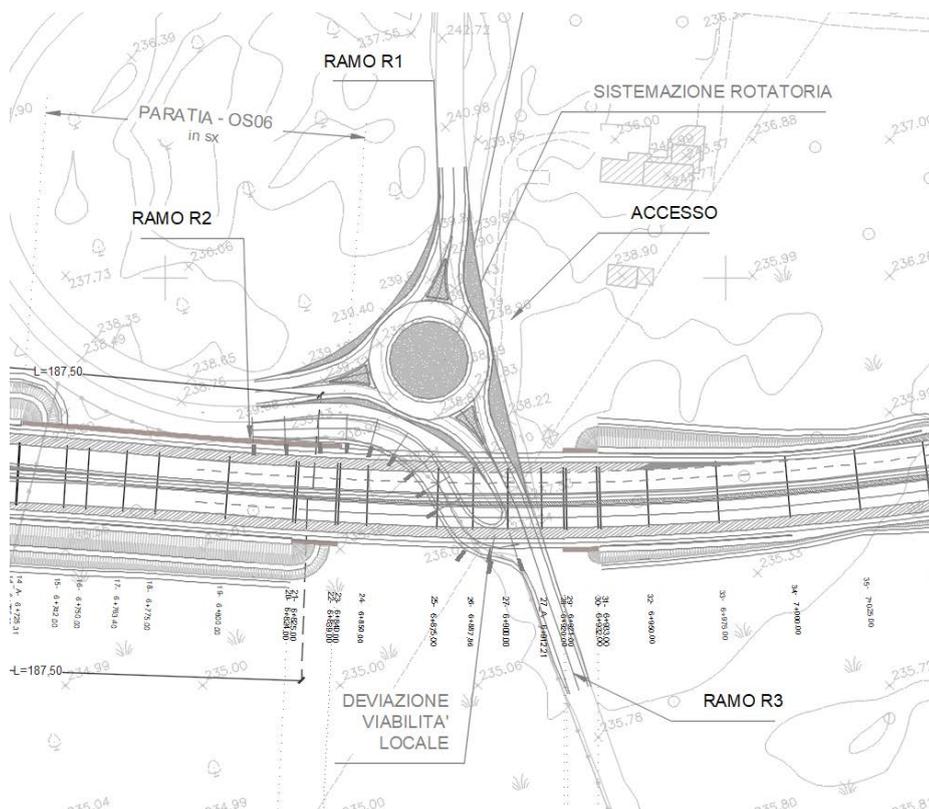


Figura 15 – Progetto esecutivo dell'intersezione in esame

6.2 SVINCOLO LOCALITA' DOGANA

Il presente progetto prevede, come opera di compensazione del progetto della variante della S.S. 341, l'adeguamento dello svincolo tra Via Cassano Magnago e la S.S. 336, denominato Località Dogana, così come recitano le prescrizioni CIPE del 2008 (prescrizioni fornite direttamente con l'approvazione del progetto preliminare), di seguito riportate: "Dovranno essere studiate e realizzate misure di miglioramento della connessione tra lo svincolo della S.S. n. 336 località Dogana e la A8, considerando anche la connessione esistente sia con la S.P. n. 20 che con la S.P. n. 2 ed eventualmente prevedendo un potenziamento (ampliamento o nuova realizzazione) delle attuali rampe di uscita/entrata dello svincolo della Dogana nonché nuove bretelle di connessione tra il medesimo svincolo e l'autostrada A8, sia in direzione nord che sud, distinte dalle rampe di connessione della S.S. n. 336 con la medesima A8. Tali opere di miglioramento della viabilità dovranno essere realizzate contestualmente al progetto della nuova S.S. n. 341 quali indispensabili opere di compensazione."

L'analisi della situazione esistente individua quattro principali criticità, evidenziate nella immagine sottostante:



Figura 16 – Criticità Svincolo Dogana

- Punto critico 1: tronco di scambio esistente

Il tronco di scambio esistente tra la S.S. n°. 336 e la complanare per le direzioni A8 e SP n°. 2, risulta attualmente frequentemente congestionato e pericoloso, basti pensare che vi possono convergere i flussi provenienti dalla S.S. n°. 336, dalla complanare e dalla rampa di uscita dell'area di servizio; la criticità maggiore è legata alla notevole presenza di mezzi pesanti provenienti dal Terminal intermodale Hupac e che entrano in complanare, per attraversare il tronco di scambio in direzione A8, entrando in conflitto con i traffici provenienti sempre dalla S.S. n°. 336 e diretti verso la S.P. n°. 2.



Figura 17 - Dettaglio punto critico 1

- Punto critico 2: rampe ingresso/uscita area di servizio.

L'area di servizio con le rampe di ingresso e uscita crea un ulteriore disturbo ai veicoli che transitano sulla complanare e a quelli provenienti dalla rampa dello svincolo a diamante sottostante, generando comunque dei punti di conflitto.



Figura 18 - Dettaglio punto di conflitto 2

- Punto critico 3: svincolo a diamante esistente

Lo svincolo esistente a forma di ovale (tra la strada per Malpensa e la via Comunale per Cassano Magnago) non è perfettamente ottimizzato con i flussi entranti e uscenti e risulta non funzionale come uno svincolo con rotatoria con gestione dei flussi entranti con obbligo di precedenza.

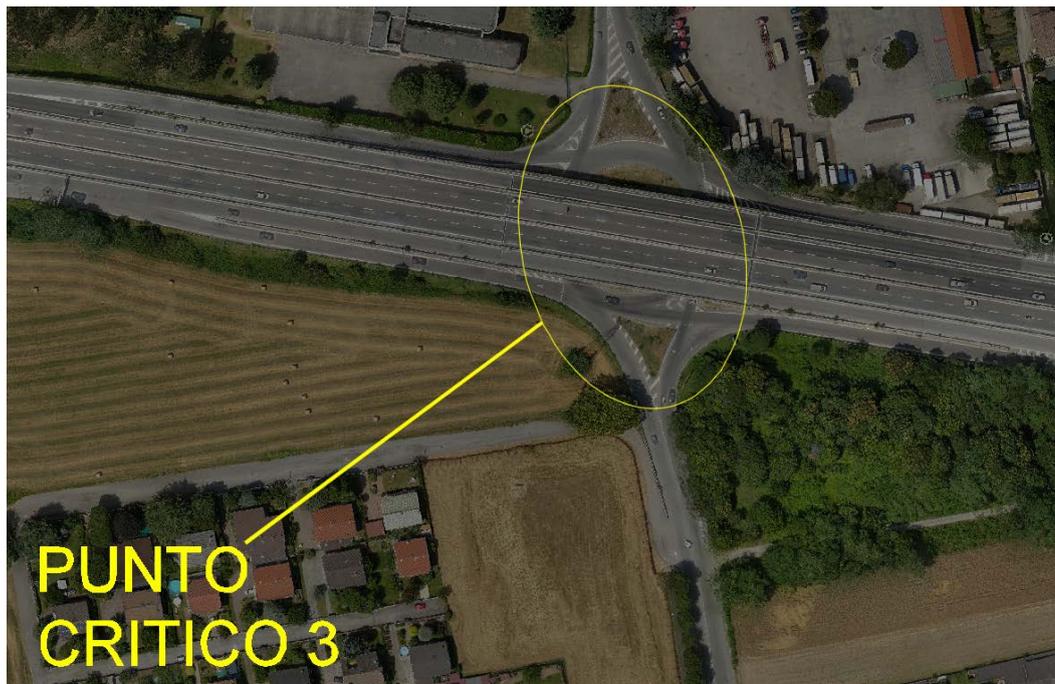


Figura 19 - Dettaglio punto critico 3

- Punto critico 4: tronco di scambio esistente.

Il tronco di scambio esistente tra la complanare della S.S. n°. 336 e le rampe di ingresso in complanare e quella di uscita verso lo svincolo tra la strada per Malpensa e la via Comunale

per Cassano Magnago è di breve sviluppo e causa forti rallentamenti, oltre che fonte di incidentalità.



Figura 20 - Dettaglio punto critico 4

Il fattore comune delle quattro criticità suddette è la mancanza di una corretta organizzazione dei flussi, infatti tutti i punti critici sono caratterizzati da attraversamenti e da scambi di correnti veicolari che causano forti rallentamenti ed elevata incidentalità. Alla luce di queste considerazioni, nel progetto esecutivo sono state previste delle soluzioni progettuali tese a separare le correnti veicolari.

Nel presente progetto esecutivo, rispetto alla situazione esistente, è stata sostanzialmente modificata la modalità di immissione sulla SS 336 e sono stati discretizzati i flussi di traffico provenienti dal termina Hupac e dalla intersezione a rotatoria. Nello scenario esistente, tale immissione avviene in corrispondenza del succitato tronco di scambio in cui convergono tre correnti di traffico (complanare, SS336, stazione di servizio). Si specifica che, allo stato attuale, la complanare esistente risulta particolarmente trafficata, soprattutto da mezzi pesanti, poiché raccoglie i flussi di traffico provenienti dal terminal Hupac e dalla intersezione a rotatoria. Per tale motivazione, il tronco di scambio esistente risulta caratterizzato da un elevato grado di pericolosità. Nel presente progetto esecutivo, al fine di conseguire un miglioramento funzionale della circolazione ed incrementare il livello di sicurezza della intersezione esistente, l'immissione sulla SS 336 avviene mediante due corsie di accelerazione, di cui una dedicata agli ingenti flussi di traffico pesante proveniente dal terminal intermodale Hupac.

In seguito si esplicitano le risoluzioni dei singoli punti critici.

Il punto critico n.1 è stato risolto poiché sono stati eliminati sia il tronco di scambio che la complanare esistente e l'immissione sulla SS336 avviene mediante l'utilizzo di una corsia di accelerazione che raccoglie solo il traffico proveniente dalla zona della intersezione a rotatoria. Il punto critico n.2 è stato risolto introducendo un sistema segnaletico che consente di suddividere i traffici diretti alla stazione di servizio. Inoltre, è stato creato un collegamento diretto tra la stazione di servizio e la SP2..



Figura 21 - Punti critici 1 e 2 - Post operam

La risoluzione del punto critico n°3 avviene attraverso la realizzazione di un "ovale" in sostituzione della esistente rotatoria. La geometria dell'intersezione di progetto risulta funzionale ad aumentare le deflessioni lungo le correnti di attraversamento, inducendo così l'utente a moderare la velocità in approccio all'intersezione. Inoltre sono stati ottimizzati i bracci di ingresso e di uscita in modo da rendere più funzionale la circolazione delle correnti veicolari in ingresso e in uscita. Inoltre, in tal modo, vengono ridotti gli eventuali angoli di impatto, con ripercussioni vantaggiose sulla sicurezza e sul comfort di circolazione.

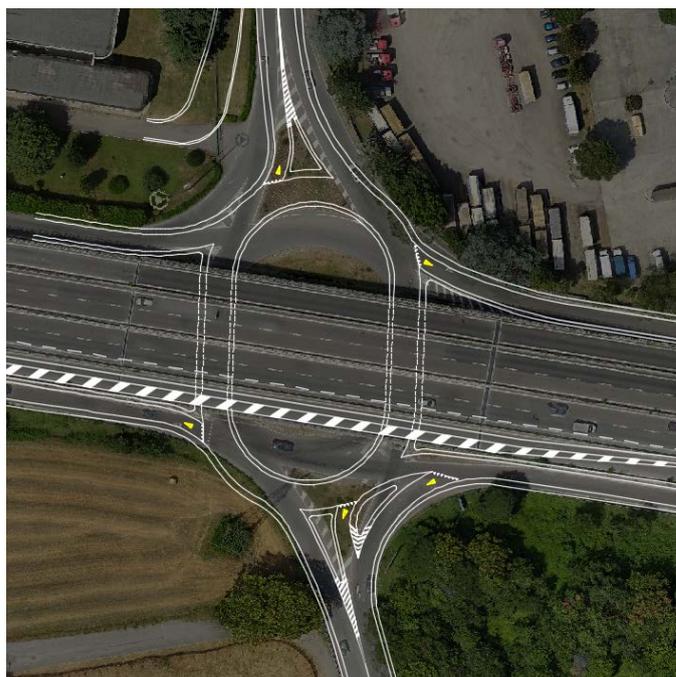


Figura 22 - Punto critico 3 - Post operam

La risoluzione del punto critico n°4 viene perseguita attraverso la chiusura della complanare. In tal modo tutti i veicoli sono costretti ad immettersi nella rotatoria antistante il terminal Hupac. In uscita

da questa rotonda si ha lo sfiocco di due rampe, di cui una si immette direttamente sulla S.S. 336 e l'altra termina in prossimità dell'ovale. Questa scelta progettuale consente un collegamento diretto tra il terminal Hupac e la S.S. 336, consentendo ai mezzi pesanti di raggiungere facilmente quest'ultima. Si separano così i flussi diretti verso la zona extraurbana da quelli diretti verso la zona urbana (Ovale).



Figura 23 - Punto critico 4 - post operam

L'insieme delle soluzioni adottate permette di avere una maggiore funzionalità dello svincolo. L'eliminazione dei vari tronchi di scambio presenti e le modifiche geometriche all'ovale ed alle rampe, permettono di avere delle correnti veicolari univoche ed ordinate, la riduzione dei punti di conflitto e la riduzione degli angoli di impatto tra i punti di conflitto naturalmente ancora presenti. Infine, la realizzazione delle corsie di accelerazione, migliora l'immissione dei flussi lungo la S.S. 336, riducendo i rallentamenti e la conseguente incidentalità.

7. ANALISI DI TRAFFICO

Questo paragrafo illustra sinteticamente la ricostruzione dei flussi e volumi di traffico di riferimento per la progettazione delle corsie specializzate dell'intervento di realizzazione della Nuova S.S. 341 "Gallaratese", tratto da Samarate a confine con la Provincia di Novara – Tratto Nord.

7.1 FONTI DI CONSULTAZIONE

[1] Relazione Studio di Traffico a corredo del Progetto Definitivo (elaborato T00_SG01_TRF_RE_00_A).

[2] Relazione tecnica stradale a corredo del Progetto Definitivo (elaborato P00_PS00_TRA_RE_00_B).

[3] Analisi trasportistica generale ed approfondimenti sui nodi di connessione con la viabilità esterna, redatta dall'ing. Franco Righetti, per Autostrada Pedemontana Lombarda.

7.2 EVOLUZIONE DEL TRAFFICO NEL TEMPO – ORIZZONTE TEMPORALE

La domanda di trasporto è soggetta a fluttuazioni nel tempo che ne determinano l'incremento o la diminuzione, con conseguente variazione dei volumi di traffico che impegnano l'infrastruttura da un lato e variazione dei livelli di servizio dall'altro.

Tali fluttuazioni sono fortemente legate alle dinamiche socio-economiche del bacino di utenza servito dalla infrastruttura a cui si sommano le variazioni di traffico, generalmente incrementali, dovute alla maggiore attrattività della infrastruttura, per cui si parla di aliquota di traffico attratto da altre modalità e/o indotto.

Le valutazioni effettuate negli studi pregressi ed in particolare nello studio di traffico [1] portano a ritenere che il trend di crescita del traffico potrebbe essere addirittura negativo nel tempo. Inoltre, anche importanti settori trainanti del trasporto su strada (quali agricoltura, manifatturiero, costruzioni) negli ultimi 15-20 anni non hanno subito significativi incrementi di addetti e, in più di un caso, hanno subito, invece, una deflessione nel numero degli addetti.

Il dato socio-economico, dunque, induce a considerare attendibile una stabilità se non una diminuzione nel tempo della domanda di trasporto, in linea generale.

D'altro canto, vi è mancanza di certezza sulla evoluzione del traffico e, soprattutto, sull'effettivo incremento dello stesso nel tempo, a causa della attuale congiuntura e della prevista diminuzione nel tempo dei parametri economici più influenti sui trasporti.

Le considerazioni sopra esposte inducono a ritenere ragionevole lasciare invariata la domanda di trasporto per tutto l'orizzonte temporale prescelto per l'analisi di traffico. Tuttavia, a vantaggio di sicurezza, nelle calcolazioni di che trattasi si è fatto riferimento, anche tenuto conto delle considerazioni riportate negli studi consultati (cfr. [1], [2], [3]) ad **un tasso di crescita medio annuo dell'1%**.

Come orizzonte temporale, partendo dall'anno 2020, è stato considerato l'anno 2040, facendo quindi riferimento ad un arco temporale di 20 anni, periodo tipico per le stime di convenienza economica per le infrastrutture stradali, come indicato dalle Linee Guida Europee per le analisi benefici costi.

7.3 TRASFORMAZIONE DEI FLUSSI DELL'ORA DI PUNTA IN TRAFFICO GIORNALIERO MEDIO

Nella letteratura americana di settore (compreso l'HCM) sono reperibili diversi studi basati su numerose osservazioni della distribuzione del traffico durante le 24 ore, nell'arco della settimana e su base stagionale (Washington State Transportation Center), a seconda delle caratteristiche socioeconomiche dell'area servita. Detti studi hanno provato che esiste una correlazione fra il TGM e il flusso di traffico osservato in una data sezione nell'arco delle 24 ore. In particolare, per ciascuna delle 24 ore, il flusso di traffico massimo, o di picco, può essere espresso come

percentuale del TGM (rapporto PHT/TGM). E' possibile in tal modo risalire al flusso massimo della giornata (Qmax) e al flusso della 30a ora (Q30), ovvero quel volume di traffico che viene raggiunto e superato per 30 ore nell'arco dell'anno. Alcuni autori americani (Hollenbeck et al.) hanno condotto degli studi basati su osservazioni delle variazioni dei flussi di traffico, tenendo conto della localizzazione, del tipo di infrastruttura e del tipo di veicoli.

Altri autori (Pederson et al.) concordano nel definire le curve in base alla destinazione d'uso dell'area servita. Proprio da questi studi è tratto il grafico della figura successiva, nel quale sono riportate le curve PHT/TGM (rapporto fra il volume di traffico orario massimo e il TGM) ricavate in base ad osservazioni effettuate su arterie statunitensi, a servizio di aree commerciali e non, urbane ed extraurbane.

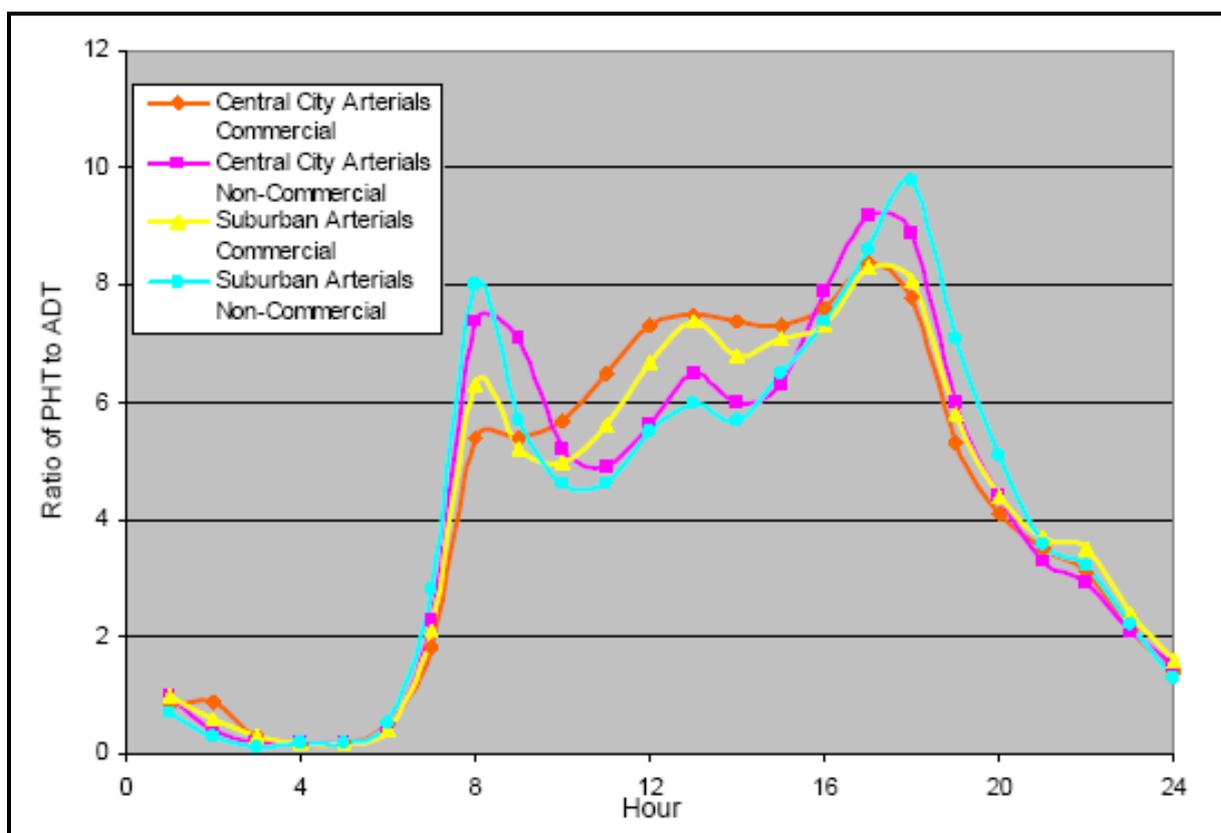


Figura 24 – Distribuzione del volume orario di traffico, per tipo di zona, come percentuale del TGM

Per le arterie stradali della rete in oggetto consideriamo la curva "suburban arterials commercial" (in giallo nel grafico su riportato), in quanto trattasi di aree periferiche a vocazione industriale/commerciale/terziaria.

Per questo tipo di arterie, il picco assoluto, nell'arco della giornata, si riscontra nella fascia oraria 18-19. In corrispondenza di detto picco il volume di traffico orario rappresenta il 10% del TGM.

7.4 DEFINIZIONI

Portate di traffico per il dimensionamento dei tronchi di scambio:

Tronco di scambio Rampa B Sciarè- Rampa B Svincolo A8:

$Q_{SS341SUD}$ = traffico sulla SS341 in direzione A8 a monte dello svincolo Sciarè

Q_{TSUD} = traffico sulla corsia di marcia della SS341 in direzione A8 a monte dello svincolo Sciarè

$Q_{TSUD-NONSCAMBIO}$ = flusso di traffico che non scambia, sulla SS341 in direzione A8

$Q_{TSUD-SCAMBIO}$ = flusso che passa da SS341 alla rampa B dello svincolo A8

Q_{HUPAC} = flusso di traffico generato dalla zona industriale "Hupac" in direzione della SS341 di progetto, a monte dello svincolo di Sciarè

$Q_{HUPAC-NON\ SCAMBIO}$ = flusso di traffico che non scambia, proveniente dalla rampa B dello svincolo Sciarè e diretto alla rampa B dello svincolo A8

$Q_{HUPAC-SCAMBIO}$ = flusso che passa dalla rampa B dello svincolo Sciarè alla SS341

Tronco di scambio Rampa A Svincolo A8- Rampa A Sciarè:

$Q_{SS341NORD}$ = traffico sulla SS341 in direzione Malpensa a valle dello svincolo Sciarè

Q_{TNORD} = traffico sulla corsia di marcia della SS341 in direzione Malpensa a valle dello svincolo Sciarè

$Q_{TNORD-NONSCAMBIO}$ = flusso di traffico che non scambia, sulla SS341 in direzione Malpensa

$Q_{TNORD-SCAMBIO}$ = flusso che passa da SS341 alla rampa A dello svincolo Sciarè

Q_{RAA8} = flusso proveniente dalla rampa A dello svincolo A8

$Q_{RAA8-NON\ SCAMBIO}$ = flusso proveniente dalla rampa A dello svincolo A8 e diretto nella rampa A dello svincolo Sciarè

$Q_{RAA8-SCAMBIO}$ = flusso proveniente dalla rampa A dello svincolo A8 e diretto sulla SS 341

Portate di traffico per il dimensionamento delle corsie di accelerazione:

Corsia di accelerazione rampa C- SS 341:

$Q_{SS341SUD-rampaC}$ = traffico sulla SS341 in direzione A8 a monte della rampa C dello svincolo SS 336 NORD

$Q_{TSUD-rampaC}$ = flusso sulla corsia di marcia della SS341 in direzione A8 a monte della rampa C dello svincolo SS336 NORD

Corsia di accelerazione sulla SS336 Nord:

$Q_{SS336NORD}$ = flusso di traffico sulla carreggiata Nord della SS 336 a monte della corsia di accelerazione della rampa D dello svincolo SS 336 NORD

$Q_{TSS336NORD}$ = flusso di traffico sulla corsia lente della carreggiata Nord della SS 336 a monte della corsia di accelerazione della rampa D dello svincolo SS 336 NORD

Corsia di accelerazione sulla complanare Sud Svincolo A8

$Q_{COMPLANARESUD}$ = traffico in uscita dalla SS341 tramite la rampa 4, che si immette nella A8 in direzione Milano

Corsia di accelerazione sulla carreggiata Sud dell'autostrada dei Laghi

$Q_{A8-MILANO}$ = traffico sulla carreggiata sud della A8 in direzione Milano

Q_{T1} = traffico sulla corsia di marcia ordinaria della A8 in direzione Milano

Corsia di accelerazione sulla complanare Nord Svincolo A8

$Q_{COMPLANARENORD}$ = traffico in uscita dalla SS341 tramite la rampa C, che si immette nella A8 in direzione Varese

Corsia di accelerazione sulla carreggiata Nord dell'autostrada dei Laghi

$Q_{A8-VARESE}$ = traffico sulla carreggiata nord della A8 in direzione Varese

Q_{T2} = traffico sulla corsia di marcia ordinaria della A8 in direzione Varese

7.5 QUANTIFICAZIONE DEI FLUSSI DEFINITI AL PAR. 7.4

In questo paragrafo si procede alla determinazione dei flussi di traffico in gioco.

Si assume che la quota parte di traffico proveniente dalla rampa B dello svincolo Sciarè e diretta nella rampa B dello svincolo Pedemontana sia pari al 50% di Q_{HUPAC} .

Quindi $Q_{HUPAC-NON\ SCAMBIO} = 0.5 \times 750 \text{ veic/h} = 375 \text{ veic/h}$ (2020), $0.5 \times 915 \text{ veic/h} = 457.5 \text{ veic/h}$ (2040)

$Q_{HUPAC-SCAMBIO} = 0.5 \times 750 \text{ veic/h} = 375 \text{ veic/h}$ (2020), $0.5 \times 915 \text{ veic/h} = 475.5 \text{ veic/h}$ (2040)

Dalle analisi contenute nello studio [3] e considerando un tasso di crescita medio del traffico pari all'1% tra il 2015 e il 2040 e un coefficiente di equivalenza dei veicoli pesanti pari a 2,5, si ricavano i seguenti dati relativi all'ora di punta:

$Q_{SS341SUD}$ (2015) = 1659 veic/h (Leggeri); 292 veic/h (Pesanti)

In particolare:

- T_{SUD} traffico sulla corsia lenta della SS341 in direzione A8: (2015) Lenti = $0.50 \times 1659 = 829.5 \text{ veic/h}$; Pesanti = $0.5 \times 292 = 146 \text{ veic/h}$ e (2040) Lenti = 1064 veic/h; Pesanti = 188 veic/h con incidenza dei veicoli pesanti pari al 15 %

Dunque:

$T_{SUD-NONSCAMBIO}$ = flusso di traffico che non scambia, sulla SS341 in direzione A8: (2015) $0.5 \times 975.5 = 487.75$ e (2040) $0.5 \times 1542 = 771$

$T_{SUD-SCAMBIO}$ = flusso che passa da SS341 alla rampa B dello svincolo A8: (2015) $0.5 \times 975.5 = 487.75$ e (2040) $0.5 \times 1542 = 771$

$Q_{SS341NORD}$ (2015) = 851 veic/h (Leggeri); 135 veic/h (Pesanti)

In particolare:

- T_{NORD} traffico sulla corsia lenta della SS341 in direzione Malpensa: (2015) Lenti = $0.50 \times 841 = 420.5 \text{ veic/h}$; Pesanti = $0.5 \times 135 = 67.5 \text{ veic/h}$ e (2040) Lenti = 539 veic/h; Pesanti = $0.5 \times 339 = 87 \text{ veic/h}$ con incidenza pesanti pari al 14 %

Dunque:

$T_{NORD-NONSCAMBIO}$ = flusso di traffico che non scambia, sulla SS341 in direzione Malpensa: (2015) $0.5 \times 488 = 244$ e (2040) $0.5 \times 626 = 313$

$T_{NORD-SCAMBIO}$ = flusso che passa da SS341 alla rampa B dello svincolo Malpensa: (2015) $0.5 \times 488 = 244$ e (2040) $0.5 \times 626 = 313$

Inoltre,

Q_{RAA8} (2015) = 455 veic/h (Leggeri); 60 veic/h (Pesanti) = 515 veic/h (2015)

Q_{RAA8} (2040) = 660 veic/h (2040)

In particolare:

$Q_{RAA8-NON\ SCAMBIO} = 0.5 \times 515 \text{ veic/h} = 257.5 \text{ veic/h}$ (2015); $0.5 \times 660 = 330 \text{ veic/h}$ (2040)

$Q_{RAA8-SCAMBIO} = 0.5 \times 515 \text{ veic/h} = 257.5 \text{ veic/h}$ (2015); $0.5 \times 660 = 330 \text{ veic/h}$ (2040)

Considerando la fonte di dati [3], si ha che il traffico nell'ora di punta sulla SS 341 di progetto a monte della rampa C dello svincolo SS 336 Nord è pari a:

$Q_{SS341SUD-rampaC}$ = 1500 veicoli leggeri (2015), 267 veicoli pesanti (2015)

1924 veicoli leggeri (2040), 342 veicoli pesanti (2040)

$$Q_{\text{TSUD-RAMPAC}} = 50\% \text{ veicoli leggeri} + 60\% \text{ veicoli pesanti (coef. di equiv. pari a 2.5)} = 1475 \text{ (2040)}$$

$$0.5 \cdot 1924 + 0.6 \cdot 2.5 \cdot 342 = 1475 \text{ (2040)}$$

Considerando la fonte di dati [3], si ha che il traffico nell'ora di punta sulla SS 336 a monte della rampa D di progetto è pari a:

$$Q_{\text{SS336NORD}} = 917 \text{ veicoli leggeri (2015), 151 veicoli pesanti (2015)}$$

$$1176 \text{ veicoli leggeri (2040), 194 veicoli pesanti (2040)}$$

$$Q_{\text{TSS336NORD}} = 50\% \text{ veicoli leggeri} + 60\% \text{ veicoli pesanti} = 879 \text{ (2040)}$$

Considerando la fonte di dati [3], si ha che il traffico nell'ora di punta sulla complanare SUD dello svincolo A8 a monte della rampa B di progetto è pari a:

$$Q_{\text{COMPLANARESUD}} = 281 \text{ veicoli leggeri (2015), 57 veicoli pesanti (2015)}$$

$$360 \text{ veicoli leggeri (2040), 74 veicoli pesanti (2040)}$$

$$\text{Dunque si ha che nel 2040 si prevedono } 360 + 2.5 \cdot 74 = 545 \text{ (2040)}$$

Considerando la fonte di dati [3], si ha che il traffico nell'ora di punta sulla A8 direzione Milano è pari a:

$$Q_{\text{A8-MILANO}} = 2055 \text{ veicoli leggeri (2015), 339 veicoli pesanti (2015)}$$

$$2635 \text{ veicoli leggeri (2040), 435 veicoli pesanti (2040)}$$

$$Q_{\text{T1}} = 0.20\% \text{ veicoli leggeri} + 0.50\% \text{ veicoli pesanti (coef. di equiv. pari a 2.5)}$$

$$0.2 \cdot 2635 + 0.5 \cdot 2.5 \cdot 435 = 1071 \text{ (2040)}$$

Considerando la fonte di dati [3], si ha che il traffico nell'ora di punta sulla complanare NORD dello svincolo A8 a monte della rampa 1 di progetto è pari a:

$$Q_{\text{COMPLANARENORD}} = 760 \text{ veicoli leggeri (2015), 126 veicoli pesanti (2015)}$$

$$975 \text{ veicoli leggeri (2040), 162 veicoli pesanti (2040)}$$

$$\text{Dunque si ha che nel 2040 si prevedono } 975 + 2.5 \cdot 162 = 1380 \text{ (2040)}$$

Considerando la fonte di dati [3], si ha che il traffico nell'ora di punta sulla A8 direzione Varese è pari a:

$$Q_{\text{A8-VARESE}} = 2001 \text{ veicoli leggeri (2015), 338 veicoli pesanti (2015)}$$

$$2566 \text{ veicoli leggeri (2040), 433 veicoli pesanti (2040)}$$

$$Q_{\text{T2}} = 0.20\% \text{ veicoli leggeri} + 0.50\% \text{ veicoli pesanti (coef. di equiv. pari a 2.5)}$$

$$0.2 \cdot 2566 + 0.5 \cdot 2.5 \cdot 433 = 1054.45 \text{ (2040)}$$

Nella tabella successiva, con riferimento agli schemi riportati nelle figure seguenti, si espongono in sintesi i valori ottenuti:

	note	2015 [veic/h]	2040 [veic/h]	% veicoli pesanti	AADT (tgm) al 2040 [veic/g] (Input per il metodo HCM)	Flusso ora di punta 2040 [veic- eq/h] (Input per il metodo DaRios)
T _{SUD} (SU corsia di marcia dir. A8)		975.5	1252	15		
T _{SUD-SCAMBIO}		487.75	771	15	7710	297
T _{SUD-NONSCAMBIO}		487.75	771	15	7710	297
Q _{HUPAC}		750	915	20		
Q _{HUPAC-NON SCAMBIO}		375	475.5	20	4755	187
Q _{HUPAC- SCAMBIO}		375	475.5	20	4755	187
T _{NORD} (SU corsia di marcia dir. Malpensa)		488	626	14		
T _{NORD-SCAMBIO}		244	313	14	3130	120
T _{NORD-NONSCAMBIO}		244	313	14	3130	120
Q _{RAA8}		515	660	11		
Q _{RAA8-NON SCAMBIO}		275.5	330	11	3330	125
Q _{RAA8-SCAMBIO}		275.5	330	11	3330	125

Tab.4 Flussi di traffico

8. CARATTERISTICHE PROGETTUALI: ASSE PRINCIPALE

Il tracciamento dell'asse principale è stato mantenuto unico ed in asse allo spartitraffico della strada e sono stati adottati i parametri progettuali e gli standard geometrici plano-altimetrici relativi ad una strada extraurbana principale tipo B.

8.1 ANDAMENTO PLANIMETRICO

Il tracciato è stato progettato con un unico asse di tracciamento, con le progressive crescenti in direzione Gallarate e con rotazione di sagoma sui cigli pavimentati interni.

Le verifiche effettuate (sulla base del D.M. 2001) si riferiscono all'analisi di congruenza delle seguenti caratteristiche del progetto :

• Verifica delle caratteristiche planimetriche

A) Lunghezza massima dei rettifili

Tale adozione è dovuta alle esigenze di evitare il superamento delle velocità da Codice della Strada, la monotonia, la difficile valutazione delle distanze e per ridurre l'abbagliamento nella guida notturna; tale valore si calcola con la formula:

$$L_r = 22 \times V_{p \text{ Max}} \text{ [m]} \text{ eq.1}$$

che per una strada tipo B con $V_{p,max}=120$ km/h risulta pari a 2640 m.

Questa condizione per tutto il tracciato è sempre rispettata.

B) Lunghezza minima dei rettifili

Un rettifilo, per poter esser percepito come tale dall'utente, deve avere una lunghezza non inferiore ai valori riportati nella seguente tabella

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

Tabella 5– Lunghezza minima dei rettifili DM 05/11/2001

Questa condizione per tutto il tracciato è sempre rispettata.

C) Raggio minimo delle curve circolari

Per una strada tipo B il raggio planimetrico minimo risulta pari a 178 m.

Nel presente progetto sono stati utilizzati archi circolari con valore del raggio sempre ≥ 804 m.

D) Lunghezza minima delle curve circolari

Una curva circolare, per essere correttamente percepita, deve avere uno sviluppo corrispondente ad un tempo di percorrenza di almeno 2,5 secondi valutato con riferimento alla velocità di progetto della curva.

Di seguito si riportano le velocità di percorrenza di tutte le curve di progetto con l'esito delle verifiche in esame:

Curva n.	Raggio [m]	Velocità di progetto [m/s]	Sviluppo minimo [m]	Sviluppo della curva di progetto	Esito verifica
R1	850	33.33	83.33	594.60	ok
R2	1100	33.33	83.33	393.62	ok
R3	1100	33.33	83.33	144.26	ok
R4	804	33.33	83.33	689.06	ok
R5 (Esistente)	844.50	32.22	80.56	615.41	ok

Tabella 6– Verifica sviluppo minimo delle curve di progetto DM 05/11/2001

E) Compatibilità tra i raggi di due curve successive

I rapporti tra i raggi R1 e R2 di due curve circolari successive sono regolati dall'abaco riportato nella figura seguente

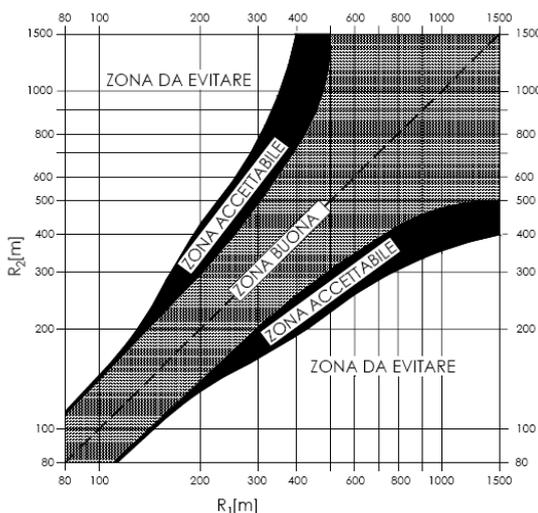


Figura 25 – Compatibilità raggi di curve successive DM 05/11/2001

In particolare per le strade di tipo B detto rapporto deve collocarsi nella "zona buona"
In tutti i casi di progetto il rapporto tra i raggi successivi rientrano nella "zona buona".

F) *Relazione tra il raggio della curva R e la lunghezza del rettifilo L*

Tra un rettifilo di lunghezza L_r ed il raggio più piccolo fra quelli delle due curve collegate al rettifilo stesso, anche con l'interposizione di una curva a raggio variabile, deve essere rispettata la relazione:

$$R > L_r \quad \text{per} \quad L_r < 300 \text{ m}$$

$$R \geq 400 \text{ m} \quad \text{per} \quad L_r \geq 300 \text{ m}$$

Queste condizioni per tutto il tracciato sono sempre rispettate.

G) *Pendenze trasversali nei rettifili e nelle curve circolari*

La pendenza minima trasversale in rettifilo è pari al valore 2,5% per l'esigenza di allontanamento dell'acqua superficiale e le carreggiate presenti nel progetto rispettano l'orientamento come da figura seguente:

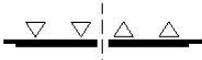
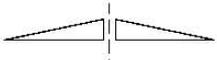
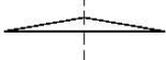
STRADE TIPO	PIATTAFORMA	PENDENZE TRASVERSALI
A, B, D a due o più corsie per carreggiata		
E a quattro corsie		
altre strade		

Figura 26 – Pendenze trasversali DM 05/11/2001

In curva invece la carreggiata viene inclinata verso l'interno e il valore di pendenza trasversale è mantenuto costante su tutta la lunghezza dell'arco di cerchio.

Il valore massimo per una strada tipo B è pari al 7%, che non viene mai superato lungo l'intervento.

La relazione matematica che regola il valore di pendenza trasversale alla velocità di progetto e al raggio di curvatura della curva è espressa dalla seguente formula:

$$q = \frac{V_p^2}{R \cdot 127} - f_t \quad \text{eq.2}$$

dove:

V_p = velocità di progetto della curva [km/h];

R = raggio della curva [m];

q = pendenza longitudinale /100;

f_t = quota parte del coeff. di aderenza impegnato trasversalmente.

Per la quota limite del coefficiente di aderenza impegnabile trasversalmente $f_t \text{ max}$, valgono i valori della normativa di seguito riportati. Tali valori tengono conto, per ragioni di sicurezza, che una quota parte dell'aderenza possa essere impegnata anche longitudinalmente in curva.

Velocità km/h	25	40	60	80	100	120	140
aderenza trasv. max imp. f_t max per strade tipo A, B, C, F extraurbane, e relative strade di servizio	-	0,21	0,17	0,13	0,11	0,10	0,09
aderenza trasv. max imp. f_t max per strade tipo D, E, F urbane, e relative strade di servizio	0,22	0,21	0,20	0,16	-	-	-

Tabella 7– Valori del coefficiente di aderenza in funzione della velocità DM 05/11/2001

Per velocità intermedie fra quelle indicate si è provveduto all'interpolazione lineare.

Assegnata quindi la velocità di progetto esiste un valore di raggio minimo che corrisponde al valore calcolato con la formula precedente fissando la velocità al valore inferiore dell'intervallo e imponendo la pendenza trasversale massima (rispettivamente i valori 70 km/h e 0,07): per la tipo B tale valore risulta 178 m.

Se il raggio di curvatura è maggiore del valore $R_{2,5}$ (per le tipo B con $V_p=120$ km/h il valore minimo risulta pari a 3334 m) la pendenza trasversale assumerà il valore 2,5% verso l'interno della curva.

Oltre un certo raggio di curvatura si può mantenere la pendenza trasversale del rettilineo essendo comunque garantito l'equilibrio dinamico del veicolo (per le tipo B il valore minimo risulta $R'=7500$ m).

Per valori intermedi del raggio R inferiori a $R_{2,5}$ si fa riferimento alla figura seguente:

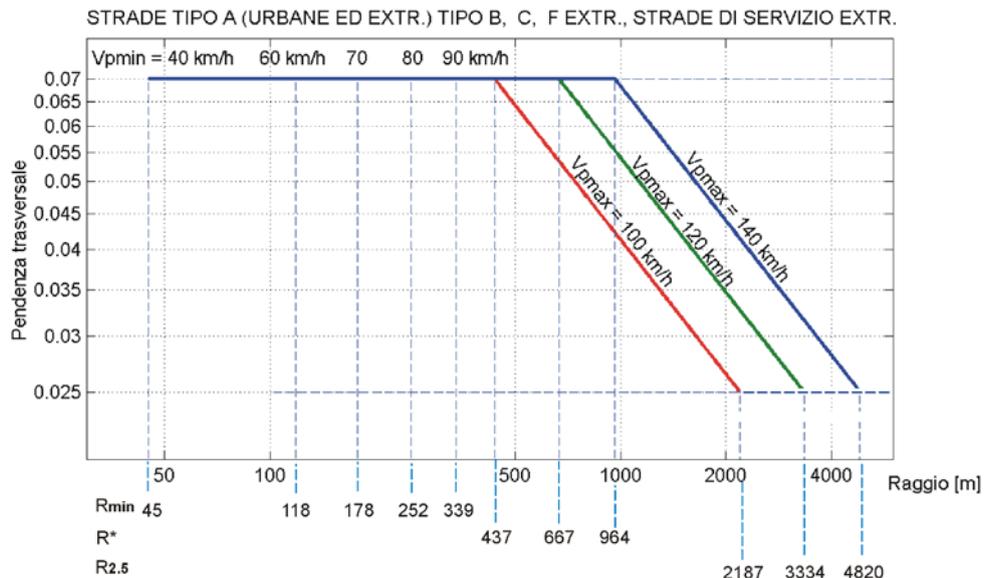


Figura 27 – Pendenze trasversali in funzione del raggio circolare e della velocità di progetto DM 05/11/2001

Le pendenze trasversali delle curve di progetto tengono conto della trattazione normativa precedentemente illustrata.

H) Curve a raggio variabile

Le curve a raggio variabile sono inserite tra due elementi a curvatura costante (tra curve circolari, ovvero tra rettilineo e curva circolare) lungo le quali generalmente si ottiene la graduale modifica della pendenza trasversale della piattaforma stradale e se necessario, della larghezza trasversale della piattaforma.

Le curve impiegate a tali scopi sono denominate clotoidi e sono definite dalla seguente equazione:

$$r \times s = A^2 \quad \text{eq.3}$$

dove:

r = raggio di curvatura nel punto P generico

s = ascissa curvilinea nel punto P generico

A = parametro di scala

Graficamente i simboli necessari alla loro definizione sono i seguenti:

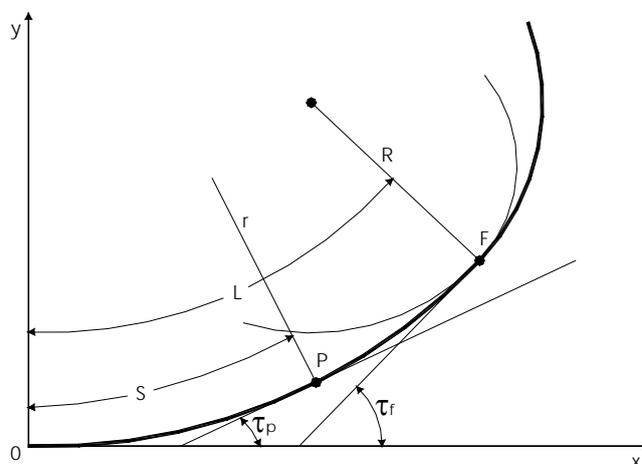


Figura 28 – costruzione geometrica clotoide DM 05/11/2001

Le motivazioni legate all'inserimento lungo il tracciato di tali elementi a curvatura costante sono quelle di garantire:

- una variazione di accelerazione centrifuga non compensata (contraccolpo) contenuta entro valori accettabili;
- una limitazione della pendenza (o sovrappendenza) longitudinale delle linee di estremità della piattaforma;
- la percezione ottica corretta dell'andamento del tracciato.

Di seguito sono descritti in dettaglio i criteri di dimensionamento del parametro A delle curve di transizione a curvatura variabile:

I) Curve a raggio variabile: criterio di limitazione del contraccollo

$$A \geq A_{\min} = \sqrt{\frac{v^3}{c} - \frac{g v R |q_f - q_i|}{c}} \quad eq.4$$

con q_f e q_i le pendenze trasversali in valore assoluto alla fine e all'inizio della clotoide;

c è valore del contraccollo;

v è la velocità in m/s.

Ponendo il valore limite per il contraccollo pari a:

$$c_{\max} = \frac{50,4}{V} \quad eq.5$$

si ottiene:

$$A \geq 0,021 \cdot V^2 \quad eq.6$$

con V in km/h

J) Curve a raggio variabile: Criterio di sovrappendenza longitudinale delle linee di estremità della carreggiata

nel caso in cui il raggio iniziale sia di valore infinito (rettilineo o punto di flesso), il parametro deve verificare la seguente disuguaglianza:

$$A \geq A_{\min} = \sqrt{\frac{R}{\Delta i_{\max}} \times 100 \times B_i (q_i + q_f)} \quad eq.7$$

nel caso in cui anche il raggio iniziale sia di valore finito (continuità) il parametro deve verificare la seguente disuguaglianza:

$$A \geq A_{\min} = \sqrt{\frac{B_i (q_f - q_i)}{\left(\frac{1}{R_i} - \frac{1}{R_f}\right) \times \frac{\Delta i_{\max}}{100}}} \quad eq.8$$

dove:

R_i e R_f sono i raggi iniziali e raggi finali della clotoide;

B_i sono le distanze fra l'asse di rotazione ed il ciglio della carreggiata nella sezione iniziale della curva a raggio variabile

Δi_{\max} è la sovrappendenza longitudinale massima della linea costituita dai punti che distano B_i dall'asse di rotazione.

$$\Delta_{i\max} = 18 \frac{B_i}{V} \quad \text{eq.9}$$

Va allo stesso tempo garantita una pendenza longitudinale minima dell'estremità della carreggiata, in modo che nei tratti in cui la pendenza trasversale risulta minore del 2,5 l'acqua possa essere smaltita velocemente senza che ristagni.

Tale valore minimo è:

$$\Delta_{i\min} = 0,1 \cdot B_i \quad \text{eq.10}$$

K) Curve a raggio variabile: Criterio ottico

Per garantire la percezione ottica del raccordo deve essere verificata la relazione

$$A \geq R/3 \quad (R_i / 3 \text{ in caso di continuità})$$

Inoltre, per garantire la percezione dell'arco di cerchio alla fine della clotoide, deve essere:

$$A \leq R \quad (R_s \text{ in caso di continuità})$$

Dove:

R_i è il raggio maggiore dei due cerchi da raccordare

R_s è il raggio minore dei due cerchi da raccordare

L'inserimento delle curve a raggio variabile deve soddisfare oltre ai criteri di dimensionamento della singola curva sopra esposti, anche le regole dettate dalla successione di più elementi vicini a formare casi particolari come:

- la transizione di una curva circolare con clotoidi con parametri diversi ai due lati;
- il flesso tra curve circolari di verso opposto senza interposizione di un rettilo;
- la continuità nella successione di curve circolari di verso uguale senza rettili intermedi;
- il raccordo tra due cerchi secanti mediante cerchio ausiliario.

Tali casi sono rappresentati nella figura sottostante.

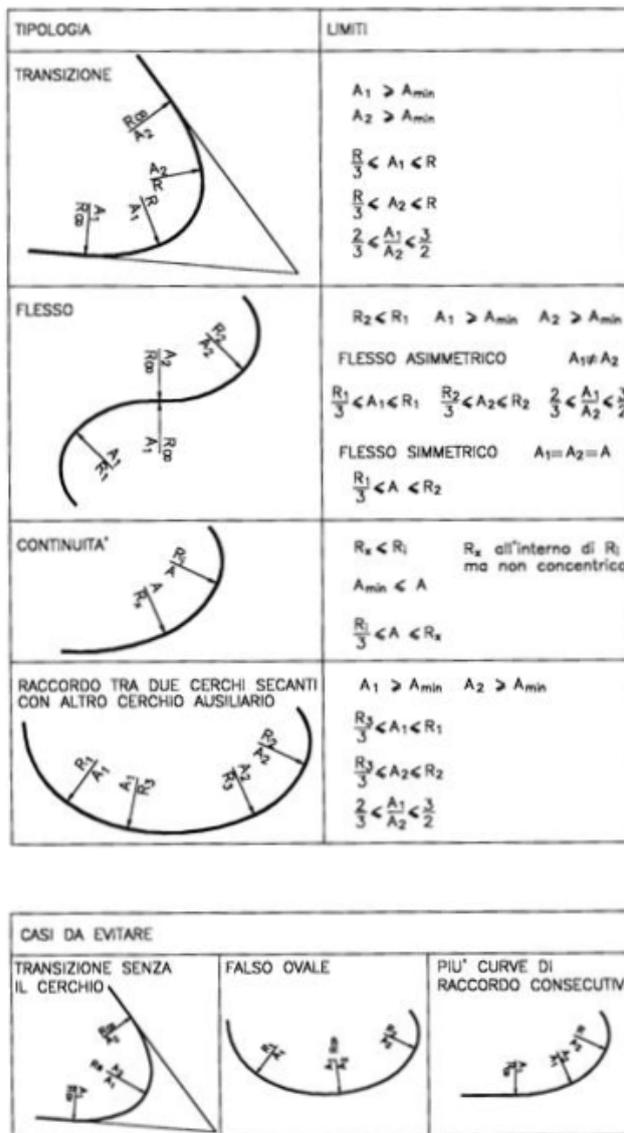


Figura 29 – Casi più importanti di inserimento curve a raggio variabile DM 05/11/2001

Nella tabella seguente si riporta in dettaglio tutte le curve circolari presenti lungo il tracciato e le relative clotoidi:

Curva n.	Raggio [m]	Tipologia		Progressiva iniziale	Progressiv a finale	Sviluppo	Clotoidi	
							Aprec	Asucc
R1	850	Flesso	Flesso	6+055,741	6+650,343	594.60	310.000	310.000
R2	1100			6+887,857	7+281,476	393.62	370.001	370.001
R3	1100			7+530,385	7+674,648	144.26	370.001	370.001
R4	804	Transi z.	Flesso	7+977,51	8+666,57	689.06	378.737	303.581
R5 (Esistente)	844.50	Transi z.		8+901,60	9+517,00	615.41	318.866	470.000

Tabella 8 – Curve e clotoidi di progetto

I parametri riportati in tabella soddisfano a pieno le verifiche normative precedentemente illustrate sia riguardo il dimensionamento singolo degli elementi e sia in merito alla successione di più elementi (transizione e flessi).

8.2 ANDAMENTO ALTIMETRICO

Anche per l'andamento altimetrico il tracciato è stato progettato con un unico profilo longitudinale e le verifiche sono state condotte sempre per una strada di tipo di cat. B.

Le verifiche effettuate (sulla base del D.M. 2001) si riferiscono all'analisi di congruenza delle seguenti caratteristiche del progetto:

A) Pendenze longitudinali massime

Per una strada classificata come "B – Extraurbana principale" la pendenza massima adottabile risulta pari al valore 6%. Inoltre, in corrispondenza di gallerie, al fine di contenere le emissioni di sostanze inquinanti e di fumi, per questa tipologia di strade non si deve superare la pendenza del 4%.

Le livellette di progetto hanno pendenza massima pari a 5,64%, mentre nella galleria di progetto GA05 si ha una pendenza massima pari a circa 3,84%, quindi tali valori risultano inferiori ai suddetti limiti imposti dalla normativa.

B) Raggio minimo dei raccordi verticali concavi e convessi

I raccordi verticali minimi sono funzione della distanza di visuale libera da garantire, pari almeno a quella di arresto (funzione della velocità), e dalla differenza Δ_i fra le pendenze longitudinali, il cui sviluppo viene calcolato con l'espressione

$$L = R_v \times \frac{\Delta_i}{100} \quad [m] \quad \text{eq.11}$$

dove:

- Δ_i è la variazione di pendenza percentuale delle livellette da raccordare;
- R_v è il raggio del cerchio osculatore, nel vertice della parabola.

Il calcolo delle distanze è stato eseguito facendo sempre riferimento al D.M. n° 6792 del 5/11/01 adottando le formule valide per i raccordi sia concavi sia convessi verificando i casi sia di $D_v > L$ sia di $D_v < L$ con L = sviluppo del raccordo verticale :

RACCORDI CONVESSI (DOSSO)

$$\text{Eq.12} \quad D < L \quad R_v = \frac{D^2}{2 \times (h_1 + h_2 + 2 \times \sqrt{h_1 \times h_2})}$$

$D > L$

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

eq.13

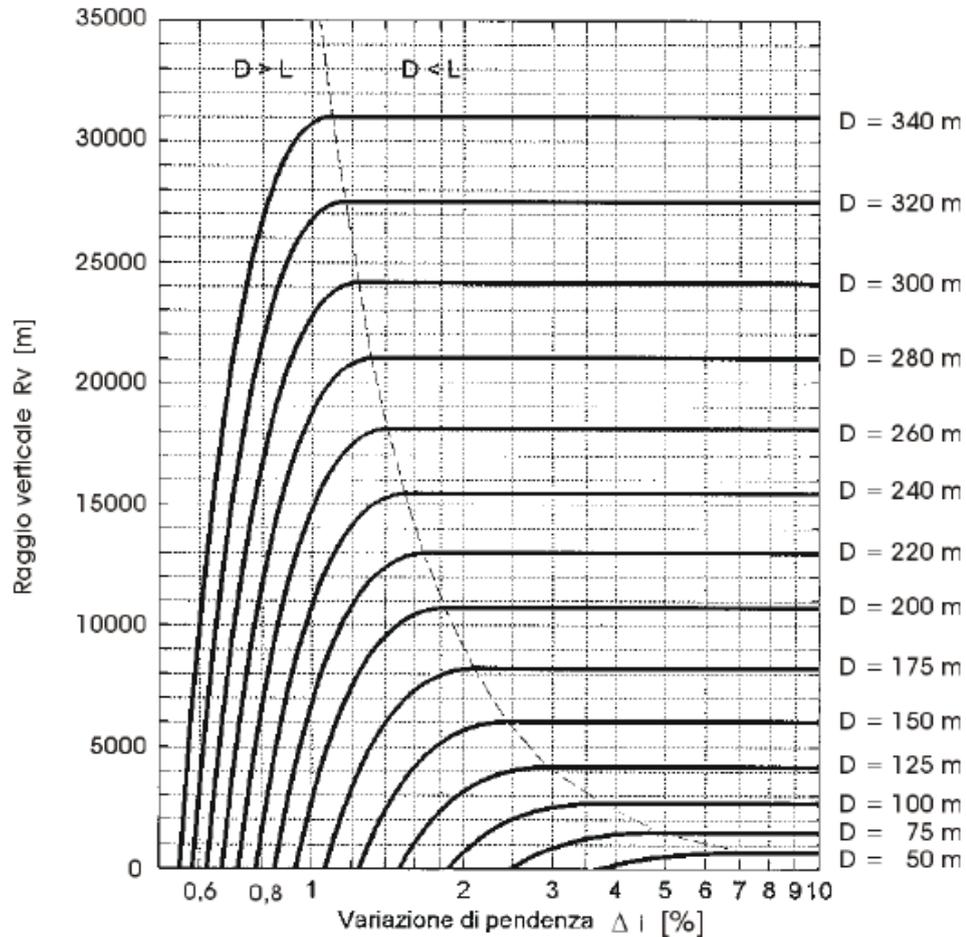


Figura 30 – Variazione del raggio del cerchio osculatore al variare della distanza D e della variazione di pendenza longitudinale per i raccordi convessi – fig. 5.3.3.a

RACCORDI CONCAVI (SACCHE)

 eq.14 $D < L$

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

 eq.15 $D > L$

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

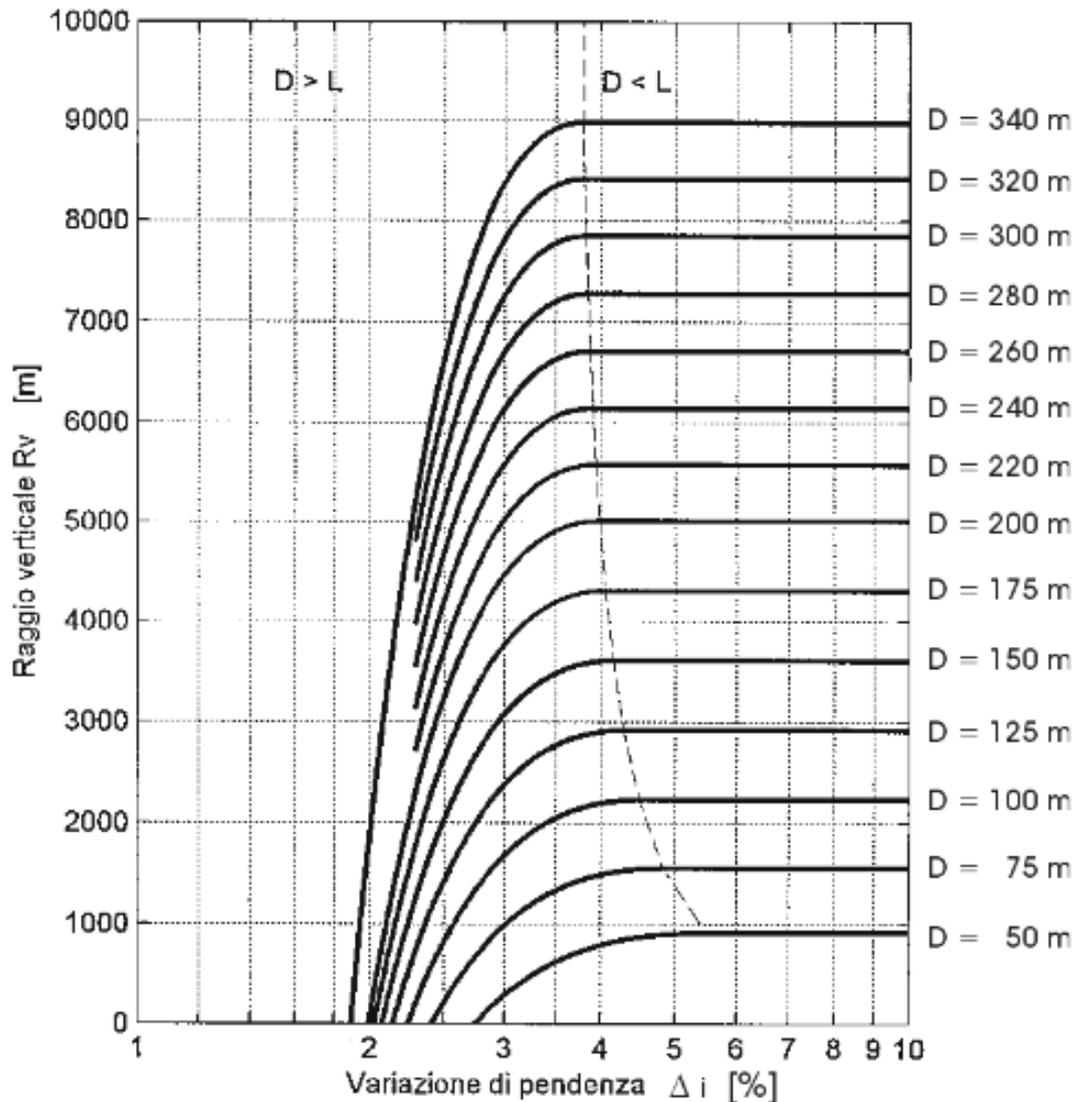


Figura 31 – Variazione del raggio del cerchio osculatore al variare della distanza D e della variazione di pendenza longitudinale per i raccordi concavi – fig. 5.3.4.a

considerando :

- l'altezza dal piano stradale dell'occhio del conducente $h_1=1.10\text{m}$
- l'altezza dal piano stradale dell'ostacolo $h_2=0.10\text{m}$
- l'altezza del centro dei fari dal piano stradale $h=0.50\text{m}$
- massima divergenza verso l'alto del fascio luminoso rispetto all'asse del veicolo $\vartheta = 1^\circ$

Nel progetto in esame i raggi verticali presentano dei valori sempre superiori ai minimi riportati in normativa e determinati in funzione della distanza di arresto e delle pendenze delle livellette da raccordare, in particolare:

- raggio convesso minimo - 9600 m;
- raggio concavo minimo - 5000 m;

8.3 VERIFICHE E DISTANZE DI VISIBILITA'

L'esistenza di opportune visuali libere costituisce primaria ed inderogabile condizione di sicurezza della circolazione.

Per distanza di visuale libera 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.

Lungo il tracciato stradale in esame la distanza di visuale libera deve essere confrontata con le seguenti distanze:

- Distanza di visibilità per l'arresto: è pari allo spazio minimo necessario perché un conducente possa arrestare il veicolo in condizione di sicurezza davanti ad un ostacolo imprevisto;
- Distanza di visibilità per la manovra di cambiamento di corsia: è pari alla lunghezza del tratto di strada occorrente per il passaggio da una corsia a quella ad essa adiacente nella manovra di deviazione in corrispondenza di punti singolari (intersezioni, uscite, ecc.).

A) Distanza di visibilità per l'arresto

La relazione di calcolo della distanza di visibilità per l'arresto si calcola con la formula integrale:

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

eq.16

dove:

- D_1 = spazio percorso nel tempo τ
- D_2 = spazio di frenatura
- V_0 = velocità del veicolo all'inizio della frenatura, pari alla velocità di progetto desunta puntualmente dal diagramma delle velocità [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/s^2]
- R_a = 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]

La resistenza aerodinamica R_a si valuta con la seguente espressione:

$$R_a = \frac{1}{2 \times 3,6^2} \rho C_x S V^2 \quad [N]$$

eq.17

dove:

- C_x = coefficiente aerodinamico
- S = superficie resistente [m^2]

- ρ = massa volumica dell'aria in condizioni standard [kg/m^3]

Per f_l la normativa dà i seguenti valori (compatibili anche con superficie stradale leggermente bagnata con spessore del velo idrico di 0,5 mm):

VELOCITA' km/h	25	40	60	80	100	120	140
f_l Autostrade	-	-	-	0.44	0.40	0.36	0.34
f_l Altre strade	0,45	0.43	0.35	0.30	0.25	0.21	-

Tabella 9 – Valori del coeff. di aderenza longitudinale al variare delle velocità e della tipologia di strada

Come indicato dalla stessa normativa i valori di f_l riferiti alle autostrade possono essere adottati per le strade extraurbane principali (tipo B) qualora le qualità del piano viabile risultino paragonabili a quelle delle strade di tipo A e siano mantenute tali nel tempo. Nel progetto in esame, in relazione all'asse principale, sono stati considerati i valori di f_t relativi alle viabilità autostradali.

Le figure seguenti riportano le distanze di visibilità per l'arresto calcolate come sopra, in funzione di una pendenza longitudinale costante. In caso di variabilità di tale pendenza (raccordi verticali), si può assumere per essa il valore medio.

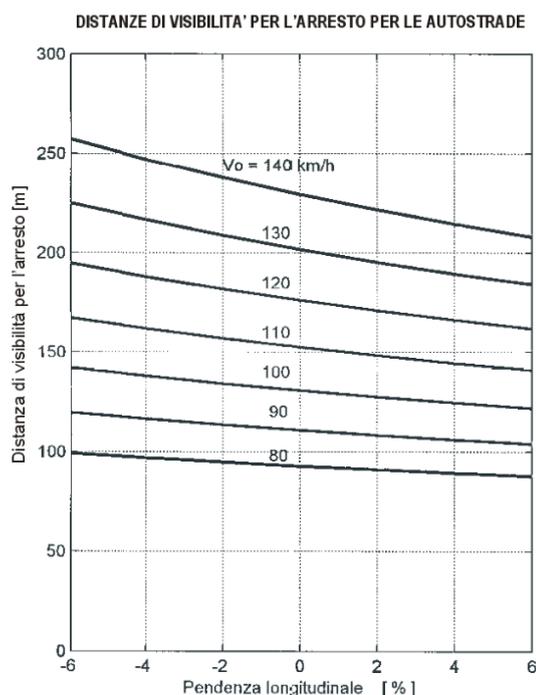


Figura 32 – Andamento delle distanze di arresto per le autostrade – fig. 5.1.2.b del [5]

Le verifiche delle visibilità per l'arresto sono state condotte su tutta la nuova viabilità di progetto, sia in corsia di marcia che su quella di sorpasso. L'esito positivo delle verifiche viene riportato negli elaborati grafici di riferimento (codice sintetico DA021-036) a cui si rimanda per i dettagli e negli allegati in coda alla presente relazione (Allegato B).

B) Distanza di visibilità per il cambio corsia

Questa distanza valuta lo spazio necessario all'utente a comprendere i tempi necessari per percepire e riconoscere la situazione e per la decisione ed effettuazione della manovra di cambiamento di una sola corsia (4 secondi). La formula empirica risulta:

$$D_C = 9,5 \times v = 2,6 V \quad [m] \quad \text{eq.18}$$

dove:

- v = velocità del veicolo in [m/s];
- V in [km/h]

essendo v, V desunte puntualmente dal diagramma delle velocità.

La verifica in oggetto è stata applicata nei "punti singolari", intendendo questi come le zone in prossimità degli svincoli (tronco di manovra delle corsie di uscita), dove la manovra di diversione in uscita comporta la possibilità del cambio di corsia da quella di sorpasso a quella di marcia.

In particolare, tale verifica è stata condotta in relazione alla corsia di decelerazione della carreggiata Nord (progressiva di inizio ca. 7+000,000). Questa verifica è stata effettuata sia planimetricamente che altimetricamente, con esito positivo, come si evince dall'elaborato grafico di riferimento (codice sintetico DA037).

8.3.1 ALLARGAMENTI PER VISIBILITÀ

L'allargamento in curva per visibilità, su indicazione dell'ANAS viene realizzata sempre mediante l'allargamento della banchina esterna della carreggiata per i tratti di curva in destra, della banchina interna della carreggiata per i tratti di curva in sinistra.

Seguono tabelle in cui sono dettagliati gli allargamenti previsti lungo il tracciato divisi per carreggiata.

ALLARGAMENTI DELLA PIATTAFORMA NECESSARI A GARANTIRE LA VISIBILITA'						
CATEGORIA B (EXTRAURBANA PRINCIPALE) 70 < Vp < 120 km/h						
CARREGGIATA SUD DIREZIONE SVINCOLO A8						
N°Curva	Progr.in	Progr.fin	Raggio [m]	Verso	Allargamento (Valore Max) [m]	Causa
R1	6+055,7 41	6+650,34 3	850	dx	1.50	Visibilità per l'arresto
R2	6+887,8 57	7+281,47 6	1100	sx	1.25	Visibilità per l'arresto
R3	7+530,3 85	7+674,64 8	1100	dx	0.25	Visibilità per l'arresto
R4	7+977,5 1	8+666,57	804	sx	3.50	Visibilità per l'arresto

CARREGGIATA NORD DIREZIONE SVINCOLO S.S.336 NORD

R4	8+666,5 7	7+977,51	804	dx	2.05	Visibilità per l'arresto
R3	7+674,6 48	7+530,38 5	1100	sx	1.50	Visibilità per l'arresto
R2	7+281,4 76	6+887,85 7	1100	dx	6.75	Visibilità per l'arresto e visibilità per cambio corsia
R1	6+650,3 43	6+055,74 1	850	sx	3.0	Visibilità per l'arresto

Tabella 10 – Allargamenti per visibilità banchina interna e banchina esterna

In alcune curve gli allargamenti non risultano materializzati per l'intero sviluppo delle stesse, in quanto inglobati nella larghezza delle corsie specializzate di ingresso, di uscita o di scambio degli svincoli di progetto.

Nel presente progetto esecutivo sebbene le verifiche di visibilità per l'arresto risultino soddisfatte secondo i dettami del DM 05/11/2001, nel merito della variabilità della piattaforma è stata posta particolare attenzione a garantire adeguati tratti di transizione fino a raggiungere l'allargamento massimo calcolato, in modo da gestire in sicurezza i possibili disassamenti negli elementi geometrici di tracciamento della carreggiata opposta ed eventuali difetti di traiettoria nelle manovre degli utenti. Nella fattispecie, tale criticità è stata rilevata per alcuni tratti in cui è richiesto un ingente allargamento del margine interno, la cui variabilità non può essere destinata al solo sviluppo dei raccordi clotoidici, in quanto si possono generare punti angolosi nella segnaletica orizzontale e conseguenti manovre insicure dell'utenza in marcia. Pertanto al fine di garantire un maggior standard di sicurezza intrinseco dell'infrastruttura, in riferimento a quanto riportato dal N.C.d.S. relativamente ai tratti di raccordo, di cui all'art.142 del Regolamento DPR n. 495/92 (art.40 Cod.Str.) si è effettuata una verifica della lunghezza dei tratti di transizione, garantendo una massima pendenza della striscia di raccordo inferiore al 2% raccomandato, come riportato nelle risultanze di seguito distinte per le due carreggiate.

CARREGGIATA NORD								
TRATTI VARIABILI DEGLI ALLARGAMENTI								
N.	Progr. iniziale [km]	Progr. finale [km]	Valore massimo D [m]	Lunghezza clotoide associata [m]	Estensione longitudinale min. Art. 142 DPR n. 495/92 [m]	Verifica di visibilità (DM 05/11/2001)	Estensione longitudinale Progetto Esecutivo [m]	VERIFICA
1	6+600,33	6+808,51	3	113	150	SODDISFATTA	208	OK
2	7+405,93	7+530,39	1,5	124	75	SODDISFATTA	124	OK
3	7+674,65	7+799,10	1,5	124	75	SODDISFATTA	124	OK
4	8+781,20	8+901,60	2,05	120	102,5	SODDISFATTA	120	OK

CARREGGIATA SUD								
TRATTI VARIABILI DEGLI ALLARGAMENTI								
N.	Progr. iniziale [km]	Progr. finale [km]	Valore massimo o D [m]	Lunghezza clotoide associata [m]	Estensione longitudinale min. Art. 142 DPR n. 495/92 [m]	Verifica di visibilità (DM 05/11/2001)	Estensione longitudinale Progetto Esecutivo [m]	VERIFICA
5	6+763,40	6+887,86	1,25	124	62,5	SODDISFATTA	124	OK
6	7+281,48	7+405,93	1,25	124	62,5	SODDISFATTA	124	OK
7	7+799,10	7+977,51	3,5	178	175	SODDISFATTA	178	OK
8	8+666,57	8+843,98	3,5	114	175	SODDISFATTA	178	OK

Tabella 11 – Sviluppo allargamenti banchine interne

I tratti di transizione adottati nel presente progetto soddisfano la verifica suddetta: l'eventuale deficit di lunghezza rispetto allo sviluppo della clotoide è stato previsto nei tratti in rettilineo. Si evidenzia inoltre che in corrispondenza di situazioni più critiche, vale a dire in cui è richiesto un ingente allargamento del margine interno per deficit di visibilità, si è ritenuto opportuno a favore di sicurezza un'ulteriore verifica (evidenziati in verde). Nello specifico dei casi in cui la variabilità del margine interno della piattaforma risulta molto pronunciata, si è fatto riferimento a quanto previsto in letteratura per il dimensionamento dei tratti di raccordo, desumibile dal testo "Giannini, F.M. La Camera, Marchionna – Appunti di costruzioni di strade, ferrovie e aeroporti", di cui la formulazione seguente per determinare l'estesa del tratto di transizione:

$$L [m] = V [km/h] * \text{rad(ALL)} [m] \quad \text{eq. 19}$$

Resta inteso che per la curva finale di attacco al sedime esistente (n.7-8) tali accorgimenti risultano vincolati dal mantenimento delle opere d'arte recentemente realizzate nella Pedemontana Lombarda; la lunghezza adottata risulta conforme a quanto indicato nell'art.40 del N.C.d.S. e saranno da considerarsi interventi mitigativi di rafforzamento della segnaletica orizzontale e verticale.

8.4 DIAGRAMMA DI VELOCITA'

Per il tracciato in esame, come prescritto dal D.M. 5/11/2001, è stato redatto il diagramma delle velocità per ogni senso di circolazione, in particolare:

- Bretella di Gallarate – Sez. tipo B (Da prog. 6+500.00 a prog. 8+843.89) – Direz. nord
- Bretella di Gallarate – Sez. tipo B (Da prog. 8+843.89 a prog. 6+500.00) – Direz. Sud

I suddetti diagrammi di velocità sono stati redatti secondo le seguenti ipotesi:

- in rettilineo, sugli archi di cerchio con raggio non inferiore a R2,5, e nelle clotoidi, la velocità di progetto tende al limite superiore dell'intervallo; gli spazi di accelerazione conseguenti all'uscita da

una curva circolare, e quelli di decelerazione per l'ingresso a detta curva, ricadono soltanto negli elementi considerati (rettilineo, curve ampie con $R > R_{2,5}$ e clotoidi);

- la velocità è costante lungo tutto lo sviluppo delle curve con raggio inferiore a $R_{2,5}$, e si determina dagli abachi 5.2.4.a e 5.2.4.b del D.M. 05/11/2001;
- i valori dell'accelerazione e della decelerazione restano determinati in 0.8 m/s^2 ;
- si assume che le pendenze longitudinali non influenzino la velocità di progetto.

Nel tracciato in esame, per ogni senso di circolazione ed all'interno delle suddette progressive, la velocità di progetto risulta costante e pari a 120 km/h , rispettando quanto previsto nel par. 5.4 del D.M. 05/11/2001.

9. CARATTERISTICHE PROGETTUALI: CORSIE SPECIALIZZATE, RAMPE DI SVINCOLO, INTERSEZIONE A ROTATORIA E CIRCOLAZIONE ROTATORIA

Per quanto concerne la redazione delle corsie specializzate di immissione/uscita, delle rampe di svincolo e delle intersezioni a rotatoria o a circolazione rotatoria, è necessario richiamare quanto già esplicitato nel paragrafo 3 della presente relazione tecnica stradale. Nello specifico, in base all'art. 2 del DM 19/04/2006, quest'ultima norma non è cogente per il progetto in esame in quanto il relativo progetto preliminare (di legge obiettivo) è stato approvato prima dell'entrata in vigore del citato D.M. 19/04/2006. Tuttavia, tale norma, è stata presa a riferimento, per quanto possibile, nell'impianto sia del progetto definitivo che del presente progetto esecutivo.

9.1 CORSIE SPECIALIZZATE

9.1.1 CORSIE DI DECELERAZIONE

Nel presente progetto esecutivo sono presenti n.3 corsie specializzate di decelerazione, ovvero:

- corsia di decelerazione ad ago in uscita dalla S.S. 336 Svincolo Nord;
- corsia di decelerazione parallela in uscita dalla Bretella di Gallarate - Carreggiata Nord - (prog. iniziale ca 7+000.00);
- corsia di decelerazione parallela in ingresso alla rampa B dello svincolo Località Dogana.

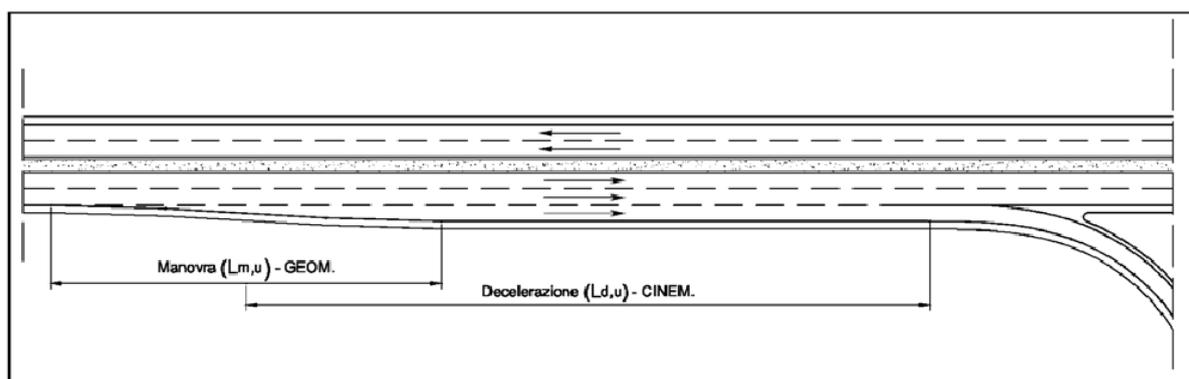


Figura 33 – Schema tipologico corsia di uscita tipologia parallela

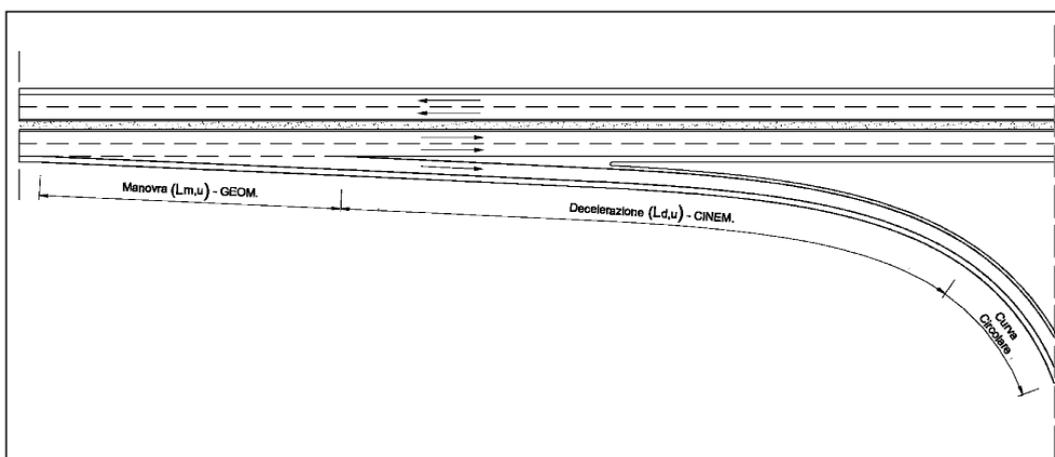


Figura 34 – Schema tipologico corsia di uscita tipologia ad ago

Per il calcolo di $L_{d,u}$ si è adottato il criterio cinematico riportato al §4.2 della [7] in cui si fa uso della seguente relazione:

$$L = \frac{v_1^2 - v_2^2}{2 \cdot a} \quad \text{eq.20}$$

con:

L (m)= lunghezza necessaria per la variazione cinematica;

v_1 (m/s)= velocità di ingresso nel tratto di decelerazione, ovvero velocità di progetto del tratto di strada da cui provengono i veicoli in uscita, determinata dal diagramma di velocità secondo quanto riportato nel D.M. 5/11/2001;

v_2 (m/s)= velocità di uscita dal tratto di decelerazione, ovvero la velocità di progetto corrispondente al raggio della curva di deviazione verso l'altra strada;

a (m/s²)= accelerazione assunta per la manovra pari a 3 m/s².

Per il calcolo di $L_{m,u}$ si è adottato il criterio geometrico riportato al §4.3 della [7], ovvero facendo riferimento alla velocità di progetto del tratto di strada dal quale si dirama la corsia secondo la seguente tabella:

Velocità di progetto V_p [km/h]	Lunghezza del tratto di manovra $L_{m,u}$ [m]
40	20
60	40
80	60
100	75
≥ 120	90

Tabella 12– Lunghezza del tratto di manovra - tab. 4 del D.M. 19/04/2006

Nelle seguenti tabelle sono riportati i dati di input ed i risultati dei calcoli effettuati per la verifica delle lunghezze dei singoli elementi che compongono le corsie di decelerazione.

Corsia di uscita		Tipo	Input			Lunghezze minime di calcolo [m] relative al D.M. 19/04/2006	
			V1 [km/h]	V2 [km/h]	a [m/s ²]	L _{m,u}	L _{d,u}
Svincolo S.S. 336 Nord	S.S.336 - Carreggiata Sud	Ad ago	90	60	3	75	57,87
	Bretella di Gallarate - Carreggiata Nord	Parallela	120	50	3	90	153,03
Svincolo Località Docana	In ingresso rampa B	Parallela	40	40	3	40	0

Tabella 13– Dati di input relativi al calcolo delle corsie di uscita di progetto

Corsia di uscita		Tipo	Lunghezze minime di calcolo [m] relative al D.M. 19/04/2006		Lunghezze di progetto adottate [m]	
			L _{m,u}	L _{d,u}	L _{m,u}	L _{d,u}
Svincolo S.S. 336 Nord	S.S.336 - Carreggiata Sud	Ad ago	75	57,87	76,07	63,48
	Bretella di Gallarate - Carreggiata Nord	Parallela	90	153,03	90	379

Svincolo Località						
Dogana	In ingresso rampa B	Parallela	40	0	40	24,12

Tabella 14– Confronto dati di calcolo e dati di progetto delle corsie di uscita di progetto

9.1.2 CORSIE DI ACCELERAZIONE

Nel presente progetto esecutivo sono presenti n.7 corsie specializzate di accelerazione, ovvero:

- corsia di accelerazione in ingresso alla S.S. 336 Svincolo Nord;
- corsia di accelerazione in ingresso alla Bretella di Gallarate - Carreggiata Sud – Svincolo S.S. 336 Nord;
- corsia di accelerazione in ingresso alla complanare Sud, Svincolo A8;
- corsia di accelerazione in ingresso alla carreggiata Sud dell'autostrada dei Laghi, Svincolo A8
- corsia di accelerazione in ingresso alla complanare Nord, Svincolo A8;
- corsia di accelerazione in ingresso alla carreggiata Nord dell'autostrada dei Laghi, Svincolo A8;
- corsia di accelerazione in uscita dalla rampa A, Svincolo Località Dogana;
- corsia di accelerazione che si diparte dalla rampa C, Svincolo Località Dogana.

Il dimensionamento delle suddette corsie specializzate è stato effettuato secondo i dettami normativi con l'impiego di una serie di "tronchi" per l'esecuzione delle manovre di accelerazione, di uscita e di immissione.

Nel dettaglio le corsie di immissione sono suddivise in tre tratti:

- *tronco di accelerazione* di lunghezza $L_{a,e}$ variabile in funzione del raggio di curvatura finale (R_f) della curva di uscita della rampa e della velocità della viabilità principale;
- *tronco di immissione* $L_{i,e}$, calcolato con criteri funzionali;
- *tronco di raccordo* di lunghezza $L_{v,e}$ di lunghezza fissa pari a 75m (tab. 3 della [7]).

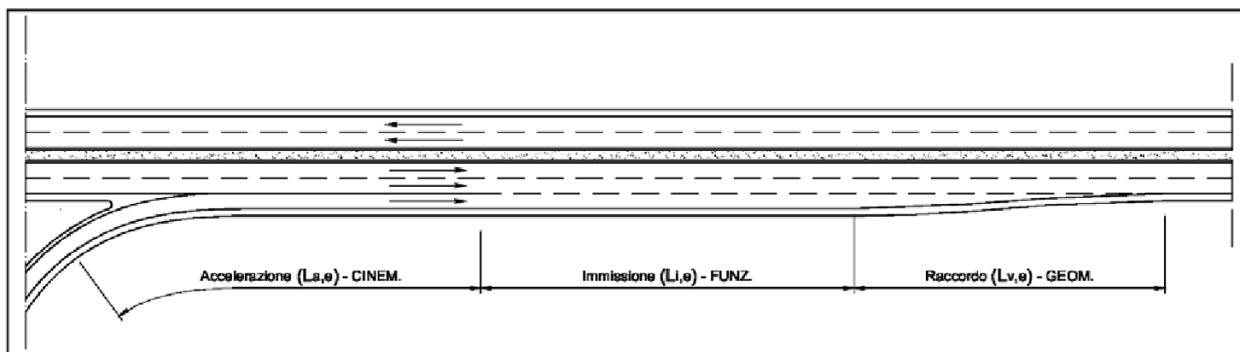


Figura 35 – Schema tipologico corsia di entrata

Per il calcolo di $L_{a,e}$ si è adottato il criterio cinematico riportato al §4.2 di [7] assumendo:

$$L = \frac{v_1^2 - v_2^2}{2 \cdot a} \quad \text{eq.21}$$

con:

L (m)= lunghezza necessaria per la variazione cinematica;

v_1 (m/s)= velocità di progetto della rampa nel punto di inizio dell'accelerazione determinata dal diagramma delle velocità;

v_2 (m/s)= 80% della velocità di progetto della strada sulla quale la corsia si immette;

$a = 1 \text{ m/s}^2$.

Per quanto concerne il calcolo della lunghezza $L_{i,e}$ del tratto di immissione è stato utilizzato il metodo funzionale secondo quanto indicato dal Da Rios (*G. Da Rios "Progetto di intersezioni stradali", UTET, 2002*). Tale lunghezza dipende dalla portata oraria $Q1$ e dalla velocità che caratterizzano la corsia di marcia nella quale si intende immettersi. Nell'allegato A al presente documento sono riportate le tabelle di calcolo utili al dimensionamento della lunghezza di calcolo al variare della velocità di progetto e della portata $Q1$. Tale portata è relativa al paragrafo 7.5 della presente relazione tecnica.

Invece, per quanto riguarda il dimensionamento delle due corsie specializzate in ingresso nell'autostrada A8, è stato utilizzato sia il metodo funzionale indicato dal Da Rios, che un metodo ancor più cautelativo basato su un approccio probabilistico in cui il calcolo del tronco di attacco è funzione della probabilità che si manifesti un varco temporale di ampiezza pari a T (intervallo critico). Tale probabilità è condizionata dal flusso veicolare Qp in moto sulla corsia destra della strada in cui deve immettersi la corrente veicolare in transito sulla complanare.

La lunghezza $L_{v,e}$ è invece determinata facendo riferimento al metodo geometrico contenuto nel §4.3 di [7] ovvero in funzione della velocità di progetto della strada sulla quale la corsia si immette:

Velocità di progetto V_p [km/h]	Lunghezza del tratto di raccordo $L_{v,e}$ [m]
$V_p > 80$	75
$V_p \leq 80$	50

Figura 36 – – lunghezza $L_{v,e}$ tratto di raccordo delle corsie di entrata- Tab. 3 del [7]

Nelle seguenti tabelle sono riportati i dati di input ed i risultati dei calcoli effettuati per la verifica delle lunghezze dei singoli elementi che compongono le corsie di accelerazione.

Corsia di immissione		Input				Lunghezze minime di calcolo [m] relative al D.M. 19/04/2006		
		v_1 [km/h]	v_2 [km/h]	a [m/s ²]	$Q1$ [veic/h]	$L_{a,e}$	$L_{i,e}$	$L_{v,e}$
Svincolo S.S. 336 Nord	S.S.336 - Carreggiata Nord	60	72	1	879.00	61,11	35,00	75
	BretteLLa di Gallarate - Carreggiata Sud	60	96	1	1475.00	216,67	206,00	75

Svincolo Località	Dogana	Uscita Rampa A su S.S. 336	60	72	1	1574,00	61,11	174,80	75
		Da rampa C su S.S. 336	50	64	1	1574,00	61,57	155,38	75
Svincolo A8	A8	Complanare Sud	52	64	1	545	53,70	-	50
		Complanare Nord	73	64	1	1380	-	-	50

Tabella 15– Dati di input relativi al calcolo delle corsie di immissione di progetto

Corsia di immissione		Lunghezze minime di calcolo relative al D.M. 19/04/2006 [m]			Lunghezze di progetto adottate [m]		
		L _{a,e}	L _{i,e}	L _{v,e}	L _{a,e}	L _{i,e}	L _{v,e}
Svincolo S.S. 336 Nord	S.S.336 - Carreggiata Nord	61,11	35,00	75	61.21	96.13	75
	BreteLLa di Gallarate - Carreggiata Sud	216,67	206	75	217	286,87	75
Svincolo Località Dogana	Uscita Rampa A su S.S. 336	61,11	174,80	75	61,33	180,00	75
	Da rampa C su S.S. 336	61,57	155,38	75	62,00	170,00	75
Svincolo A8	Complanare Sud	53,70	-	50	80	80	50
	Complanare Nord	-	-	50	87	120	50

Tabella 16 – Confronto dati di calcolo e dati di progetto delle corsie di immissione di progetto

DIMENSIONAMENTO DELLE CORSIE SPECIALIZZATE DI IMMISSIONE NELL'AUTOSTRADA A8

Per quanto concerne il dimensionamento delle corsie specializzate in immissione sull'Autostrada A8, di seguito si riportano i calcoli effettuati sia con il metodo funzionale che con quello probabilistico.

METODO FUNZIONALE (DA RIOS)

Corsia di immissione		Input				Lunghezze minime di calcolo [m] relative al D.M. 19/04/2006		
		V1 [km/h]	V2 [km/h]	a [m/s ²]	Q1 [veic/h]	L _{a,e} [m]	L _{i,e} [m]	L _{v,e} [m]
Carreggiata Sud Autostrada dei Laghi	80	112	1	1071	237,04	115,42	75	
					352,46			
Carreggiata Nord Autostrada dei Laghi	80	112	1	1054,45	237,04	110,27	75	
					347,31			

Tabella 17 – Confronto dati di calcolo e dati di progetto delle corsie di immissione di progetto

METODO PROBABILISTICO (S.CANALE, N. DISTEFANO)

Per quanto concerne il dimensionamento della corsia specializzata di immissione in carreggiata Sud dell'Autostrada A8, considerando il traffico sulla corsia di marcia pari a 1071 veic/h (cfr. par. 7.5 della presente relazione tecnica) ed una velocità di percorrenza del tronco di attacco pari a 70 km/h, la lunghezza del tronco stesso risulta pari a 360 m, come possibile desumete dalla tabella seguente.

Per quanto concerne il dimensionamento della corsia specializzata di immissione in carreggiata Nord dell'Autostrada A8, considerando il traffico sulla corsia di marcia pari a 1054, veic/h (cfr. par. 7.5 della presente relazione tecnica) ed una velocità di percorrenza del tronco di attacco pari a 70 km/h, la lunghezza del tronco stesso risulta pari a 360 m, come possibile desumete dalla tabella seguente.

Tab. 6.9 - Lunghezze del tronco di attacco in funzione del volume di traffico sulla corsia destra della strada principale (percentile del tempo di attesa = 90%)

Q _p (Veic/h)	VELOCITÀ DI PERCORRENZA DEL TRONCO DI ATTACCO - V _t							
	110 km/h	100 km/h	90 km/h	80 km/h	70 km/h	60 km/h	50 km/h	40 km/h
	LUNGHEZZA DEL TRONCO DI ATTACCO - L _t (m) Pr(τ ≥ T) = 90%							
1200	-	-	-	-	380	290	210	150
1100	-	-	-	-	360	270	200	140
1000	-	-	-	-	340	260	190	130
900	-	-	-	400	310	240	180	120
800	-	-	-	380	300	230	170	120
700	-	-	-	350	280	220	160	110
600	-	-	-	330	260	200	150	110
500	-	-	370	310	250	190	140	110
400	-	-	360	300	230	180	130	100
300	-	380	350	290	220	170	130	90
200	-	360	330	260	200	150	110	90
100	380	340	300	240	180	130	90	60

Figura 37 - "Lunghezza del tronco di attacco in funzione del volume di traffico sulla corsia destra della strada principale riferita ad un percentile di tempo di attesa pari al 90%" _Tab. 6.9 del testo Progettare le intersezioni di S.Canale, N.Distefano, S. Leonardi, G. Pappalardo.

Confrontando i due metodi di calcolo si evince che quello probabilistico è maggiormente cautelativo, per cui si sceglie di adottare quest'ultimo per il dimensionamento delle corsie specializzate di immissione nell'autostrada A8.

Dai calcoli effettuati, il minimo valore del tronco di attesa per le due corsie di immissione, in relazione ai flussi di traffico, è pari a 360 m. Dunque, il tronco di attesa della corsia di immissione in carreggiata Sud, è stato proposto di valore pari a 368 m, tenendo conto del valore minimo relativo ai suddetti calcoli e delle condizioni locali (distanza minima da garantire con la successiva corsia di uscita dello svincolo Busto Arsizio). Invece, il tronco di attesa della corsia di immissione in carreggiata Nord, è stato proposto pari a 386 m, tenendo conto del valore minimo relativo ai suddetti calcoli, delle condizioni locali e dello spazio necessario ad effettuare il raccordo geometrico con la relativa complanare Nord.

Il basso si riporta uno stralcio del parere di ASPI in relazione al suddetto dimensionamento, espresso nella nota protocollo n. 6495 del 14/04/2021:

"entrambe le corsie specializzate dovrebbero avere uno sviluppo che raggiunga il valore massimo indicato dall'HCM, pari a 450 m, e quindi essere prolungate di 100 m".

Dunque, rispetto ai precedenti calcoli, entrambe le corsie specializzate sono state prolungate di 100 m, ottenendo i seguenti valori finali:

- Corsia di immissione in carreggiata Sud: tronco di attacco di 468 m + tratto di manovra 75m
- Corsia di immissione in carreggiata Nord: tronco di attacco di 486 m + tratto di manovra 75m

9.1.3 TRONCHI DI SCAMBIO

Il D.M. del 19/04/2006, al paragrafo 5, afferma che "per le manovre di immissione e di scambio, la lunghezza delle corsie specializzate deve essere determinata secondo procedure basate sulla distribuzione probabilistica dei distanziamenti temporali dei veicoli in marcia, su ciascuna corsia".

I tronchi di scambio devono avere, pertanto, una lunghezza da determinare tramite l'applicazione di metodologie basate sull'approccio probabilistico ai problemi del deflusso veicolare.

In letteratura esistono diversi metodi per il dimensionamento e la verifica dei tronchi di scambio. Uno fra i più autorevoli ed utilizzati è quello presentato dall' Highway Capacity Manual, basato sul livello di servizio associato alla densità veicolare della zona di scambio: si tratta di un criterio adeguato alla verifica della qualità del funzionamento dei tronchi di scambio stessi.

Le zone di scambio per funzionare correttamente, devono garantire a due correnti veicolari che marciano nella stessa direzione di incrociarsi reciprocamente nello spazio della carreggiata. Dall'analisi dello schema classico di zona di scambio a tre corsie, riportato nel D.M. de 19/04/2006 si evincono n° 4 flussi di traffico entranti in gioco: due che non si scambiano e che proseguono senza cambiare corsia Q_{ns1} e Q_{ns2} e due che sono costretti a deviare dalla propria corrente di origine e attraversarsi reciprocamente per inserirsi nel flusso parallelo Q_{s1} e Q_{s2} .

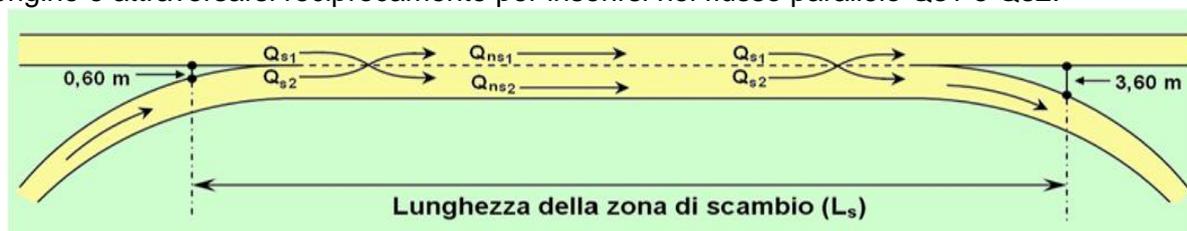


Figura 38 – Schematizzazione zona di scambio

La geometria delle zone di scambio dovrebbe essere tale per cui entrambi i flussi di scambio e non, riescano a mantenere la stessa velocità media. Nel caso in cui la lunghezza del flusso di scambio risulti insufficiente, la velocità del flusso Q_s potrebbe essere di molto inferiore a quella del flusso Q_{ns} , determinando quello che in letteratura viene definito funzionamento vincolato.

Il metodo di progetto delle zone di scambio riportato nell'HCM prevede che venga calcolata la velocità dei due flussi, di scambio e non di scambio, applicando la seguente relazione:

$$eq.22 \quad v_i = 24 + \frac{V - 16}{1 + W} =$$

dove:

- v_i = velocità [km/h] del flusso di scambio (i=s) o non di scambio (i=ns);
- V = velocità di circolazione libera nel tratto in cui la carreggiata attraversa la zona di scambio [km/h];
- W = fattore di densità di scambio, determinabile a sua volta dalla:

$$eq.23 \quad W = \frac{a \cdot (1 + R_q)^b \cdot \left(\frac{Q_T}{N}\right)^c}{\left(\frac{L_s}{0,3}\right)^d} =$$

Dove:

- R_q = rapporto tra flusso di scambio Q_s e il flusso totale nella zona di scambio Q_T (somma del flusso scambiante Q_s e di quello non scambiante Q_{ns});
- N = numero complessivo delle corsie della zona di scambio;
- L_s = lunghezza in metri della zona di scambio.

Il valore da assegnare ai coefficienti a b c d sono forniti da una tabella presente nell' Highway Capacity Manual.

Infine la metodologia proposta dall'HCM prevede il calcolo del numero di corsie necessario per un funzionamento non vincolato pari a:

$$eq.24 \quad N = \frac{2,19 \cdot N \cdot R_Q^{0,571} \cdot \left(\frac{L_s}{30}\right)^{0,234}}{\left(\frac{V_s}{1,6}\right)^{0,438}} =$$

Applicando la precedente equazione, se N è inferiore a 1,4, l'ipotesi di funzionamento non vincolato viene confermata. Altrimenti è necessario ripetere il procedimento di dimensionamento del tronco di scambio facendo riferimento ai parametri associati al dimensionamento vincolato.

A seguire si calcola la velocità media nello spazio V_m [km/h] nella zona di scambio adottando la relazione:

$$eq.25 \quad V_m = \frac{\frac{Q_s + Q_{ns}}{V_s + V_{ns}}}{\frac{Q_s}{V_s} + \frac{Q_{ns}}{V_{ns}}} =$$

Infine, il risultato ottenuto viene poi utilizzato per il calcolo della densità veicolare D in veic/km per corsia, dal cui valore ne consegue il livello di servizio offerto dal tronco di scambio.

$$eq.26 \quad D = \frac{Q_T}{N} \cdot \frac{1}{V_m} =$$

La suddetta procedura di calcolo è stata applicata per il dimensionamento dei tronchi di scambio relativi alla SS 341 di progetto, ovvero il tronco di scambio tra la rampa B dello svincolo di Sciarè e la rampa B dello svincolo A8 ed il tronco di scambio tra la rampa A dello svincolo di Sciarè e la rampa A dello svincolo A8.

TRONCO DI SCAMBIO RAMPA B SCIARE'- RAMPA B SVINCOLO A8

- a partire dai dati di traffico riassunti nella tab. del paragrafo 7.5 della presente relazione tecnica ed in basso riportati

Valori di AADT al 2040:

T_{SUD-SCAMBIO} = 8567 veic/gg

T_{SUD-NONSCAMBIO} = 8567 veic/gg

Q_{HUPAC-NON SCAMBIO} = 5277 veic/gg

Q_{HUPAC- SCAMBIO} = 5277 veic/gg

sono state calcolate le portate di progetto (veic/h) considerando:

- il fattore dell'ora di punta k (flusso ora di punta/AADT) pari a 0.1
- D pari a 1 considerando che il dato di partenza AADT si riferisce alla corsia lenta della carreggiata Sud della SS341;

di seguito i risultati ottenuti:

Conversione a pc/h in funzione delle condizioni di base				
(pc/h)	AADT (veic/giorno)	K	D	V (veic/h)
V ₀₁	7710	0,10	1	771
V ₀₂	4.755	0,10	1	476
V _{w1}	7710	0,10	1	771
V _{w2}	4755	0,10	1	476

In seguito sono stati effettuati i calcoli per determinare il flusso nell'ora di punta al 2040 (veic.eq/h), considerando:

- PHF fattore dell'ora di punta pari a 0.88 poiché il contesto analizzato è di tipo extraurbano
- coefficiente di omogenizzazione veicoli pesanti- veicoli leggeri pari a 2,5 tenendo conto che i veicoli pesanti sono di tipo commerciale e che la zona analizzata è di tipo collinare
- fp fattore correttivo per le caratteristiche dei conducenti pari a 0.9 considerando gli utenti di tipo abitudinario e non

Ottendendo i seguenti risultati

V (veic/h)	PHF	% HV	fHV	fp	$v = \frac{V}{PHF \cdot f_{hv} \cdot f_p}$ (HCM2000 Eq. 25-1)
771	0,88	15	0,816	0,90	297
476	0,88	20	0,769	0,90	187
771	0,88	15	0,816	0,90	297
476	0,88	20	0,769	0,90	187

Quindi si ottengono i seguenti valori:

$Q_s = 484$ veic. equ/h

$Q_{ns} = 484$ veic. equ/h

$Q_{TOT} = 967$ veic. equ/h

- è stato assunto che il funzionamento del tronco sia di tipo non vincolato, deducendo dalla tabella dell'HCM i corrispondenti valori dei coefficienti a , b , c , e d , in basso evidenziati.

	Non vincolato		Vincolato	
	Scambio (i=w)	Non scambio (i=nw)	Scambio (i=w)	Non scambio (i=nw)
a (Exhibit 24-6)	0,15	0,0035	0,35	0,0020
b (Exhibit 24-6)	2,20	4,00	2,20	4,00
c (Exhibit 24-6)	0,97	1,30	0,97	1,30
d (Exhibit 24-6)	0,80	0,75	0,80	0,75

Figura 39 – Fattori adimensionali per il calcolo del fattore di intensità di scambio (HCM)

- sono stati determinati i valori delle velocità V_{ns} e V_s dei flussi di scambio e non di scambio, applicando le equazioni 22 e 23, con i seguenti dati di input:
 - $V = 96$ km/h, velocità di circolazione libera nel tratto in cui la carreggiata attraversa la zona di scambio [km/h];
 - W = fattore di densità di scambio, calcolato mediante i seguenti input:
 - Q_s , Q_{ns} , Q_T (veic. equ/h), come precedentemente calcolati;
 - N numero di corsie interessate dallo scambio, pari a 2;
 - L_s lunghezza funzionale del tratto di scambio, imposta pari a 305 m.
- è stato calcolato, mediante l'equazione n.24, il numero delle corsie necessarie per un funzionamento di tipo non vincolato, ottenendo N pari a $0,94 < 1,4$, confermando dunque il funzionamento non vincolato con i dati di input utilizzati.

Velocità dei flussi che scambiano e dei flussi che non scambiano		
	Non vincolato	
	Scambio (i=w)	Non scambio (i=nw)
a (Exhibit 24-6)	0,15	0,0035
b (Exhibit 24-6)	2,20	4,00
c (Exhibit 24-6)	0,97	1,30
d (Exhibit 24-6)	0,80	0,75
Fattore intensità di scambio, W_i $W_i = \frac{a(1+VR)^b \left(\frac{V}{N}\right)^c}{(3,28L)^d}$	0,585	0,308
Velocità scambio e non scambio, S_i (km/h) $S_i = 24 + \frac{S_{FF} - 16}{1 + W_i}$	74,47	85,18
Numero di corsie necessarie per gestione non vincolata dei flussi, N_w (Exhibit 24-7)	0,94	
Massimo numero di corsie, N_w (max)	1,4	
<input checked="" type="checkbox"/> se $N_w < N_w(\max)$ Gestione del flusso non vincolata	<input type="checkbox"/> se $N_w \geq N_w(\max)$ Gestione del flusso vincolata	

- Infine è stato possibile calcolare il valore della velocità media nella zona di scambio (equazione 25) e la densità veicolare (equazione 26), per poi desumere il livello di servizio associato alla zona di scambio, secondo la seguente tabella che associa la densità veicolare nel tronco di scambio ai livelli di servizio, come desunta da HCM (cfr. colonna "freeway segment").

LOS	Density (pc/km/ln)	
	Freeway Weaving Segment	Multilane and Collector-Distributor Weaving Segments
A	≤ 6.0	≤ 8.0
B	> 6.0–12.0	> 8.0–15.0
C	> 12.0–17.0	> 15.0–20.0
D	> 17.0–22.0	> 20.0–23.0
E	> 22.0–27.0	> 23.0–25.0
F	> 27.0	> 25.0

Figura 40 – Livello di servizio delle zone di scambio (HCM Highway Capacity Manual)

In basso si riporta l'output dell'analisi effettuata in cui si riscontra un livello di servizio B del tronco di scambio che collega la rampa B dello svincolo Sciarè con la rampa B dello svincolo A8 di lunghezza pari a 305 m.

Tronco di scambio: velocità, densità, Livello di Servizio e Capacità		
Velocità lungo il tronco di scambio, S(km/h)	$s = \frac{v}{\left(\frac{V_w}{S_w}\right) + \left(\frac{V_{nw}}{S_{nw}}\right)}$	79,5
Densità lungo il tronco di scambio, D (pc/lm/ln)	$D = \frac{V/N}{S}$	6,08
Livello di Servizio, LoS (Exhibit 24-2)		B
Capacità per condizioni base, c_b (pc/h) (Exhibit 24-8)		5000
Capacità nei 15 minuti di picco, c (veh/h) $c = c_b * f_{HV} * f_p$		3672
Capacità nell'ora di punta, c_h (veh/h) $c_h = c(PHF)$		3231

TRONCO DI SCAMBIO RAMPA A SCIARE'- RAMPA A SVINCOLO A8

- a partire dai dati di traffico riassunti nella tab. del paragrafo 7.6 della presente relazione tecnica ed in basso riportati

Valori di AADT al 2040:

T_{NORD-SCAMBIO} = 3130 veic/gg

T_{NORD-NONSCAMBIO} = 3130 veic/gg

Q_{RAA8-NON SCAMBIO} = 3300 veic/gg

Q_{RAA8- SCAMBIO} = 3300 veic/gg

sono state calcolate le portate di progetto (veic/h) considerando:

- il fattore dell'ora di punta k (flusso ora di punta/AADT) pari a 0.1
- D pari a 1 considerando che il dato di partenza AADT si riferisce alla corsia lenta della carreggiata Sud della SS341;

di seguito i risultati ottenuti:

Conversione a pc/h in funzione delle condizioni di base

(pc/h)	AADT (veic/giorno)	K	D	V (veic/h)
V_{01}	3130	0,10	1	313
V_{02}	3.300	0,10	1	330
V_{w1}	3130	0,10	1	313
V_{w2}	3300	0,10	1	330

In seguito sono stati effettuati i calcoli per determinare il flusso nell'ora di punta al 2040 (veic.eq/h), considerando:

- PHF fattore dell'ora di punta pari a 0.88 poiché il contesto analizzato è di tipo extraurbano
- coefficiente di omogenizzazione veicoli pesanti- veicoli leggeri pari a 2,5 tenendo conto che i veicoli pesanti sono di tipo commerciale e che la zona analizzata è di tipo collinare
- fp fattore correttivo per le caratteristiche dei conducenti pari a 0.90 considerando gli utenti di tipo abitudinario e non

Ottendendo i seguenti risultati

V (veic/h)	PHF	% HV	fHV	fp	$v = \frac{V}{PHF \cdot f_{hv} \cdot f_p}$ (HCM2000 Eq. 25-1)
313	0,88	14	0,826	0,90	120
330	0,88	11	0,858	0,90	125
313	0,88	14	0,826	0,90	120
330	0,88	11	0,858	0,90	125

Quindi si ottengono i seguenti valori:

$Q_s = 245$ veic. equ/h

$Q_{ns} = 245$ veic. equ/h

$Q_{TOT} = 490$ veic. equ/h

- è stato assunto che il funzionamento del tronco sia di tipo non vincolato, deducendo dalla tabella dell'HCM i corrispondenti valori dei coefficienti a , b , c , e d , in basso evidenziati.

	Non vincolato		Vincolato	
	Scambio (i/w)	Non scambio (i/w)	Scambio (i/w)	Non scambio (i/w)
a (Exhibit 24-6)	0,15	0,0035	0,35	0,0020
b (Exhibit 24-6)	2,20	4,00	2,20	4,00
c (Exhibit 24-6)	0,97	1,30	0,97	1,30
d (Exhibit 24-6)	0,80	0,75	0,80	0,75

Figura 41 – Fattori adimensionali per il calcolo del fattore di intensità di scambio (HCM)

- sono stati determinati i valori delle velocità V_{ns} e V_s dei flussi di scambio e non di scambio, applicando le equazioni 22 e 23, con i seguenti dati di input:
 - $V = 96$ km/h, velocità di circolazione libera nel tratto in cui la carreggiata attraversa la zona di scambio [km/h];
 - W = fattore di densità di scambio, calcolato mediante i seguenti input:
 - Q_s , Q_{ns} , Q_T (veic. equ/h), come precedentemente calcolati;
 - N numero di corsie interessate dallo scambio, pari a 2;

➤ Ls lunghezza funzionale del tratto di scambio, imposta pari a 634 m.

- è stato calcolato, mediante l'equazione n.24, il numero delle corsie necessarie per un funzionamento di tipo non vincolato, ottenendo N pari a $1.02 < 1.4$, confermando dunque il funzionamento non vincolato con i dati di input utilizzati.

Tronco di scambio: velocità, densità, Livello di Servizio e Capacità		
Velocità lungo il tronco di scambio, S(km/h)	$s = \frac{V}{\left(\frac{V_w}{S_w}\right) + \left(\frac{V_{nw}}{S_{nw}}\right)}$	95,4
Densità lungo il tronco di scambio, D (pc/lm/ln)	$D = \frac{V/N}{S}$	2,57
Livello di Servizio, LoS (Exhibit 24-2)		A
Capacità per condizioni base, c_b (pc/h) (Exhibit 24-8)		5000
Capacità nei 15 minuti di picco, c (veh/h) $c = c_b * f_{hw} * f_p$		3717
Capacità nell'ora di punta, c_h (veh/h) $c_h = c(PHF)$		3271

- Infine è stato possibile calcolare il valore della velocità media nella zona di scambio (equazione 25) e la densità veicolare (equazione 26), per poi desumere il livello di servizio associato alla zona di scambio, secondo la seguente tabella che associa la densità veicolare nel tronco di scambio ai livelli di servizio, come desunta da HCM (cfr. colonna "freeway segment").

LOS	Density (pc/km/ln)	
	Freeway Weaving Segment	Multilane and Collector-Distributor Weaving Segments
A	≤ 6.0	≤ 8.0
B	> 6.0–12.0	> 8.0–15.0
C	> 12.0–17.0	> 15.0–20.0
D	> 17.0–22.0	> 20.0–23.0
E	> 22.0–27.0	> 23.0–25.0
F	> 27.0	> 25.0

Figura 42 – Livello di servizio delle zone di scambio (HCM Highway Capacity Manual)

In basso si riporta l'output dell'analisi effettuata in cui si riscontra un livello di servizio A del tronco di scambio che collega la rampa A dello svincolo Sciarè con la rampa A dello svincolo A8 di lunghezza pari a 634 m.

Tronco di scambio: velocità, densità, Livello di Servizio e Capacità		
Velocità lungo il tronco di scambio, S(km/h)	$s = \frac{V}{\left(\frac{V_w}{S_w}\right) + \left(\frac{V_{nw}}{S_{nw}}\right)}$	95,4
Densità lungo il tronco di scambio, D (pc/lm/ln)	$D = \frac{V/N}{S}$	2,57
Livello di Servizio, LoS (Exhibit 24-2)		A
Capacità per condizioni base, c_b (pc/h) (Exhibit 24-8)		5000
Capacità nei 15 minuti di picco, c (veh/h) $c = c_b * f_{hw} * f_p$		3717
Capacità nell'ora di punta, c_h (veh/h) $c_h = c(PHF)$		3271

9.2 RAMPE DI SVINCOLO

Gli elementi di tracciamento plano-altimetrico delle rampe di svincolo sono stati progettati facendo riferimento alle tab. 7 e tab. 8 del D.M. 19/04/2006.

In particolare, la progettazione delle rampe di svincolo è stata effettuata considerando, per ciascuna tipologia di rampa, il corrispondente intervallo di velocità di progetto desunto dalla seguente tabella, pur tuttavia indipendentemente dalle velocità che scaturirebbero dal diagramma delle velocità.

Inoltre, per le lunghezze delle clotoidi in rampa, valgono i concetti generali espressi nel par.3 della presente relazione tecnica stradale.

Tipi di rampe	Intersezioni Tipo 1 (fig.3), escluse B/B, D/D, B/D, D/B.		Intersezioni Tipo 2 (fig.3), e B/B, D/D, B/D, D/B.	
Diretta	50-80 km/h		40-60 km/h	
Semidiretta	40-70 km/h		40-60 km/h	
Indiretta	in uscita da A	40 km/h	in uscita dalla strada di livello ger. superiore	40 km/h
	in entrata su A	30 km/h	in entrata sulla strada di livello ger. superiore	30 km/h

Tabella 18 – Velocità di progetto per le varie tipologie di rampe Tab. 7 del D.M. 19/04/2006

Velocità di progetto	(km/h)	30	40	50	60	70	80
Raggio planimetrico minimo	(m)	25	45	75	120	180	250
Pendenza max in salita	(%)	10	7,0		5,0		
Pendenza max in discesa	(%)	10	8,0		6,0		
Raggi minimi verticali convessi	(m)	500	1000	1500	2000	2800	4000
Raggi minimi verticali concavi	(m)	250	500	750	1000	1400	2000
Distanza di visuale minima	(m)	25	35	50	70	90	115

Tabella 19 – Caratteristiche planoaltimetriche delle rampe Tab. 8 del D.M. 19/04/2006

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	-

Strade urbane				
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	-
	D	3,25	1.00	-
Rampe monodirezionali	A	1 corsia: 4,00	1.00	1.00
		2 corsie: 2 x 3,50		
	D	1 corsia: 4,00	1.00	1.00
		2 corsie: 2 x 3,50		
Rampe bidirezionali	A	1 corsia: 3,50	1.00	-
	D	1 corsia: 3,50	1.00	-

Figura 43 – Larghezze minime degli elementi modulari degli svincoli Tab. 9 del D.M. 19/04/2006

Di seguito si riporta la descrizione delle caratteristiche progettuali di ciascuna rampa di progetto.

9.2.1 RAMPAD SVINCOLO S.S. 336 NORD

La rampa D, situata in corrispondenza dello Svincolo S.S.336 Nord, è stata classificata come rampa monodirezionale semidiretta, Int. Tipo 2, con intervallo di velocità di progetto pari a 40-60 km/h secondo quanto previsto nella tab. 7 del D.M. 19/04/2006.

In basso, si riportano i parametri progettuali adottati per la rampa in esame, con evidenza del rispetto dei valori minimi indicati dalla normativa D.M. 19/04/2006.

- intervallo di velocità di progetto: 40-60 km/h
- raggio planimetrico minimo di progetto: 120m > 75m e 330m > 120m
- pendenza massima in salita di progetto: 7% = 7%
- pendenza massima in discesa di progetto: 5.50% < 8% e 0.37 < 6%
- raggio verticale minimo dossi di progetto: 1500m = 1500m e 20000m > 2000m
- raggio verticale minimo sacche di progetto: 1000 > 750m e 20000m > 1000m

In basso si riportano le verifiche dei criteri cinematici delle clotoidi di progetto, così come indicato nel D.M. 5/11/2001.

Curva di progetto Raggio [m]	Clotoide di progetto Parametro A	Velocità di calcolo della clotoide (Vp max) [km/h]	Valore minimo della clotoide relativo ai criteri cinematici del DM 05/11/2001 (Vp max) Parametro A	Esito Verifica
130	Ingresso: 75,60	50	Contraccolpo approssimato: 52,50 Contraccolpo reale: 47,19 Sovrapendenza: 51,90	OK
	Uscita: 75,60	50	Contraccolpo approssimato: 52,50 Contraccolpo reale: 47,19 Sovrapendenza: 51,90	OK
1070	Ingresso: 138,60	50	Contraccolpo approssimato: 52,50 Contraccolpo reale: 51,55 Sovrapendenza: 121,91	OK
	Uscita: 138,60	50	Contraccolpo approssimato: 52,50 Contraccolpo reale: 51,55 Sovrapendenza: 121,91	OK
120	Ingresso: 52,50	50	Contraccolpo approssimato: 52,50 Contraccolpo reale: 47,09 Sovrapendenza: 50,707	OK
	Uscita: 78,74	50	Contraccolpo approssimato: 52,50 Contraccolpo reale: 47,09 Sovrapendenza: 50,707	OK
330	Ingresso: 110,00	60	Contraccolpo approssimato: 75,60 Contraccolpo reale: 69,189 Sovrapendenza: 82,10	OK
	Uscita: 142,12	60	Contraccolpo approssimato: 75,60 Contraccolpo reale: 69,189 Sovrapendenza: 82,110	OK

Nella rampa di progetto in esame sono stati inseriti degli allargamenti delle banchine al fine di soddisfare le verifiche di visibilità per l'arresto. In particolare, in corrispondenza della curva di raggio pari a 120m è stato inserito un allargamento della banchina sx di valore max pari a 0.20m.

La rampa di progetto presenta degli elementi modulari conformi ai minimi valori indicati nella tab. 9 del D.M. 19/04/2006, ovvero larghezza della corsia pari a 4,00 m, larghezza banchina sx pari a 1,00 m e larghezza banchina destra pari a 1,50 m.

Lungo la rampa in esame, rispetto alla velocità di progetto, è stata verificata la sussistenza di visuali libere commisurate alla distanza di visibilità per l'arresto ai sensi del D.M. 05/11/2011, così come riportato negli allegati in coda alla presente relazione tecnica stradale.

9.2.2 RAMPA C SVINCOLO S.S. 336 NORD

La rampa C, situata in corrispondenza dello Svincolo S.S.336 Nord, è stata classificata come rampa monodirezionale semidiretta, Int. Tipo 2, con intervallo di velocità di progetto pari a 40-60 km/h secondo quanto previsto nella tab. 7 del D.M. 19/04/2006.

In basso, si riportano i parametri progettuali adottati per la rampa in esame, con evidenza del rispetto dei valori minimi indicati dalla normativa D.M. 19/04/2006.

- intervallo di velocità di progetto: 40-60 km/h
- raggio planimetrico minimo di progetto: $70m > 45m$ e $1200m > 120m$
- pendenza massima in salita di progetto: $6,6\% < 7\%$ e $0,10\% < 5\%$
- pendenza massima in discesa di progetto: $7\% < 8\%$
- raggio verticale minimo dossi di progetto: $1500m > 1000$ $2000m = 2000m$
- raggio verticale minimo sacche di progetto: $1200 > 500$ $1000 > 750m$ e $1000m = 1000m$

In basso si riportano le verifiche dei criteri cinematici delle clotoidi di progetto, così come indicato nel D.M. 5/11/2001.

Curva di progetto Raggio [m]	Clotoide di progetto Parametro A	Velocità di calcolo della clotoide [km/h]	Valore minimo della clotoide relativo ai criteri cinematici del DM 05/11/2001 (Vp max) Parametro A	Esito Verifica
1200	Ingresso: 276,00	60	Contraccolpo approssimato: 75,60 Contraccolpo reale: 74,239 Sovrapendenza: 141,42	OK
	Uscita: 142,00	60	Contraccolpo approssimato: 75,60 Contraccolpo reale: 74,239 Sovrapendenza: 141,42	OK
160	Ingresso: 80,00	48	Contraccolpo approssimato: 48,384 Contraccolpo reale: 47,532 Sovrapendenza: 44,658	OK
	Uscita: 80,00	40	Contraccolpo approssimato: 33,60 Contraccolpo reale: 31,692 Sovrapendenza: 44,658	OK
110	Ingresso: 60,00	40	Contraccolpo approssimato: 33,60 Contraccolpo reale: 30,832 Sovrapendenza: 39,711	OK
	Uscita: 60,00	40	Contraccolpo approssimato: 33,60 Contraccolpo reale: 30,832 Sovrapendenza: 39,711	OK

70	Ingresso: 38,00	40	Contraccolpo approssimato: 33,60 Contraccolpo reale: 30,341 Sovrapendenza: 34,779	OK
	Uscita: 40,00	40	Contraccolpo approssimato: 33,60 Contraccolpo reale: 30,341 Sovrapendenza: 34,779	OK
120	Ingresso: 40,00	40	Contraccolpo approssimato: 33,60 Contraccolpo reale: 30,988 Sovrapendenza: 15,197	OK
	Uscita: 60,00	46	Contraccolpo approssimato: 44,436 Contraccolpo reale: 43,524 Sovrapendenza: 40,783	OK
178,30	Ingresso: 103,00	46	Contraccolpo approssimato: 44,864 Contraccolpo reale: 36,731 Sovrapendenza: 60,2221	OK
	Uscita: 100,63	60	Contraccolpo approssimato: 75,60 Contraccolpo reale: 74,239 Sovrapendenza: 82,110	OK

La rampa di progetto presenta degli elementi modulari conformi ai minimi valori indicati nella tab. 9 del D.M. 19/04/2006, ovvero larghezza della corsia pari a 4,00 m, larghezza banchina sx pari a 1,00 m e larghezza banchina destra pari a 1,50 m.

Lungo la rampa in esame, rispetto alla velocità di progetto, è stata verificata la sussistenza di visuali libere commisurate alla distanza di visibilità per l'arresto ai sensi del D.M. 05/11/2011, così come riportato negli allegati in coda alla presente relazione tecnica stradale.

9.2.3 RAMPA A SVINCOLO SCIARE'

La rampa A, situata in corrispondenza dello Svincolo Sciarè, è stata classificata come rampa monodirezionale diretta, Int. Tipo 2, con intervallo di velocità di progetto pari a 40-60 km/h secondo quanto previsto nella tab. 7 del D.M. 19/04/2006.

In basso, si riportano i parametri progettuali adottati per la rampa in esame, con evidenza del rispetto dei valori minimi indicati dalla normativa D.M. 19/04/2006.

- intervallo di velocità di progetto: 40-60 km/h
- raggio planimetrico minimo di progetto: 75m > 45m e 311m > 120m
- pendenza massima in salita di progetto: 2% < 7%
- pendenza massima in discesa di progetto: 2.60% < 8%
- raggio verticale minimo dossi di progetto: 5000m > 1000m e 1500m = 1500m
- raggio verticale minimo sacche di progetto: 1000m > 500m

In basso si riportano le verifiche dei criteri cinematici delle clotoidi di progetto, così come indicato nel D.M. 5/11/2001.

Curva di progetto Raggio [m]	Clotoide di progetto Parametro A	Velocità di calcolo della clotoide [km/h]	Valore minimo della clotoide relativo ai criteri cinematici del DM 05/11/2001 (Vp max) Parametro A	Esito Verifica
311	Ingresso: 103,667	50	Contraccollo approssimato: 52,50 Contraccollo reale: 50,171 Sovrapendenza: 67,889	OK
	Uscita: 103,667	50	Contraccollo approssimato: 52,20 Contraccollo reale: 50,171 Sovrapendenza: 67,889	OK
75	Ingresso: 52,50	50	Contraccollo approssimato: 52,50 Contraccollo reale: 49,875 Sovrapendenza: 35,469	OK
	Uscita: 52,50	50	Contraccollo approssimato: 52,50 Contraccollo reale: 49,875 Sovrapendenza: 35,469	OK

Nella rampa di progetto in esame sono stati inseriti degli allargamenti al fine di soddisfare le verifiche di visibilità per l'arresto. In particolare, in corrispondenza della curva di 75m è stato inserito un allargamento della corsia con valore max pari a 1.20m.

La rampa di progetto presenta degli elementi modulari conformi ai minimi valori indicati nella tab. 9 del D.M. 19/04/2006, ovvero larghezza della corsia pari a 4,00 m, larghezza banchina sx pari a 1,00 m e larghezza banchina destra pari a 1,50 m.

Lungo la rampa in esame, rispetto alla velocità di progetto, è stata verificata la sussistenza di visuali libere commisurate alla distanza di visibilità per l'arresto ai sensi del D.M. 05/11/2011, così come riportato negli allegati in coda alla presente relazione tecnica stradale.

9.2.4 RAMPA B SVINCOLO SCIARE'

La rampa B, situata in corrispondenza dello Svincolo Sciarè, è stata classificata come rampa monodirezionale semidiretta, Int. Tipo 2, con intervallo di velocità di progetto pari a 40-60 km/h secondo quanto previsto nella tab. 7 del D.M. 19/04/2006.

In basso, si riportano i parametri progettuali adottati per la rampa in esame, con evidenza del rispetto dei valori minimi indicati dalla normativa D.M. 19/04/2006.

- intervallo di velocità di progetto: 40-60 km/h
- raggio planimetrico minimo di progetto: 100m > 45m
- pendenza massima in salita di progetto: 4.50% < 7%
- pendenza massima in discesa di progetto: 6.23%<8% e 1.4%<6%
- raggio verticale minimo dossi di progetto: 1000m =1000m e 2000m =2000m

-raggio verticale minimo sacche di progetto:840 m>500m

In basso si riportano le verifiche dei criteri cinematici delle clotoidi di progetto, così come indicato nel D.M. 5/11/2001.

Curva di progetto Raggio [m]	Clotoide di progetto Parametro A	Velocità di calcolo della clotoide [km/h]	Valore minimo della clotoide relativo ai criteri cinematici del DM 05/11/2001 (Vp max) Parametro A	Esito Verifica
100	Ingresso: 65,856	43	Contraccolpo approssimato: 38,829 Contraccolpo reale: 30,686 Sovrapendenza: 38,585	OK
	Uscita: 65,865	48	Contraccolpo approssimato: 48,384 Contraccolpo reale: 30,686 Sovrapendenza: 38,585	OK

La rampa di progetto presenta degli elementi modulari conformi ai minimi valori indicati nella tab. 9 del D.M. 19/04/2006, ovvero larghezza della corsia pari a 4,00 m, larghezza banchina sx pari a 1,00 m e larghezza banchina destra pari a 1,50 m.

Lungo la rampa in esame, rispetto alla velocità di progetto, è stata verificata la sussistenza di visuali libere commisurate alla distanza di visibilità per l'arresto ai sensi del D.M. 05/11/2011, così come riportato negli allegati in coda alla presente relazione tecnica stradale.

9.2.5 RAMO A SVINCOLO SCIARE'

Il ramo A, situato in corrispondenza dello Svincolo Sciarè, è stato classificato come rampa bidirezionale, Int. Tipo 2, con intervallo di velocità di progetto pari a 40-60 km/h secondo quanto previsto nella tab. 7 del D.M. 19/04/2006.

In basso, si riportano i parametri progettuali adottati per la rampa in esame, con evidenza del rispetto dei valori minimi indicati dalla normativa D.M. 19/04/2006.

-intervallo di velocità di progetto: 40-60 km/h

-raggio planimetrico minimo di progetto: 180m > 120m

-pendenza massima in salita di progetto: 1.59% < 5%

-pendenza massima in discesa di progetto: 0.24%<6%

-raggio verticale minimo dossi di progetto: 7500m>2000m

-raggio verticale minimo sacche di progetto: 2500m>1000m

In basso si riportano le verifiche dei criteri cinematici delle clotoidi di progetto, così come indicato nel D.M. 5/11/2001.

Curva di progetto Raggio [m]	Clotoide di progetto Parametro A	Velocità di calcolo della clotoide [km/h]	Valore minimo della clotoide relativo ai criteri cinematici del DM 05/11/2001 (Vp max) Parametro A	Esito Verifica
180	Ingresso: 80,00	60	Contraccolpo approssimato: 75,60 Contraccolpo reale: 67,189 Sovrapendenza: 68,612	OK
	Uscita: 80,00	60	Contraccolpo approssimato: 75,60 Contraccolpo reale: 67,189 Sovrapendenza: 68,612	OK

Nella rampa bidirezionale di progetto in esame sono stati inseriti degli allargamenti al fine di agevolare l'iscrizione in curva. In particolare, in corrispondenza della curva di 180m è stato inserito un allargamento della corsia interna con valore max. pari a 0.50m.

La rampa bidirezionale di progetto presenta degli elementi modulari conformi ai minimi valori indicati nella tab. 9 del D.M. 19/04/2006, ovvero larghezza di ciascuna corsia pari a 3,50 m, larghezza banchina pari a 1,50 m.

Lungo la rampa in esame, rispetto alla velocità di progetto, è stata verificata la sussistenza di visuali libere commisurate alla distanza di visibilità per l'arresto ai sensi del D.M. 05/11/2011, così come riportato negli allegati in coda alla presente relazione tecnica stradale.

9.2.6 RAMPA A SVINCOLO A8-PEDEMONTANA

La rampa A, situata in corrispondenza dello Svincolo A8-Pedemontana, è stata classificata come rampa monodirezionale diretta, Int. Tipo 1, con intervallo di velocità di progetto pari a 50-80 km/h secondo quanto previsto nella tab. 7 del D.M. 19/04/2006.

In basso, si riportano i parametri progettuali adottati per la rampa in esame, con evidenza del rispetto dei valori minimi indicati dalla normativa D.M. 19/04/2006.

- intervallo di velocità di progetto: 50-80 km/h
- raggio planimetrico minimo di progetto: 80m > 75m
- pendenza massima in salita di progetto: 3.19% < 7%
- pendenza massima in discesa di progetto: 3.12% < 8%
- raggio verticale minimo dossi di progetto: 2500m > 1500m
- raggio verticale minimo sacche di progetto: -

In basso si riportano le verifiche dei criteri cinematici delle clotoidi di progetto, così come indicato nel D.M. 5/11/2001.

Curva di progetto Raggio [m]	Clotoide di progetto Parametro A	Velocità di calcolo della clotoide [km/h]	Valore minimo della clotoide relativo ai criteri cinematici del DM 05/11/2001 (Vp max) Parametro A	Esito Verifica
100	Ingresso: 48,186	50	Contraccolpo approssimato: 52,50 Contraccolpo reale: 46,946 Sovrapendenza: 48,185	OK
	Uscita: 48,186	50	Contraccolpo approssimato: 52,20 Contraccolpo reale: 46,946 Sovrapendenza: 48,185	OK
80	Ingresso: 52,60	50	Contraccolpo approssimato: 52,50 Contraccolpo reale: 46,878 Sovrapendenza: 45,357	OK
	Uscita: 52,60	50	Contraccolpo approssimato: 52,50 Contraccolpo reale: 46,878 Sovrapendenza: 45,357	OK

Nella rampa di progetto in esame sono stati inseriti degli allargamenti delle banchine al fine di soddisfare le verifiche di visibilità per l'arresto. In particolare, in corrispondenza della prima curva è stato inserito un allargamento della banchina in sx di valore max pari a 0.70m ed in prossimità della seconda curva è stato inserito un allargamento della banchina in dx di valore max pari a 1.13m.

La rampa di progetto presenta degli elementi modulari conformi ai minimi valori indicati nella tab. 9 del D.M. 19/04/2006, ovvero larghezza della corsia pari a 4,00 m, larghezza banchina sx pari a 1,00 m e larghezza banchina destra pari a 1,50 m.

Lungo la rampa in esame, rispetto alla velocità di progetto, è stata verificata la sussistenza di visuali libere commisurate alla distanza di visibilità per l'arresto ai sensi del D.M. 05/11/2011, così come riportato negli allegati in coda alla presente relazione tecnica stradale.

9.2.7 RAMPA B SVINCOLO A8-PEDEMONTANA

La rampa B, situata in corrispondenza dello Svincolo A8-Pedemontana, è stata classificata come rampa monodirezionale diretta, Int. Tipo 1, con intervallo di velocità di progetto pari a 50-80 km/h secondo quanto previsto nella tab. 7 del D.M. 19/04/2006.

In basso, si riportano i parametri progettuali adottati per la rampa in esame, con evidenza del rispetto dei valori minimi indicati dalla normativa D.M. 19/04/2006.

- intervallo di velocità di progetto: 50-80 km/h
- raggio planimetrico minimo di progetto: 130m > 120m , 80m > 75m ,
- pendenza massima in salita di progetto: 1% < 5% , 1% < 7% ,
- pendenza massima in discesa di progetto: 1.44%<6%, 0.95% < 8% ,
- raggio verticale minimo dossi di progetto: 4000m >2000m;

-raggio verticale minimo sacche di progetto: 2000m >1000m; 2000m >750m;

In basso si riportano le verifiche dei criteri cinematici delle clotoidi di progetto, così come indicato nel D.M. 5/11/2001.

Curva di progetto Raggio [m]	Clotoide di progetto Parametro A	Velocità di calcolo della clotoide [km/h]	Valore minimo della clotoide relativo ai criteri cinematici del DM 05/11/2001 (Vp max) Parametro A	Esito Verifica
287	Ingresso: 95,667	60	Contraccolpo approssimato: 75,60 Contraccolpo reale: 68,50 Sovrapendenza: 78,654	OK
	Uscita: 123,600	60	Contraccolpo approssimato: 75,60 Contraccolpo reale: 68,50 Sovrapendenza: 78,654	OK
130	Ingresso: 91,28	60	Contraccolpo approssimato: 75,60 Contraccolpo reale: 66,92 Sovrapendenza: 62,739	OK
	Uscita: 75,60	60	Contraccolpo approssimato: 75,60 Contraccolpo reale: 66,92 Sovrapendenza: 62,739	OK
170	Ingresso: 75,60	60	Contraccolpo approssimato: 75,60 Contraccolpo reale: 67,111 Sovrapendenza: 67,520	OK
	Uscita: 75,60	60	Contraccolpo approssimato: 75,60 Contraccolpo reale: 67,111 Sovrapendenza: 67,520	OK
80	Ingresso: 80,00	60	Contraccolpo approssimato: 75,60 Contraccolpo reale: 69,360 Sovrapendenza: 50,332	OK
	Uscita: 80,00	60	Contraccolpo approssimato: 75,60 Contraccolpo reale: 69,360 Sovrapendenza: 50,332	OK

Nella rampa di progetto in esame sono stati inseriti degli allargamenti delle banchine al fine di soddisfare le verifiche di visibilità per l'arresto. In particolare, in corrispondenza della curva di raggio pari a 130 m è stato inserito un allargamento della banchina sx di valore max. pari a 1.80m, invece in corrispondenza della curva di raggio pari a 170 m è stato inserito un allargamento della banchina in dx di valore max. pari a 0.10m. Infine, in corrispondenza della curva destrorsa con raggio pari ad 80 m, in approccio alla corsia di accelerazione sulla complanare Sud, è stato inserito un allargamento di 2.50 m della banchina destra sempre al fine di verificare la visibilità per l'arresto.

La rampa di progetto presenta degli elementi modulari conformi ai minimi valori indicati nella tab. 9 del D.M. 19/04/2006, ovvero larghezza della corsia pari a 4,00 m, larghezza banchina sx pari a 1,00 m e larghezza banchina destra pari a 1,50 m.

Lungo la rampa in esame, rispetto alla velocità di progetto, è stata verificata la sussistenza di visuali libere commisurate alla distanza di visibilità per l'arresto ai sensi del D.M. 05/11/2011, così come riportato negli allegati in coda alla presente relazione tecnica stradale.

9.2.8 RAMPA C SVINCOLO A8-PEDEMONTANA E COMPLANARE NORD

La rampa C, situata in corrispondenza dello Svincolo A8- A36 Pedemontana è stata classificata come rampa monodirezionale indiretta Int. tipo 1 e collega le viabilità autostradali A8 (Autostrada dei Laghi) e A36 (Autostrada Pedemontana Lombarda).

L' intervallo di velocità di progetto è pari a 30-70 km/h secondo quanto previsto nella tab. 7 del D.M. 19/04/2006.

In basso, si riportano i parametri progettuali adottati per la rampa in esame, con evidenza del rispetto dei valori minimi indicati dalla normativa D.M. 19/04/2006.

- intervallo di velocità di progetto: 30-70 km/h
- raggio planimetrico minimo di progetto: 65 m per V_p pari a 47 km/h
- pendenza massima in discesa di progetto: 6.23% < 8%
- raggio verticale minimo dossi di progetto: 1900m > 1500m;
- raggio verticale minimo sacche di progetto: 1500m > 750m;

In basso si riportano le verifiche dei criteri cinematici delle clotoidi di progetto, così come indicato nel D.M. 5/11/2001.

Curva di progetto Raggio [m]	Clotoide di progetto Parametro A	Velocità di calcolo della clotoide [km/h]	Valore minimo della clotoide relativo ai criteri cinematici del DM 05/11/2001 (V_p max) Parametro A	Esito Verifica
65	Ingresso: 53,00	50	Contraccolpo approssimato: 52,50 Contraccolpo reale: 51,30 Sovrapendenza: 40,154	OK
	Uscita: 75,157	61	Contraccolpo approssimato: 78,625 Contraccolpo reale: 73,276 Sovrapendenza: 45,816	OK

La rampa di progetto presenta degli elementi modulari conformi ai minimi valori indicati nella tab. 9 del D.M. 19/04/2006, ovvero larghezza della corsia pari a 4,00 m, larghezza banchina sx pari a 1,50 m e larghezza banchina destra pari a 2,50 m.

La rampa C termina in corrispondenza dell'inizio della complanare Nord, ovvero una viabilità di prolungamento della suddetta rampa. La complanare Nord presenta una velocità di progetto pari ad 80 km/h essendo una viabilità in cui si immette una rampa diretta, int. Tipo 1 con velocità di progetto pari a 50-80 km/h (Rampa 1). Tale complanare presenta una piattaforma pavimentata pari a 6.00 m costituita da banchina in sinistra pari a 0.50 m, corsia di marcia pari a 3.75 m e banchina in destra pari a 1.75 m. La pendenza trasversale corrente è pari al 2.50% verso l'esterno.

La piattaforma è completata, in destra, da un arginello in terra di larghezza pari a 2.50 m su cui trova alloggiamento la barriera di sicurezza laterale di tipo metallico e, in sinistra, da uno spartitraffico di larghezza pari a 2.00 m su cui trova alloggiamento la barriera di sicurezza che separa la complanare Nord dall'autostrada A8. Tale configurazione garantisce una larghezza di 3.00 m per la corsia di emergenza della autostrada A8.

La complanare Nord è costituita, planimetricamente, da un unico rettilineo di lunghezza pari a ca 600 m. Invece, il profilo longitudinale presenta le seguenti caratteristiche:

Nel tratto con velocità di progetto variabile tra 47 km/h e 80 km/h:

- pendenza massima in salita di progetto: 1.11%
- pendenza massima in discesa di progetto: 1.26%
- raggio verticale minimo dossi di progetto: 1500 m con V_p pari a 55 km/h
- raggio verticale minimo sacche di progetto: 1750 m

Nel tratto con velocità di progetto pari ad 80 km/h:

- pendenza massima in salita di progetto: 0.38%
- pendenza massima in discesa di progetto: 0.5%
- raggio verticale minimo dossi di progetto: 4000 m
- raggio verticale minimo sacche di progetto: 2000 m

Infine si specifica che sia lungo la rampa C che lungo la complanare Nord, rispetto alla velocità di progetto, è stata verificata la sussistenza di visuali libere commisurate alla distanza di visibilità per l'arresto ai sensi del D.M. 05/11/2011. A tal fine, in corrispondenza della rampa C, è stato necessario inserire un allargamento della banchina destra con andamento variabile e di valore max. pari a 1.80 m.

9.2.9 RAMPA 1 SVINCOLO A8-PEDEMONTANA

La rampa 1, situata in corrispondenza dello Svincolo A8-Pedemontana, si configura come rifacimento di un piccolo tratto di una rampa esistente al fine di adeguare la stessa alla nuova configurazione di svincolo adottata. La rampa 1 è stata classificata come rampa monodirezionale diretta, Int. Tipo 1, con intervallo di velocità di progetto pari a 50-80 km/h secondo quanto previsto nella tab. 7 del D.M. 19/04/2006.

In basso, si riportano i parametri progettuali adottati per la rampa in esame, con evidenza del rispetto dei valori minimi indicati dalla normativa D.M. 19/04/2006.

- intervallo di velocità di progetto: 50-80 km/h
- raggio planimetrico minimo di progetto: 200 = 200m per $V_p = 73$ km/h
- pendenza massima in discesa di progetto: 5.70% < 6%
- raggio verticale minimo dossi di progetto: 2800m = 2800m;
- raggio verticale minimo sacche di progetto: 1800m > 1400m

In basso si riportano le verifiche dei criteri cinematici delle clotoidi di progetto, così come indicato nel D.M. 5/11/2001.

Curva di progetto Raggio [m]	Clotoide di progetto Parametro A	Velocità di calcolo della clotoide [km/h]	Valore minimo della clotoide relativo ai criteri cinematici del DM 05/11/2001 (Vp max)	Esito Verifica
			Parametro A	
200	Ingresso: 131,99	70	Contraccollo approssimato: 102,90 Contraccollo reale: 90,14 Sovrapendenza: 83,36	OK
	Uscita: 131,99	70	Contraccollo approssimato: 102,90 Contraccollo reale: 90,14 Sovrapendenza: 83,36	OK

Nella rampa di progetto, in corrispondenza della curva di raggio pari a 200 m è stato inserito un allargamento della banchina dx di valore max. pari a 1.50m al fine di verificare la sussistenza di visuali libere commisurate alla distanza di visibilità per l'arresto ai sensi del D.M. 05/11/2011, così come riportato negli allegati in coda alla presente relazione tecnica stradale.

La rampa di progetto presenta degli elementi modulari conformi ai minimi valori indicati nella tab. 9 del D.M. 19/04/2006, ovvero larghezza della corsia pari a 4,00 m, larghezza banchina sx pari a 1,00 m e larghezza banchina destra pari a 1,50 m.

9.2.10 RAMPA 4 SVINCOLO A8-PEDEMONTANA E COMPLANARE SUD

La rampa 4, situata in corrispondenza dello Svincolo A8- A36 Pedemontana si configura come rifacimento di un breve tratto, di ca 140 m, della rampa monodirezionale esistente indiretta Int. tipo 1 che collega le viabilità autostradali A8 e A36. L' intervallo di velocità di progetto è pari a 30-70 km/h secondo quanto previsto nella tab. 7 del D.M. 19/04/2006.

Tale rifacimento riprende il tracciamento plano-altimetrico della rampa esistente. Inoltre, anche gli elementi modulari della rampa 4 sono stati adattati alle dimensioni della parte esistente della rampa in oggetto la quale presenta larghezza di corsia pari a 4,00 m, banchina in sinistra pari a 1,50 m e banchina in destra pari a 2,50m. Tali valori risultano conformi ai minimi valori indicati nella tab.9 D.M. 19/04/2006.

intervallo di velocità di progetto: 30-70 km/h

-raggio planimetrico minimo: 66,50 m > 66,00 m per Vp pari a 47 km/h

-pendenza massima in discesa di progetto: 4.97%<8%

-raggio verticale minimo sacche di progetto: 1000m >750m;

In basso si riportano le verifiche dei criteri cinematici delle clotoidi di progetto, così come indicato nel D.M. 5/11/2001.

Curva di progetto Raggio [m]	Clotoide di progetto Parametro A	Velocità di calcolo della clotoide [km/h]	Valore minimo della clotoide relativo ai criteri cinematici del DM 05/11/2001 (Vp max) Parametro A	Esito Verifica
66,50	Ingresso: -	-	-	-
	Uscita: 55,91	55	Contraccolpo approssimato: 62,774 Contraccolpo reale: 55,206 Sovrapendenza: 37,602	OK

Il rifacimento del breve tratto della rampa 4 termina in corrispondenza dell'inizio della complanare Sud, ovvero una viabilità di prolungamento della suddetta rampa. La complanare Sud presenta una velocità di progetto pari ad 80 km/h essendo una viabilità in cui si immette una rampa diretta, int. Tipo 1 con velocità di progetto pari a 50-80 km/h (Rampa B). Secondo quanto previsto nella prescrizione CIPE n.1.1.1.4 del 21/03/2018, nel presente progetto esecutivo, la complanare Sud presenta una piattaforma pavimentata pari a 6.00 m costituita da banchina in sinistra pari a 0.50 m, corsia di /trasversale marcia pari a 3.75 m e banchina in destra pari a 1.75 m. La pendenza corrente è pari al 2.50% verso l'esterno. La piattaforma è completata, in destra, da un arginello in terra di larghezza pari a 1.50 m su cui trova alloggiamento la barriera di sicurezza laterale di tipo metallico e, in sinistra, da uno spartitraffico di larghezza pari a 2.00 m su cui trova alloggiamento la barriera di sicurezza che separa la complanare Sud dall'autostrada A8. Tale configurazione garantisce una larghezza di 3.00 m per la corsia di emergenza della autostrada A8.

La complanare Sud è costituita, planimetricamente, da un unico rettilineo di lunghezza pari a ca 410 m. Invece, il profilo longitudinale presenta le seguenti caratteristiche:

Nel tratto con velocità di progetto variabile tra 40 km/h e 80 km/h:

- pendenza massima in salita di progetto: 0.28%
- pendenza massima in discesa di progetto: 0.5%
- raggio verticale minimo dossi di progetto: 2500 m con Vp pari a 55 km/h
- raggio verticale minimo sacche di progetto: 10000 m

Nel tratto con velocità di progetto pari ad 80 km/h:

- pendenza massima in salita di progetto: 0.38%
- pendenza massima in discesa di progetto: 0.5%
- raggio verticale minimo dossi di progetto: 4000 m
- raggio verticale minimo sacche di progetto: 2000 m

Infine si specifica che sia lungo la rampa 4 che lungo la complanare Sud, rispetto alla velocità di progetto, è stata verificata la sussistenza di visuali libere commisurate alla distanza di visibilità per l'arresto ai sensi del D.M. 05/11/2011. A tal fine, in corrispondenza della curva di progetto della rampa 4, è stato necessario inserire un allargamento della banchina destra di valore max pari a 0.70 m.

9.2.11 RAMPA 6 SVINCOLO A8-PEDEMONTANA

La rampa 6, situata in corrispondenza dello Svincolo A8- A36 Pedemontana si configura come rifacimento di un tratto di una rampa esistente semidiretta di tipo 1 che collega le viabilità autostradali A8 e A36. L' intervallo di velocità di progetto è pari a 40-70 km/h secondo quanto previsto nella tab. 7 del D.M. 19/04/2006.

In basso, si riportano i parametri progettuali adottati per la rampa in esame, con evidenza del rispetto dei valori minimi indicati dalla normativa D.M. 19/04/2006.

- intervallo di velocità di progetto: 40-70 km/h
- raggio planimetrico minimo di progetto: 120m > 75m
- pendenza massima in salita di progetto: 1.86% < 7%
- pendenza massima in discesa di progetto: 0.06%<8%
- raggio verticale minimo dossi di progetto: -
- raggio verticale minimo sacche di progetto: 1000>750

In basso si riportano le verifiche dei criteri cinematici delle clotoidi di progetto, così come indicato nel D.M. 5/11/2001.

Curva di progetto Raggio [m]	Clotoide di progetto Parametro A	Velocità di calcolo della clotoide [km/h]	Valore minimo della clotoide relativo ai criteri cinematici del DM 05/11/2001 (Vp max) Parametro A	Esito Verifica
120,00	Ingresso: -	-	-	-
	Uscita: 74,297	60	Contraccolpo approssimato: 75,60 Contraccolpo reale: 66,786 Sovrapendenza: 61,644	OK

Gli elementi modulari della rampa 6 sono stati adattati alle dimensioni della parte esistente della rampa in oggetto la quale presenta larghezza di corsia pari a 4,00 m, banchina in sinistra pari a 1,50 m e banchina in destra pari a 2,50m. Tali valori risultano conformi ai minimi valori indicati nella tab.9 D.M. 19/04/2006.

Lungo la rampa in esame, rispetto alla velocità di progetto, è stata verificata la sussistenza di visuali libere commisurate alla distanza di visibilità per l'arresto ai sensi del D.M. 05/11/2011.

9.2.12 RAMPA A SVINCOLO LOCALITA' DOGANA

La rampa A, che collega la rotatoria in uscita dal terminal Hupac con la S.S. 336, è stata classificata come rampa monodirezionale diretta, Int. Tipo 2, con intervallo di velocità di progetto pari a 40-60 km/h secondo quanto previsto nella tab. 7 del D.M. 19/04/2006.

La rampa si sviluppa quasi interamente come adeguamento in sede.

In basso, si riportano i parametri progettuali adottati per la rampa in esame:

- intervallo di velocità di progetto: 40-60 km/h
- raggio planimetrico minimo di progetto: 120m = 120m
- pendenza massima in salita di progetto: 3,45% < 7%
- pendenza massima in discesa di progetto: /

-raggio verticale minimo dossi di progetto: 6400m>200m

-raggio verticale minimo sacche di progetto: 2300m>1000m

La rampa di progetto presenta degli elementi modulari conformi ai minimi valori indicati nella tab. 9 del D.M. 19/04/2006, ovvero larghezza della corsia pari a 4,00 m, larghezza banchina sx pari a 1,00 m e larghezza banchina destra pari a 1,50 m.

Lungo la rampa in esame, rispetto alla velocità di progetto, è stata verificata la sussistenza di visuali libere commisurate alla distanza di visibilità per l'arresto ai sensi del D.M. 05/11/2011.

9.2.13 RAMPA B SVINCOLO LOCALITA' DOGANA

La rampa B, si diparte dalla rampa A e termina in corrispondenza dell'ovale di progetto, è stata classificata come rampa di tipo secondario, con intervallo di velocità di progetto pari a 40-60 km/h. La rampa si sviluppa quasi interamente come adeguamento in sede ed è stata progettata e verificata con velocità di 40 km/h.

In basso, si riportano i parametri progettuali adottati per la rampa in esame:

-intervallo di velocità di progetto: 40-60 km/h

-raggio planimetrico minimo di progetto: 120m > 45m

(il tracciamento della rampa in esame prevede anche un raggio planimetrico di 20 m, in corrispondenza dell'ingresso all'ovale di progetto, il quale risulta funzionale alla limitazione delle velocità in approccio alla intersezione di progetto)

-pendenza massima in salita di progetto: 4,65% < 7%

-pendenza massima in discesa di progetto: 6,10<8%

-raggio verticale minimo dossi di progetto: 1000 <1000m

(L'adozione in progetto dei suddetti raggi verticali è dovuta al vincolo relativo alle quote della viabilità esistente)

-raggio verticale minimo sacche di progetto: 600m>500m e 780m>500m

La rampa di progetto presenta degli elementi modulari conformi ai minimi valori indicati nella tab. 9 del D.M. 19/04/2006, ovvero larghezza della corsia pari a 4,00 m, larghezza banchina sx pari a 1,00 m e larghezza banchina destra pari a 1,50 m.

Lungo la rampa in esame, rispetto alla velocità di progetto, è stata verificata la sussistenza di visuali libere commisurate alla distanza di visibilità per l'arresto ai sensi del D.M. 05/11/2011.

9.2.14 RAMPA C SVINCOLO LOCALITA' DOGANA

La rampa C, che parte dall'ovale di progetto e termina in corrispondenza della stazione di servizio, è stata classificata come rampa monodirezionale diretta, Int. Tipo 2, con intervallo di velocità di progetto pari a 40-60 km/h secondo quanto previsto nella tab. 7 del D.M. 19/04/2006.

La rampa si sviluppa interamente come adeguamento in sede.

In basso, si riportano i parametri progettuali adottati per la rampa in esame:

-intervallo di velocità di progetto: 40-60 km/h

-raggio planimetrico minimo di progetto: 2000m>120m

(il tracciamento della rampa in esame prevede anche dei raggi planimetrici di 30 m e 35 m, rispettivamente funzionali all'uscita dalla intersezione ovale di progetto e all'ingresso alla stazione di servizio)

-pendenza massima in salita di progetto: 6,22% > 6%

(L'adozione in progetto della suddetta livelletta è dovuta al vincolo relativo alle quote della viabilità esistente)

-pendenza massima in discesa di progetto: 2,91% < 7%

-raggio verticale minimo dossi di progetto: 850m < 1000m e 2000m > 1000m

(L'adozione in progetto dei suddetti raggi verticali è dovuta al vincolo relativo alle quote della viabilità esistente)

-raggio verticale minimo sacche di progetto: 520m > 500m

La rampa di progetto presenta degli elementi modulari conformi ai minimi valori indicati nella tab. 9 del D.M. 19/04/2006, ovvero larghezza della corsia pari a 4,00 m, larghezza banchina sx pari a 1,00 m e larghezza banchina destra pari a 1,50 m.

Lungo la rampa in esame, rispetto alla velocità di progetto, è stata verificata la sussistenza di visuali libere commisurate alla distanza di visibilità per l'arresto ai sensi del D.M. 05/11/2011.

9.2.15 RAMPA D SVINCOLO LOCALITA' DOGANA

La rampa D, si diparte dalla stazione di servizio e si collega con la viabilità esistente denominata Viale Malpensa-S.P.2, è stata classificata come rampa monodirezionale diretta, Int. Tipo 2, con intervallo di velocità di progetto pari a 40-60 km/h secondo quanto previsto nella tab. 7 del D.M. 19/04/2006.

La rampa si sviluppa interamente come adeguamento in sede ed è stata progettata e verificata con velocità di 40 km/h.

In basso, si riportano i parametri progettuali adottati per la rampa in esame:

-intervallo di velocità di progetto: 40-60 km/h

-raggio planimetrico minimo di progetto: 500m > 45m

(il tracciamento della rampa in esame prevede anche un raggio planimetrico di 8 m, funzionale all'uscita dalla stazione di servizio)

-pendenza massima in salita di progetto: 1% < 7%

-pendenza massima in discesa di progetto: 0,79% < 8%

-raggio verticale minimo dossi di progetto: 1600m > 1000m

-raggio verticale minimo sacche di progetto: 1900m > 500m

La rampa di progetto presenta degli elementi modulari conformi ai minimi valori indicati nella tab. 9 del D.M. 19/04/2006, ovvero larghezza della corsia pari a 4,00 m, larghezza banchina sx pari a 1,00 m e larghezza banchina destra pari a 1,50 m.

Lungo la rampa in esame, rispetto alla velocità di progetto, è stata verificata la sussistenza di visuali libere commisurate alla distanza di visibilità per l'arresto ai sensi del D.M. 05/11/2011.

9.2.16 RAMPA E SVINCOLO LOCALITA' DOGANA

La rampa E, collega la complanare Nord con l'ovale di progetto, è stata classificata come rampa monodirezionale diretta, Int. Tipo 2, con intervallo di velocità di progetto pari a 40-60 km/h secondo quanto previsto nella tab. 7 del D.M. 19/04/2006.

La rampa si sviluppa interamente come adeguamento in sede ed è stata progettata e verificata con velocità di 40 km/h.

In basso, si riportano i parametri progettuali adottati per la rampa in esame:

-intervallo di velocità di progetto: 40-60 km/h

-raggio planimetrico minimo di progetto: 122,10m>45m

(il tracciamento della rampa in esame prevede anche dei raggi planimetrici di 64,70 m e 21,10 m, funzionali all'ingresso nell'ovale di progetto)

-pendenza massima in salita di progetto: 1,43% < 7%

-pendenza massima in discesa di progetto: -5,98%<8%

-raggio verticale minimo dossi di progetto: 950m<1000m

-raggio verticale minimo sacche di progetto: 500m=500m e 200m<500m

(L'adozione in progetto dei suddetti raggi verticali è dovuta al vincolo relativo alle quote della viabilità esistente)

La rampa di progetto presenta degli elementi modulari conformi ai minimi valori indicati nella tab. 9 del D.M. 19/04/2006, ovvero larghezza della corsia pari a 4,00 m, larghezza banchina sx pari a 1,00 m e larghezza banchina destra pari a 1,50 m.

9.2.17 RAMPA F SVINCOLO LOCALITA' DOGANA

La rampa F, collega l'ovale di progetto con la complanare nord, è stata classificata come rampa monodirezionale diretta, Int. Tipo 2, con intervallo di velocità di progetto pari a 40-60 km/h secondo quanto previsto nella tab. 7 del D.M. 19/04/2006.

La rampa si sviluppa interamente come adeguamento in sede ed è stata progettata e verificata con velocità di 40 km/h.

In basso, si riportano i parametri progettuali adottati per la rampa in esame:

-intervallo di velocità di progetto: 40-60 km/h

-raggio planimetrico minimo di progetto: 25,86 m funzionale all'uscita dall'ovale di progetto

-pendenza massima in salita di progetto: 3,34% < 7%

-pendenza massima in discesa di progetto: 1,50%<8%

-raggio verticale minimo dossi di progetto: /

-raggio verticale minimo sacche di progetto: 420m<500m

(L'adozione in progetto dei suddetti raggi verticali è dovuta al vincolo relativo alle quote della viabilità esistente)

La rampa di progetto presenta degli elementi modulari conformi ai minimi valori indicati nella tab. 9 del D.M. 19/04/2006, ovvero larghezza della corsia pari a 4,00 m, larghezza banchina sx pari a 1,00 m e larghezza banchina destra pari a 1,30 m.

9.2.18 RAMPA SVOLTA A DX SVINCOLO LOCALITA' DOGANA

La rampa di svolta a Dx, collega via Cassano Sud con la rampa C, è stata classificata come rampa monodirezionale diretta, Int. Tipo 2, con intervallo di velocità di progetto pari a 40-60 km/h secondo quanto previsto nella tab. 7 del D.M. 19/04/2006.

La rampa si sviluppa interamente come adeguamento in sede.

In basso, si riportano i parametri progettuali adottati per la rampa in esame:

-intervallo di velocità di progetto: 40-60 km/h

-raggio planimetrico minimo di progetto: 26,47m<45m

-pendenza massima in salita di progetto: 3,72% < 7%

-pendenza massima in discesa di progetto: /

-raggio verticale minimo dossi di progetto: /

-raggio verticale minimo sacche di progetto: 600m>500m

La rampa di progetto presenta degli elementi modulari conformi ai minimi valori indicati nella tab. 9 del D.M. 19/04/2006, ovvero larghezza della corsia pari a 4,00 m, larghezza banchina sx pari a 1,00 m e larghezza banchina destra pari a 1,00 m.

9.3 INTERSEZIONE A RASO DI TIPO A ROTATORIA

In corrispondenza della galleria artificiale GA05 è prevista la sistemazione della intersezione esistente tra Via Calatafimi e le rampe di ingresso /uscita della S.S. 336 e dei relativi rami interferenti. In particolare, tale intersezione, è stata progettata riferendosi al D.M. 19/04/2006. In basso si riporta lo schema tipologico di una rotatoria tipo presente nel suddetto Decreto Ministeriale.

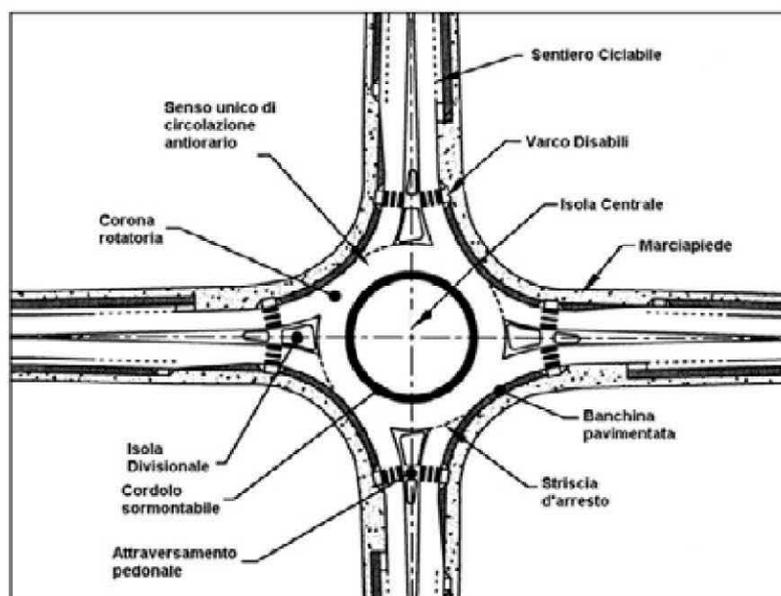


Figura 44 – Schematizzazione elementi caratterizzanti una intersezione a raso a rotatoria

9.3.1 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

La rotatoria di progetto presenta un diametro esterno di 43.00 m, rientrando nella tipologia delle rotatorie convenzionali secondo la definizione riportata nel D.M. 19/04/2006 che considera tre tipologie fondamentali di rotatorie in base al diametro della circonferenza esterna, ovvero:

- Rotatorie convenzionali con diametro esterno compreso tra 40 e 50 m;
- Rotatorie compatte con diametro esterno compreso tra 25 e 40 m;
- Mini rotatorie con diametro esterno compreso tra 14 e 25 m.

Inoltre il suddetto Decreto Ministeriale definisce le larghezze degli elementi modulari delle rotatorie come segue.

Elemento modulare	Diametro esterno della rotatoria (m)	Larghezza corsie (m)
Corsie nella corona rotatoria (*), per ingressi ad una corsia	≥ 40	6,00
	Compreso tra 25 e 40	7,00
	Compreso tra 14 e 25	7,00 - 8,00
Corsie nella corona rotatoria (*), per ingressi a più corsie	≥ 40	9,00
	< 40	8,50 - 9,00
Bracci di ingresso (**)		3,50 per una corsia 6,00 per due corsie
Bracci di uscita (*)	< 25	4,00
	≥ 25	4,50

(*) deve essere organizzata sempre su una sola corsia.

(**) organizzati al massimo con due corsie.

Figura 45 – Larghezza degli elementi modulari delle rotatorie – tab. 6 del D.M. 19/04/2006

In basso si riporta una tabella riepilogativa contenente le principali caratteristiche della rotatoria di progetto.

Nome	Ubicazione	Tipologia	Diametro esterno [m]	Larghezza a corona giratoria [m]	Braccio di ingresso [m]	Braccio di uscita [m]
Rotatori a	Intersezione tra Via Calatafimi e le rampe di ingresso/uscita della S.S.336	Convenzionale	43.00	6.00	3.50	4.50

Tabella 20 – Ulteriori dimensioni degli elementi che compongono la rotatoria di progetto

9.3.2 VERIFICHE DI VISIBILITÀ

Il D.M. del 19 Aprile del 2006 prevede che negli incroci a rotatoria, i conducenti che si approssimano alla rotatoria devono vedere i veicoli che percorrono l'anello centrale al fine di cedere ad essi la precedenza o eventualmente arrestarsi; sarà sufficiente una visione completamente libera sulla sinistra per un quarto dello sviluppo dell'intero anello, secondo la costruzione geometrica riportata nella figura seguente, posizionando l'osservatore a 15 metri dalla linea che delimita il bordo esterno dell'anello giratorio.

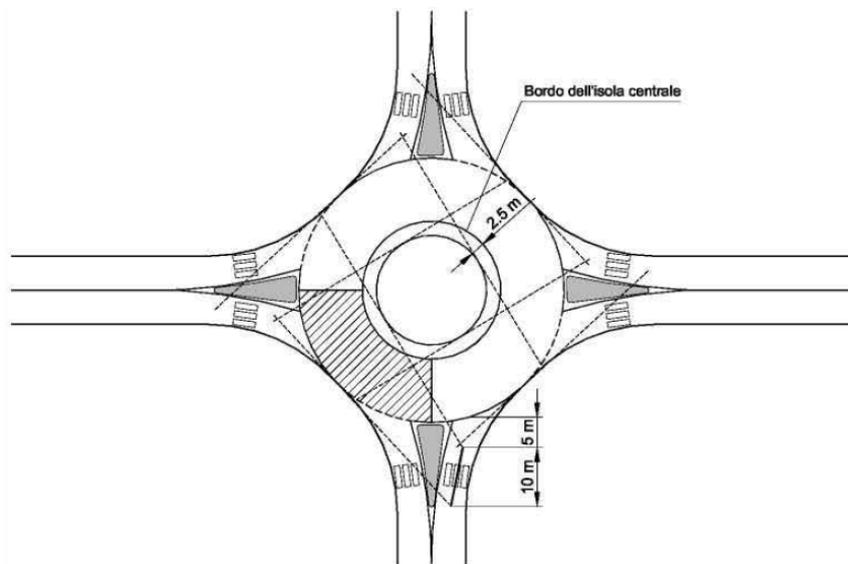


Figura 46 – Campi di visibilità in incrocio a rotatoria – fig. 12 del D.M. 19/04/2006

Per ciascun braccio di ingresso è stata verificata la sussistenza della disponibilità di un idoneo triangolo di visibilità come illustrato nella figura in basso.

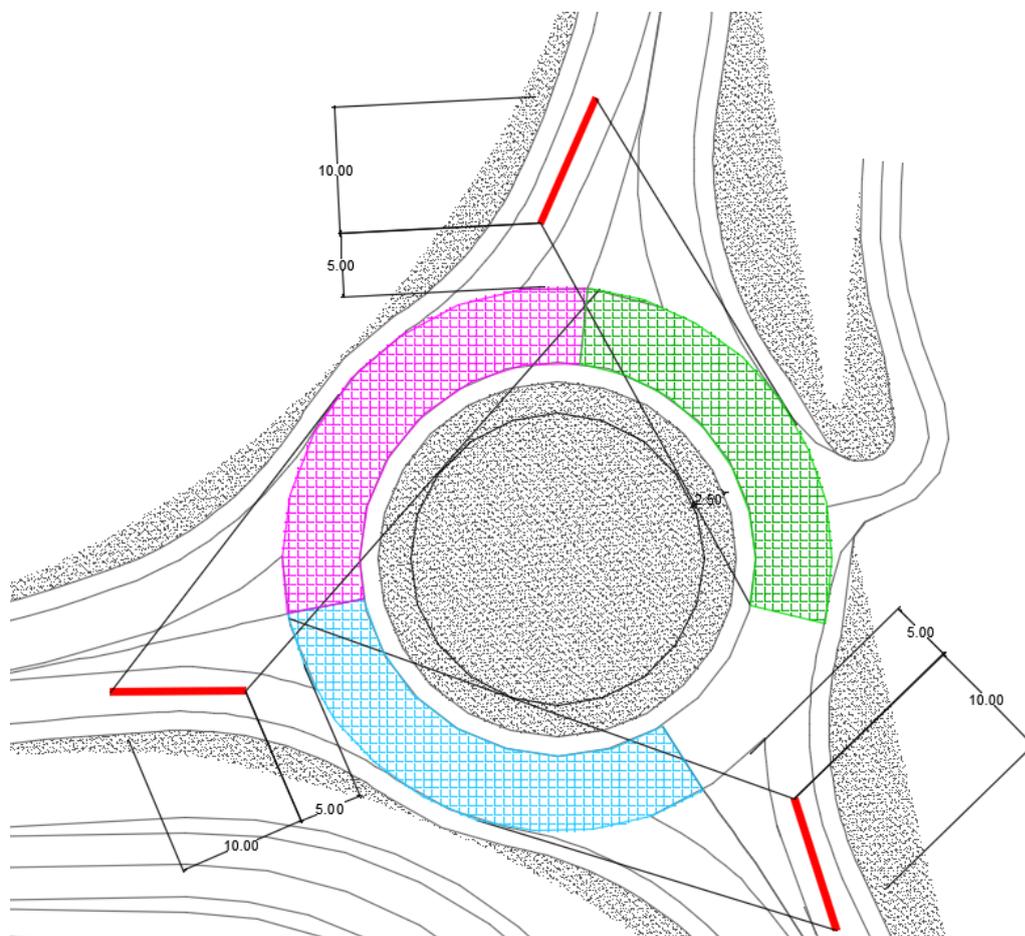


Figura 47 – Campi di visibilità in incrocio a rotatoria RT01

9.4 CIRCOLAZIONE ROTATORIA "OVALE", LOCALITA' DOGANA

La razionalizzazione dei flussi confluenti nello svincolo della Località Dogana avviene attraverso la trasformazione della rotatoria esistente in un ovale, definito dal D.M. 19/04/2006 come una "circolazione rotatoria". In particolare, tale intersezione, è stata progettata riferendosi al D.M. 19/04/2006

9.4.1 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

In basso si riporta una tabella riepilogativa contenente le principali caratteristiche dell'ovale di progetto, definite in base alla tab. 6 del D.M. 19/04/2006.

Nome	Ubicazione	Tipologia	Diametro esterno [m]	Larghezza a corona giratoria [m]	Braccio di ingresso [m]	Braccio di uscita [m]
Ovale	Intersezione tra Via Cassano Magnago e le rampe B,C,E ed F	Circolazione rotatoria	Rmin 50	6.00	3.50	4.50

Tabella 21 – Ulteriori dimensioni degli elementi che compongono l'asse di progetto

9.4.2 VERIFICHE DI VISIBILITÀ

Il D.M. del 19 Aprile del 2006 prevede che negli incroci a raso le verifiche vengano sviluppate secondo il criterio dei triangoli di visibilità relativi ai punti di conflitto di intersezione generati dalle correnti veicolari.

Il lato maggiore del triangolo di visibilità viene rappresentato dalla distanza di visibilità principale D, data dall'espressione:

$$D = v \times t$$

In cui: v = velocità di riferimento [m/s], pari al valore della velocità di progetto caratteristica del tratto considerato o, in presenza di limiti impositivi di velocità, dal valore prescritto dalla segnaletica;

t = tempo di manovra pari a:

- In presenza di manovre regolate da precedenza: 12 s
- In presenza di manovre regolate da Stop: 6 s

Tali valori devono essere incrementati di un secondo per ogni punto percentuale di pendenza longitudinale del ramo secondario superiore al 2%.

Il lato minore del triangolo di visibilità sarà commisurato ad una distanza di 20 m dal ciglio della strada principale, per le intersezioni regolate da precedenza, e di 3 m dalla linea di arresto, per quelle regolate da Stop.

All'interno del triangolo di visibilità non devono esistere ostacoli alla continua e diretta visione reciproca dei veicoli afferenti al punto di intersezione considerato. Si considerano ostacoli per la visibilità oggetti isolati aventi la massima dimensione planimetrica superiore a 0.8 m.

Nel caso in esame, la velocità di riferimento, come da segnaletica, è pari a 30 km/h, corrispondenti a 8,3 m/s. Il tempo di manovra è pari a 12s, in quanto le manovre sono regolate dal segnale di dare precedenza, di conseguenza la distanza di visibilità principale D è pari a 100m. I triangoli di visibilità saranno quindi composti dal lato maggiore di 100m e dal lato minore di 20m.

Per ciascun ramo afferente all'ovale è stata verificata la sussistenza di un idoneo triangolo di visibilità, come illustrato dalle figure in basso.

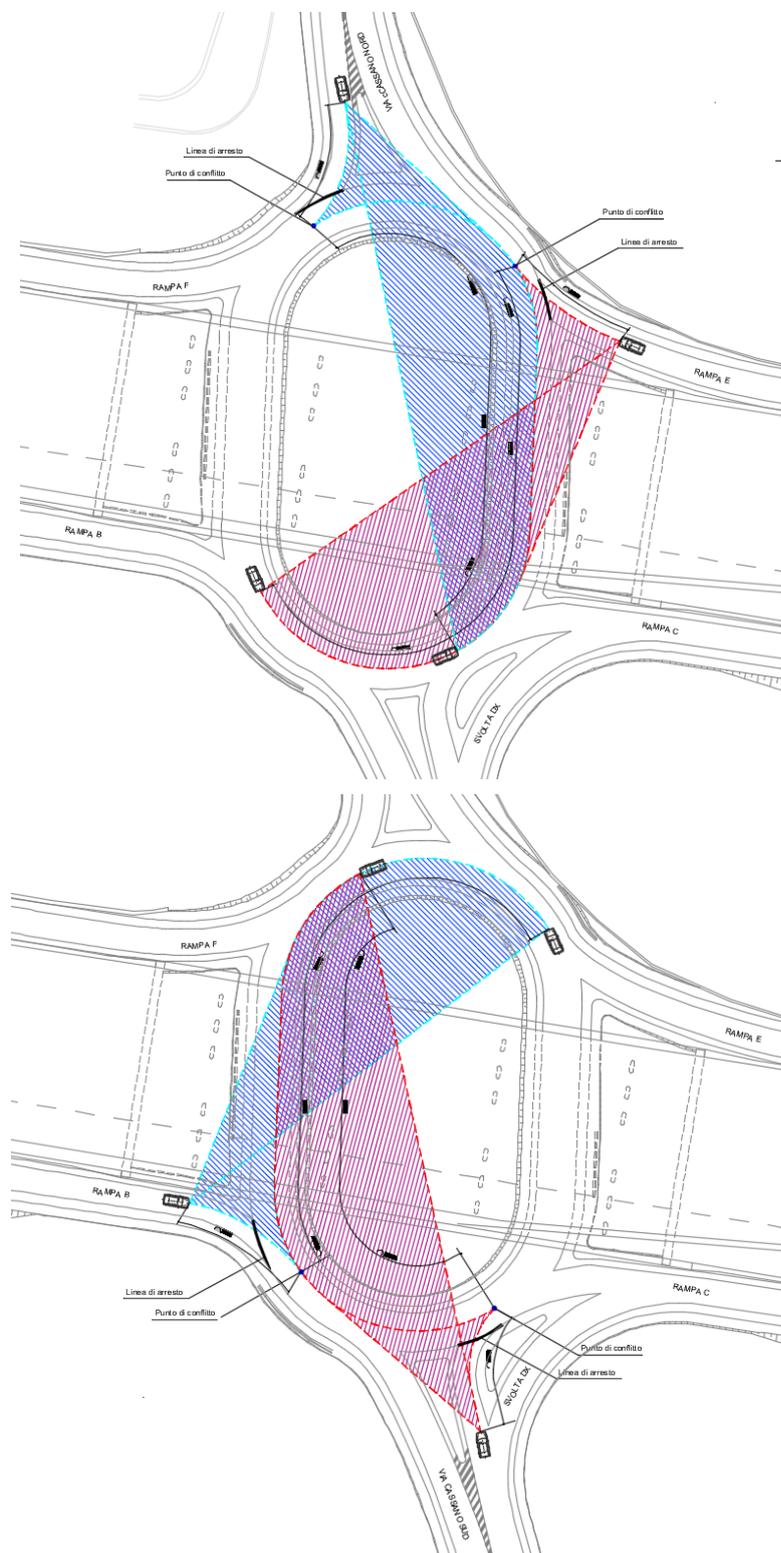


Figura 48 – Campi di visibilità in incrocio a Ovale

10. CARATTERISTICHE PROGETTUALI: VIABILITA' LOCALI INTERFERITE

10.1 CONTROSTRADA SUD

L'asse di progetto Controstrada Sud si configura come ricucitura di Via Sicilia ed è stata classificata come strada locale a destinazione particolare secondo quanto previsto nel [5]. Tale viabilità, nello scenario di progetto, sottopassa le rampe C e D dello svincolo S.S. 336 Nord al fine di interconnettere due tratti della complanare sud della S.S. 336.

L'intero asse è stato progettato con una velocità di progetto pari a 40 km/h.

Sull'asse di progetto sono stati inseriti degli allargamenti della corsia interna al fine di agevolare l'iscrizione dei veicoli, nello specifico:

- curva di raggio pari a 100m: allargamento per iscrizione dei veicoli pari a 0.45m
- curva di raggio pari a 45m: allargamento per iscrizione dei veicoli pari a 1.00m
- curva di raggio pari a 50m: allargamento per iscrizione dei veicoli pari a 0.90.

Inoltre, sono stati inseriti degli allargamenti della banchina al fine di garantire il soddisfacimento della verifica di visibilità per l'arresto in entrambe le direzioni di marcia. In particolare, è stato inserito un allargamento di 1.20m in corrispondenza della curva di 45m e un allargamento di 0.80m in prossimità della curva di raggio pari a 50m.

10.2 VIA CADORNA

L'asse di progetto Via Cadorna si configura come ricucitura di una viabilità locale esistente ed è stata classificata come strada locale a destinazione particolare secondo quanto previsto nel [5]. Tale viabilità, nello scenario di progetto, scavalca il tratto in deviazione del torrente Tenore e sottopassa la S.S.341 di progetto in prossimità della progr. 8+350.00

L'intero asse è stato progettato con una velocità di progetto pari a 40 km/h.

Sull'asse di progetto sono stati inseriti degli allargamenti della corsia interna al fine di agevolare l'iscrizione dei veicoli, nello specifico:

- curva di raggio pari a 120m: allargamento per iscrizione dei veicoli pari a 0.375m
- curva di raggio pari a 70m: allargamento per iscrizione dei veicoli pari a 0.64m
- curva di raggio pari a 180m: allargamento per iscrizione dei veicoli pari a 0.25m.

11. SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE

Nel presente capitolo sono descritti i criteri del progetto della segnaletica stradale in particolare rispetto alla installazione dei dispositivi verticali ed orizzontali. Tale progetto è redatto con l'obiettivo di elevare la sicurezza stradale e la qualità di guida.

Il progetto di segnalamento fa riferimento alla normativa vigente:

- il Nuovo Codice della Strada. D.Lgs. 30 aprile 1992, n°285. Testo aggiornato in base alla Legge 286/2006 del 29.11.2006. Aggiornato al D.M. 17-12-2008, (G.U. 30-12-2008, n° 303); indica gli strumenti che l'Ente proprietario della strada deve utilizzare per un funzionale e corretto intervento sulla viabilità;
- il Regolamento di esecuzione e d'attuazione del Nuovo Codice della Strada. D.P.R. 16 Dicembre 1992 n°495, aggiornato al D.P.R. 6 marzo 2006, n°153; determina le regole per la realizzazione e la posa dei segnali;
- il Disciplinare Tecnico (D.M. 31 marzo 1995); determina invece gli standard qualitativi e tecnici delle pellicole rifrangenti che si devono obbligatoriamente utilizzare per la produzione della segnaletica verticale.

Il progetto della segnaletica è stato rappresentato negli elaborati grafici allegati. La scala di rappresentazione adottata è adeguata ai fini dell'esatta interpretazione della tipologia del segnale raffigurato e degli eventuali pannelli integrativi, ma soprattutto della ubicazione dello stesso che comprende anche l'orientamento rispetto al palo di sostegno.

11.1 SEGNALETICA ORIZZONTALE

La segnaletica orizzontale comprende le strisce di margine e di separazione dei sensi di marcia e di corsia, le isole di traffico con relative zebraure e tutti i simboli sulla pavimentazione in genere. Lo scopo della segnaletica orizzontale è di fornire una guida ottica del tracciato e deve soddisfare a precise richieste comportamentali e prestazionali in funzione del suo posizionamento.

La segnaletica orizzontale deve essere tracciata sul manto stradale in conformità al D.P.R. 16 Dicembre 1992 n°495 Paragrafo 4 (artt.137÷155) in termini di simboli, dimensioni, spessori, materiali e loro proprietà. Per l'art.137 del Regolamento: *"Tutti i segnali orizzontali devono essere realizzati con materiali tali da renderli visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato; nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari"*.

In particolare, *"i segnali orizzontali devono essere realizzati con materiali antisdrucchiolevoli e non devono sporgere più di 3 mm dal piano della pavimentazione"* ed inoltre *"le caratteristiche fotometriche, colorimetriche, di antiscivolosità e di durata dei materiali da usare per i segnali orizzontali, nonché i metodi di misura di dette caratteristiche, sono stabiliti da apposito disciplinare tecnico approvato con decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, da pubblicare sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica"*. A tale proposito si rimanda alle norme UNI EN 1436: 2008 e UNI 11154: 2006.

Per quanto riguarda il tracciato di progetto, la carreggiata, le corsie e gli svincoli dell'asta principale saranno delimitate con segnaletica orizzontale in termo spruzzato plastico con striscia longitudinale centrale discontinua e con strisce laterali continue di colore bianco, come specificato nello schema successivo.

Le caratteristiche fotometriche, colorimetriche e di resistenza al derapaggio dovranno essere conformi alle prescrizioni generali previste dalla norma UNI EN 1436/98 e a quanto riportato nelle norme tecniche del capitolato speciale d'appalto.

I colori di fornitura delle pitture devono rispondere alle seguenti tinte della scala R.A.L. (Registro colori 840 HR) e corrispondenti coordinate cromatiche:

- bianco: RAL 9016 [$x= 0,46$; $y = 0,41$; illuminante = A; angolo di osservazione = 10° (secondo specifiche CIE COLORIMETRY seconda edizione, Pubblicazione 15.2.1986)]
- giallo: RAL 1007 [$x= 0,53$; $y = 0,43$; illuminante = A; angolo di osservazione = 10° (secondo specifiche CIE COLORIMETRY seconda edizione, Pubblicazione 15.2.1986)].

La pittura non deve contenere alcun elemento colorante organico e non deve scolorire al sole.

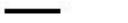
STRISCE LONGITUDINALI				
Art.138/142-Reg. C.d.S. (dPR 495/92)				
ASTA PRINCIPALE: STRISCE DI MARGINE: 25 cm STRISCE DI CORSIA: 15 cm				
RAMPE: STRISCE DI MARGINE: 15 cm				
VIABILITÀ SECONDARIE: STRISCE DI MARGINE: 15 cm STRISCE DI SEPARAZIONE DEI SENSI DI MARCIA: 12 cm STRISCE DI CORSIA: 12 cm				
Fig. II 415 Art. 138-Reg. C.d.S. (dPR 495/92)				
N.RIF.	TIPOLOGIA STRISCE DISCONTINUE	TRATTO	INTERVALLO	AMBITO DI APPLICAZIONE
a		4,5 m	7,5 m	Per separazione dei sensi di marcia e delle corsie di marcia - V >110 km/h
b		3,0 m	4,5 m	Per separazione dei sensi di marcia e delle corsie di marcia - V comprese tra 50 e 110 km/h Per separazione dei sensi di marcia e delle corsie di
c		3,0 m	3,0 m	marcia - V <50 km/h e in galleria
d		4,5 m	1,5 m	Per strisce di preavviso all'approssimarsi di una striscia continua
e		3,0 m	3,0 m	Per delimitare le corsie di accelerazione e decelerazione
f		1,0 m	1,0 m	Per strisce di margine, per interruzione di linee continue in corrispondenza di accessi laterali o di passi carrabili
g		1,0 m	1,5 m	Per strisce di guida sulle intersezioni
h		4,5 m	3,0 m	Per strisce di separazione delle corsie reversibili
				CONTINUA
				CONTINUE
				CONTINUA E DISCONTINUA

Figura 49 – Strisce longitudinali Dpr 495/92

La piattaforma stradale della SS 341 di progetto presenta degli allargamenti necessari al fine di garantire la visibilità per l'arresto o di cambio corsia. I suddetti allargamenti risultano, in alcuni casi, di notevoli dimensioni per cui, al fine di evitare che l'utente della strada sia indotto incautamente ad utilizzare tali spazi per il transito, sono stati predisposti alcuni accorgimenti progettuali, ovvero:

- In corrispondenza dei suddetti allargamenti, lungo le strisce di margine, verranno predisposte delle "rumble strips" al fine di contenere i veicoli in carreggiata. Il rumore e le vibrazioni prodotti dal passaggio del pneumatico sulle rumble strip avvisano l'utente distratto, stanco o eccessivamente veloce del superamento del limite di corsia.
- La pavimentazione relativa all'allargamento, oltre ad essere zebra, sarà realizzata con una finitura più chiara della pavimentazione prevista sull'intero tracciato.
- L'installazione di delineatori di margine (Fig. II.463 Art. 173 Regolamento di esecuzione del C.d.S.) con interasse 25 m, con il duplice scopo di consentire una migliore visualizzazione dell'andamento della corsia e di scoraggiare il transito dei veicoli. I delineatori normali di margine devono essere collocati al limite esterno della banchina e comunque a non meno di 50 cm dal bordo esterno della carreggiata.

L'altezza fuori terra del delineatore deve essere compresa fra 70 e 110 cm.



Figura 50 – Esempio di realizzazione degli interventi previsti

I medesimi accorgimenti sono stati impiegati, inoltre, in corrispondenza delle zone di transizione tra la strada di categoria B e le rampe D e C dello Svincolo S.S.336 Nord. In particolare sulla carreggiata Nord, direzione "Aeroporto di Malpensa" al fine di consentire agli utenti una graduale riduzione della velocità, sono stati collocati, oltre alla consueta segnaletica verticale prescritta dal C.d.S., delle bande ottiche di rallentamento e sono stati riprodotti sulla corsia i limiti di velocità imposti mediante segnaletica verticale. I limiti di velocità saranno realizzati in termospruzzato plastico.

11.2 SEGNALETICA VERTICALE

La segnaletica verticale comprende segnali di pericolo, prescrizione ed indicazione ai quali è affidata la comunicazione con gli utenti della strada con il fine di scongiurare condotte scorrette ed

andamenti incerti e pericolosi. A tal fine la progettazione di ogni singolo segnale stradale in termini di posizione, orientamento, materiali e simbologia deve tener conto di:

- a- lo spazio di avvistamento necessario per individuare il segnale, in relazione alla presenza di ostacoli od altri elementi che ostacolino il raggio visuale come, ad esempio, altra segnaletica;
- b- lo larghezza operativa delle barriere di sicurezza;
- c- la presenza di barriere acustiche;
- d- il posizionamento dei sostegni in punti singolari che ingenerino pericolo in caso di svio.

Con il presente progetto della segnaletica sono stati previsti pannelli a messaggio variabile come da regolamento:

"al fine di preavvisare i conducenti delle reali condizioni della strada per quanto concerne situazioni della circolazione, meteorologiche o altre indicazioni di interesse dell'utente i segnali verticali possono essere realizzati in modo da visualizzare di volta in volta messaggi diversi, comandati localmente o a distanza mediante idonei sistemi di controllo. Tali segnali, detti a "messaggio variabile", anche se impiegati a titolo di preavviso e di informazione, devono essere realizzati facendo uso di figure e scritte regolamentari e cioè riproducenti integralmente per forme, dimensioni, colori e disposizione le figure e gli alfabeti prescritti nei segnali verticali di tipo non variabile. Il passaggio da un messaggio all'altro deve avvenire in maniera rapida per non ingenerare confusione o distrazione nell'utente".

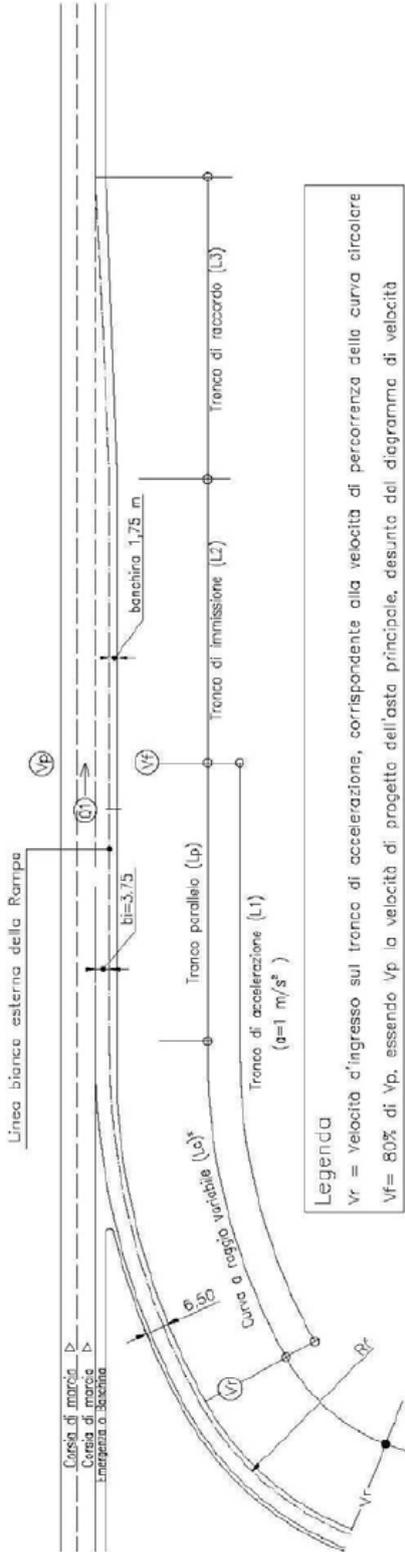
Nella seguente tabella sono state riportate le posizioni dei PMV rispetto alle possibilità di uscita nei due sensi di marcia.

	Direzione progressive crescenti	Direzione progressive decrescenti
Progressiva 6+955	precede l'uscita dello svincolo con l'autostrada A8	precede la transizione tra la SS 341 e la SS 336
Progressiva 8+400	sulla transizione con l'autostrada Pedemontana	precede l'uscita dello svincolo di Sciarè

Tabella 22 – Posizionamento PMV

12. ALLEGATO A: TABELLE DATI GEOMETRICI CORSIE DI IMMISSIONE

CORSIA DI IMMISSIONE SU STRADA TIPO B



Legenda
 v_r = Velocità d'ingresso sul tronco di accelerazione, corrispondente alla velocità di percorrenza della curva circolare
 $v_f = 80\%$ di v_p , essendo v_p la velocità di progetto dell'asta principale, desunta dal diagramma di velocità

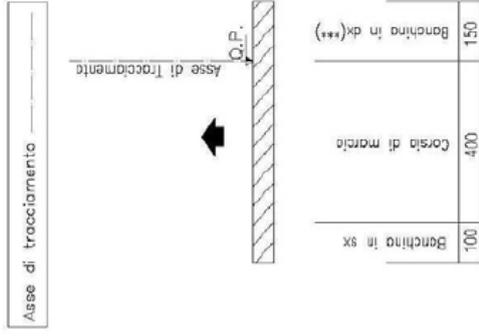
N.B.
 (*) Non valgono le limitazioni sul parametro A di cui al DM 5/11/01; inoltre è consentito l'utilizzo di clodoidi multiparametro con $n > 1$ (paraboloii)
 (***) Il Tronco di immissione è necessario per flussi della corrente principale nella quale avviene l'immissione superiori a 700 veh/h ed è calcolabile in base a:
 $L2 = ((Q1 - 700) / 100) * v_f$, essendo Q1 il flusso della corrente principale (Rif. par. 3.4 "Progetto di intersezioni stradali" - Giovanni da Rios - Utet 2002)

Abaco per il calcolo di L1 e L3

Solo Indiretto R=25 m			R=45 m			R=75 m			R=120 m			
v_p (km/h)	v_r (km/h)	L3 (m)	v_p (km/h)	v_r (km/h)	L1 (m)	v_p (km/h)	v_r (km/h)	L1 (m)	v_p (km/h)	v_r (km/h)	L1 (m)	L3 (m)
120	96	30	120	96	294	120	96	259	120	96	217	75
110	88	30	110	88	237	110	88	202	110	88	160	75
100	80	30	100	80	185	100	80	150	100	80	108	75
90	72	30	90	72	138	90	72	104	90	72	61	75
80	64	30	80	64	96	80	64	62	80	64	19	75

Abaco per il calcolo di L2

Q1=750 veh/h		Q1=800 veh/h		Q1=850 veh/h		Q1=900 veh/h		Q1=950 veh/h		Q1=1000 veh/h	
v_p (km/h)	L2 (m)										
120	96	13	120	96	27	120	96	53	120	96	80
110	88	12	110	88	24	110	88	49	110	88	73
100	80	11	100	80	22	100	80	44	100	80	67
90	72	10	90	72	20	90	72	40	90	72	60
80	64	9	80	64	18	80	64	36	80	64	53



Banchina in dx (***)	150
Corsia di marcia	400
Banchina in sx	100

(***) N.B. la larghezza della banchina in dx verrà portata a 1 m dalla nuova normativa

13. ALLEGATI B: VERIFICHE ASSE PRINCIPALE

1) VERIFICA DI VISIBILITA' PER L'ARRESTO

Progressive Crescenti, carreggiata SUD

Corsia di marcia

Tipo strada B - Extraurbana principale Velocita' di progetto 70-120
 Coefficiente ft relativo a strade di tipo A
 Progressive 5800.000-8550.000
 Larghezza carreggiata 7.50
 Spostam.raggio di marcia 7.38
 Distanza ostacolo sinistra 1.25
 Distanza ostacolo destra 11.00
 Altezza punto di vista 1.10
 Altezza ostacolo 0.10
 Progressive 8550.000-9778.580
 Larghezza carreggiata 7.50
 Spostam.raggio di marcia 7.38
 Distanza ostacolo sinistra 1.25
 Distanza ostacolo destra 14.75
 Altezza punto di vista 1.10
 Altezza ostacolo 0.10

PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	VISIBILITA' PLANIMETRICA (m)	VISIBILITA' ALTIMETRICA (m)	VISIBILITA' MINIMA (m)	DISTANZA DI ARRESTO (m)	VERIFICA
5800.000	120.	304.000	500.000	304.000	174.824	OK
6030.000	120.	187.000	500.000	187.000	174.824	OK
6470.797	120.	187.000	500.000	187.000	174.824	OK
6490.000	120.	187.000	500.000	187.000	174.824	OK
6570.000	120.	452.000	500.000	452.000	174.824	OK
6771.694	120.	260.492	500.000	260.492	174.752	OK
6820.000	120.	251.000	445.200	251.000	172.310	OK
6860.000	120.	251.000	399.822	251.000	170.320	OK
6890.000	120.	254.000	365.789	254.000	168.957	OK
6963.418	120.	254.000	282.500	254.000	165.711	OK
6979.395	120.	254.000	263.875	254.000	165.065	OK
6988.885	120.	254.000	254.000	254.000	164.682	OK
6995.372	120.	254.000	247.250	247.250	164.420	OK
7011.349	120.	254.000	232.625	232.625	163.774	OK
7020.000	120.	254.000	226.872	226.872	163.429	OK
7027.326	120.	253.267	222.000	222.000	163.194	OK
7053.167	120.	251.683	208.160	208.160	163.124	OK
7060.000	120.	251.000	205.559	205.559	163.124	OK
7079.009	120.	251.000	198.321	198.321	163.124	OK
7091.930	120.	251.000	193.901	193.901	163.124	OK
7100.000	120.	251.000	192.389	192.389	163.124	OK
7104.851	120.	251.485	191.481	191.481	163.124	OK
7130.692	120.	257.346	188.641	188.641	163.144	OK
7160.000	120.	462.000	188.690	188.690	163.723	OK
7494.789	120.	185.521	189.246	185.521	171.326	OK
7500.000	120.	185.000	189.254	185.000	171.467	OK
7520.000	120.	185.000	189.288	185.000	172.008	OK
7521.068	120.	185.107	189.289	185.107	172.037	OK
7590.000	120.	466.000	189.404	189.404	173.904	OK
7733.001	120.	313.599	189.641	189.641	178.133	OK
7736.171	120.	311.063	188.789	188.789	178.239	OK
7739.341	120.	308.527	189.937	189.937	178.344	OK
7742.510	120.	305.992	190.084	190.084	178.449	OK
7745.680	120.	303.456	192.232	192.232	178.554	OK
7763.437	120.	289.594	335.923	289.594	179.144	OK
7783.714	120.	275.400	500.000	275.400	179.817	OK
7800.000	120.	241.000	500.000	241.000	183.265	OK
7920.000	120.	241.000	500.000	241.000	184.110	OK
7945.638	120.	243.564	500.000	243.564	184.201	OK
7980.000	120.	247.000	500.000	247.000	183.518	OK
8156.137	120.	247.000	500.000	247.000	179.602	OK
8420.000	120.	247.000	346.959	247.000	174.056	OK
8490.000	120.	237.000	306.359	237.000	172.751	OK
8510.000	120.	237.000	294.759	237.000	172.378	OK
8524.297	120.	238.859	286.467	238.859	172.112	OK
8656.137	120.	330.636	210.000	210.000	169.866	OK
8676.784	120.	308.216	201.037	201.037	169.827	OK
8697.432	120.	290.055	194.075	194.075	169.827	OK
8718.078	120.	274.345	190.112	190.112	169.827	OK
8738.726	120.	260.765	188.149	188.149	169.867	OK
8870.000	119.	224.000	188.149	188.149	170.427	OK
9125.827	116.	224.000	188.149	188.149	171.092	OK
9132.149	116.	224.000	188.630	188.630	171.280	OK
9138.472	116.	224.000	191.112	191.112	171.467	OK
9144.795	116.	224.000	195.594	195.594	171.655	OK
9147.956	116.	224.000	199.834	199.834	171.749	OK
9151.117	116.	224.000	206.074	206.074	171.842	OK
9152.697	116.	224.000	209.443	209.443	171.889	OK
9154.278	116.	224.000	214.814	214.814	171.936	OK
9155.859	116.	224.000	221.186	221.186	171.983	OK
9156.558	116.	224.000	224.000	224.000	172.004	OK
9156.649	116.	224.000	224.370	224.000	172.006	OK
9157.439	116.	224.000	229.554	224.000	172.030	OK
9158.230	116.	224.000	233.744	224.000	172.053	OK
9159.021	116.	224.000	239.929	224.000	172.077	OK
9159.811	116.	224.000	246.112	224.000	172.100	OK
9160.602	116.	224.000	254.304	224.000	172.124	OK
9161.392	116.	224.000	263.984	224.000	172.147	OK
9162.182	116.	224.000	275.664	224.000	172.171	OK
9162.973	116.	224.000	290.363	224.000	172.194	OK
9163.367	116.	224.000	298.690	224.000	172.206	OK
9163.763	116.	224.000	309.041	224.000	172.217	OK
9176.407	116.	224.000	500.000	224.000	172.585	OK
9340.000	116.	224.000	500.000	224.000	176.519	OK
9480.000	116.	288.000	500.000	288.000	176.519	OK
9778.580	120.	288.000	500.000	288.000	186.880	OK

Corsia di sorpasso

Tipo strada B - Extraurbana principale Velocita' di progetto 70-120
 Coefficiente ft relativo a strade di tipo A
 Larghezza carreggiata 7.50
 Spostam.raggio di marcia 3.62
 Distanza ostacolo sinistra 1.25
 Distanza ostacolo destra 11.00
 Altezza punto di vista 1.10
 Altezza ostacolo 0.10

PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	VISIBILITA' PLANIMETRICA (m)	VISIBILITA' ALTIMETRICA (m)	VISIBILITA' MINIMA (m)	DISTANZA DI ARRESTO (m)	VERIFICA
5800.000	120.	355.000	500.000	355.000	174.824	OK
6030.000	120.	246.000	500.000	246.000	174.824	OK
6430.000	120.	246.000	500.000	246.000	174.824	OK
6470.797	120.	250.159	500.000	250.159	174.824	OK
6530.000	120.	457.000	500.000	457.000	174.824	OK
6771.694	120.	186.322	500.000	186.322	174.752	OK
6830.000	120.	173.000	433.855	173.000	171.789	OK
6840.000	120.	173.000	422.511	173.000	171.267	OK
6890.000	120.	178.000	365.789	178.000	168.957	OK
6963.418	120.	178.000	282.500	178.000	165.711	OK
6979.395	120.	178.000	263.875	178.000	165.065	OK
6995.372	120.	178.000	247.250	178.000	164.420	OK
7011.349	120.	178.000	232.625	178.000	163.774	OK
7027.326	120.	178.000	222.000	178.000	163.194	OK
7053.167	120.	178.000	208.160	178.000	163.124	OK
7079.009	120.	178.000	198.321	178.000	163.124	OK
7091.930	120.	178.000	193.901	178.000	163.124	OK
7100.000	120.	178.000	192.389	178.000	163.124	OK
7104.851	120.	177.515	191.481	177.515	163.124	OK
7130.692	120.	174.931	188.641	174.931	163.144	OK
7150.000	120.	173.000	185.673	173.000	163.514	OK
7160.000	120.	173.000	188.690	173.000	163.723	OK
7162.187	120.	173.219	188.694	173.219	163.769	OK
7200.000	120.	460.000	188.756	188.756	164.562	OK
7460.000	120.	264.000	189.188	189.188	170.460	OK
7480.000	120.	264.000	189.221	189.221	170.933	OK
7560.000	120.	466.000	189.354	189.354	173.091	OK
7733.001	120.	264.299	189.641	189.641	178.133	OK
7736.171	120.	261.446	188.789	188.789	178.239	OK
7739.341	120.	258.593	189.937	189.937	178.344	OK
7742.510	120.	255.741	190.084	190.084	178.449	OK
7745.680	120.	252.888	192.232	192.232	178.554	OK
7758.612	120.	241.249	296.878	241.249	178.983	OK
7783.714	120.	221.400	500.000	221.400	179.817	OK
7890.000	120.	185.000	500.000	185.000	183.265	OK
7920.000	120.	185.000	500.000	185.000	184.110	OK
7945.638	120.	188.128	500.000	188.128	184.201	OK
7980.000	120.	193.000	500.000	193.000	183.518	OK
8156.137	120.	193.000	500.000	193.000	179.602	OK
8470.000	120.	193.000	317.959	193.000	173.124	OK
8550.000	120.	180.000	271.559	180.000	171.633	OK
8570.000	120.	180.000	259.959	180.000	171.260	OK
8576.538	120.	181.308	256.167	181.308	171.138	OK
8590.000	120.	413.000	248.359	248.359	170.899	OK
8656.137	120.	330.636	210.000	210.000	169.866	OK
8676.784	120.	308.216	201.037	201.037	169.827	OK
8697.432	120.	289.312	194.075	194.075	169.827	OK
8718.078	120.	273.538	190.112	190.112	169.827	OK
8738.726	120.	260.765	188.149	188.149	169.867	OK
8890.000	117.	223.000	188.149	188.149	166.911	OK
9125.827	116.	223.000	188.149	188.149	171.092	OK
9132.149	116.	223.000	188.630	188.630	171.280	OK
9138.472	116.	223.000	191.112	191.112	171.467	OK
9144.795	116.	223.000	195.594	195.594	171.655	OK
9147.956	116.	223.000	199.834	199.834	171.749	OK
9151.117	116.	223.000	206.074	206.074	171.842	OK
9152.697	116.	223.000	209.443	209.443	171.889	OK
9154.278	116.	223.000	214.814	214.814	171.936	OK
9155.859	116.	223.000	221.186	221.186	171.983	OK
9156.310	116.	223.000	223.000	223.000	171.996	OK
9156.649	116.	223.000	224.370	223.000	172.006	OK
9157.439	116.	223.000	229.554	223.000	172.030	OK
9158.230	116.	223.000	233.744	223.000	172.053	OK
9159.021	116.	223.000	239.929	223.000	172.077	OK
9159.811	116.	223.000	246.112	223.000	172.100	OK
9160.602	116.	223.000	254.304	223.000	172.124	OK
9161.392	116.	223.000	263.984	223.000	172.147	OK
9162.182	116.	223.000	275.664	223.000	172.171	OK
9162.973	116.	223.000	290.363	223.000	172.194	OK
9163.367	116.	223.000	298.690	223.000	172.206	OK
9163.763	116.	223.000	309.041	223.000	172.217	OK
9176.407	116.	223.000	500.000	223.000	172.585	OK
9310.000	116.	223.000	500.000	223.000	176.359	OK
9480.000	116.	288.000	500.000	288.000	176.519	OK
9778.580	120.	288.000	500.000	288.000	186.880	OK

Progressive Decrescenti, carreggiata NORD

Corsia di marcia

Tipo strada B - Extraurbana principale Velocita' di progetto 70-120
 Coefficiente ft relativo a strade di tipo A
 Progressive 9778.580-8901.596
 Larghezza carreggiata 7.50
 Spostam.raggio di marcia 7.72
 Distanza ostacolo sinistra 1.40
 Distanza ostacolo destra 11.00
 Altezza punto di vista 1.10
 Altezza ostacolo 0.10
 Progressive 8901.596-5800.000
 Larghezza carreggiata 7.50
 Spostam.raggio di marcia 7.38
 Distanza ostacolo sinistra 1.25
 Distanza ostacolo destra 11.00
 Altezza punto di vista 1.10
 Altezza ostacolo 0.10

PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	VISIBILITA' PLANIMETRICA (m)	VISIBILITA' ALTIMETRICA (m)	VISIBILITA' MINIMA (m)	DISTANZA DI ARRESTO (m)	VERIFICA
9778.580	120.	294.000	500.000	294.000	167.565	OK
9771.146	120.	290.283	500.000	290.283	167.565	OK
9588.580	120.	234.000	351.183	234.000	167.565	OK
9558.580	120.	234.000	326.729	234.000	166.810	OK
9543.056	118.	235.000	314.074	235.000	163.840	OK
9528.580	117.	236.000	301.894	236.000	161.071	OK
9514.545	116.	236.000	290.084	236.000	159.037	OK
9486.033	116.	236.000	268.093	236.000	158.857	OK
9471.777	116.	236.000	256.598	236.000	158.857	OK
9457.521	116.	236.000	247.102	236.000	158.857	OK
9443.266	116.	236.000	236.607	236.000	158.857	OK
9424.247	116.	236.000	236.000	236.000	158.857	OK
9429.010	116.	236.000	228.112	228.112	158.857	OK
9400.499	116.	236.000	211.621	211.621	158.857	OK
934.987	116.	234.000	199.131	199.131	158.857	OK
9357.731	116.	234.000	194.385	194.385	158.857	OK
9343.477	116.	234.000	191.640	191.640	158.857	OK
9329.221	116.	234.000	188.895	188.895	158.857	OK
9314.965	116.	234.000	188.149	188.149	158.909	OK
9138.580	116.	234.000	188.605	188.605	162.855	OK
9088.580	116.	229.000	188.734	188.734	164.073	OK
9058.580	116.	229.000	188.812	188.812	164.804	OK
9008.580	116.	430.000	188.941	188.941	166.022	OK
8927.863	116.	322.068	189.149	189.149	168.261	OK
8921.541	116.	313.849	189.006	189.006	168.449	OK
8915.219	116.	305.630	190.862	190.862	168.636	OK
8910.477	116.	299.465	194.505	194.505	168.777	OK
8908.105	116.	296.430	196.326	196.326	168.847	OK
8905.734	116.	293.585	200.147	200.147	169.034	OK
8903.956	116.	291.451	202.638	202.638	169.266	OK
8902.178	116.	289.317	207.129	207.129	169.498	OK
8900.399	116.	287.183	211.620	211.620	169.730	OK
8898.621	116.	285.050	218.110	218.110	169.962	OK
8889.100	117.	274.571	343.904	274.571	172.097	OK
8877.283	118.	262.703	500.000	262.703	175.008	OK
8668.580	120.	185.000	500.000	185.000	184.032	OK
8656.137	120.	185.000	500.000	185.000	184.018	OK
8445.639	120.	185.000	500.000	185.000	179.394	OK
8158.580	120.	185.000	322.598	185.000	173.454	OK
8102.902	120.	187.568	288.189	187.568	172.416	OK
8008.580	120.	463.000	229.898	229.898	170.699	OK
7945.638	120.	386.470	191.000	191.000	169.718	OK
7934.135	120.	373.110	189.321	189.321	169.679	OK
7922.631	120.	361.051	189.641	189.641	169.702	OK
7738.580	120.	250.000	189.641	189.641	174.456	OK
7718.580	120.	250.000	189.641	189.641	174.997	OK
7648.580	120.	464.000	189.641	189.641	177.051	OK
7320.322	120.	197.174	189.641	189.641	187.382	OK
7317.152	120.	197.000	188.788	188.788	187.476	OK
7313.983	120.	197.000	189.935	189.935	187.570	OK
7310.814	120.	197.000	190.082	190.082	187.664	OK
7307.645	120.	196.906	192.229	192.229	187.758	OK
7305.268	120.	196.669	192.715	192.715	187.829	OK
7302.891	120.	196.431	195.201	195.201	187.899	OK
7300.627	120.	196.205	197.568	196.205	187.967	OK
7298.580	120.	196.000	199.708	196.000	188.027	OK
7298.136	120.	196.000	200.173	196.000	188.041	OK
7294.570	120.	196.000	207.152	196.000	188.151	OK
7291.004	120.	196.000	218.134	196.000	188.263	OK
7269.610	120.	196.000	500.000	196.000	189.041	OK
7068.580	120.	196.000	500.000	196.000	194.231	OK
7027.326	120.	199.251	500.000	199.251	194.178	OK
6988.580	120.	459.000	500.000	459.000	191.418	OK
6978.580	120.	220.000	500.000	220.000	190.694	OK
6968.580	120.	434.000	500.000	434.000	189.971	OK
6771.694	120.	248.557	500.000	248.557	177.974	OK
6728.580	120.	239.000	500.000	239.000	177.867	OK
6708.580	120.	239.000	500.000	239.000	177.867	OK
6648.580	120.	247.000	500.000	247.000	177.867	OK
6298.580	120.	247.000	500.000	247.000	177.867	OK
6238.580	120.	239.000	500.000	239.000	177.867	OK
6218.580	120.	239.000	500.000	239.000	177.867	OK
6158.580	120.	302.000	500.000	302.000	177.867	OK
5800.000	120.	302.000	500.000	302.000	177.867	OK

Corsia di sorpasso

Tipo strada B - Extraurbana principale Velocita' di progetto 70-120
 Coefficiente ft relativo a strade di tipo A
 Progressive 9778.580-8901.596
 Larghezza carreggiata 7.50
 Spostam.raggio di marcia 3.975
 Distanza ostacolo sinistra 1.40
 Distanza ostacolo destra 11.00
 Altezza punto di vista 1.10
 Altezza ostacolo 0.10
 Progressive 8901.596-5800.000
 Larghezza carreggiata 7.50
 Spostam.raggio di marcia 3.625
 Distanza ostacolo sinistra 1.25
 Distanza ostacolo destra 11.00
 Altezza punto di vista 1.10
 Altezza ostacolo 0.10

PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	VISIBILITA' PLANIMETRICA (m)	VISIBILITA' ALTIMETRICA (m)	VISIBILITA' MINIMA (m)	DISTANZA DI ARRESTO (m)	VERIFICA
9778.580	120.	229.000	500.000	229.000	167.565	OK
9771.146	120.	225.283	500.000	225.283	167.565	OK
9578.580	120.	172.000	343.032	172.000	167.565	OK
9568.580	120.	172.000	334.880	172.000	167.565	OK
9543.056	118.	173.552	314.074	173.552	163.840	OK
9518.580	116.	175.000	293.480	175.000	159.158	OK
9514.545	116.	175.000	290.084	175.000	159.037	OK
9486.033	116.	175.000	268.093	175.000	158.857	OK
9471.777	116.	175.000	256.598	175.000	158.857	OK
9457.521	116.	175.000	247.102	175.000	158.857	OK
9443.266	116.	175.000	236.607	175.000	158.857	OK
9429.010	116.	175.000	228.112	175.000	158.857	OK
9400.499	116.	175.000	211.621	175.000	158.857	OK
9371.987	116.	175.000	199.131	175.000	158.857	OK
9357.731	116.	175.000	194.385	175.000	158.857	OK
9343.477	116.	175.000	191.640	175.000	158.857	OK
9329.221	116.	175.000	188.895	175.000	158.857	OK
9314.965	116.	175.000	188.149	175.000	158.909	OK
9078.580	116.	175.000	188.760	175.000	164.317	OK
9028.580	116.	169.000	188.889	169.000	165.535	OK
8998.580	116.	169.000	188.967	169.000	166.266	OK
8997.031	116.	169.310	188.971	169.310	166.304	OK
8978.580	116.	427.000	189.018	189.018	166.763	OK
8927.863	116.	364.140	189.149	189.149	168.261	OK
8921.541	116.	356.553	189.006	189.006	168.449	OK
8915.219	116.	348.966	190.862	190.862	168.636	OK
8910.477	116.	343.276	194.505	194.505	168.777	OK
8908.105	116.	340.478	196.326	196.326	168.847	OK
8905.734	116.	337.870	200.147	200.147	169.034	OK
8903.956	116.	335.914	202.638	202.638	169.266	OK
8902.178	116.	333.957	207.129	207.129	169.498	OK
8900.399	116.	332.001	211.620	211.620	169.730	OK
8898.621	116.	330.046	218.110	218.110	169.962	OK
8887.629	117.	320.048	363.333	320.048	172.458	OK
8877.283	118.	309.962	500.000	309.962	175.008	OK
8708.580	120.	238.000	500.000	238.000	184.032	OK
8698.580	120.	242.000	500.000	242.000	184.032	OK
8656.137	120.	242.000	500.000	242.000	184.018	OK
8445.639	120.	242.000	500.000	242.000	179.394	OK
8178.580	120.	242.000	334.958	242.000	173.826	OK
8139.260	120.	246.864	310.658	246.864	173.094	OK
8048.580	120.	469.000	254.618	254.618	171.403	OK
7945.638	120.	332.176	191.000	191.000	169.718	OK
7934.135	120.	318.110	189.321	189.321	169.679	OK
7922.631	120.	304.862	189.641	189.641	169.702	OK
7750.981	120.	179.240	189.641	179.240	174.120	OK
7738.580	120.	178.000	189.641	178.000	174.456	OK
7728.580	120.	178.000	189.641	178.000	174.726	OK
7718.580	120.	179.000	189.641	179.000	174.997	OK
7668.580	120.	179.000	189.641	179.000	176.387	OK
7658.580	120.	178.000	189.641	178.000	176.719	OK
7648.580	120.	178.000	189.641	178.000	177.051	OK
7647.396	120.	178.118	189.641	178.118	177.090	OK
7618.580	120.	473.000	189.641	189.641	178.047	OK
7320.322	120.	268.174	189.641	189.641	187.382	OK
7318.580	120.	268.000	189.172	189.172	187.434	OK
7317.152	120.	268.000	188.788	188.788	187.476	OK
7313.983	120.	268.000	189.935	189.935	187.570	OK
7310.814	120.	268.000	190.082	190.082	187.664	OK
7307.645	120.	268.000	192.229	192.229	187.758	OK
7305.268	120.	268.000	192.715	192.715	187.829	OK
7302.891	120.	268.000	195.201	195.201	187.899	OK
7298.136	120.	268.000	200.173	200.173	188.041	OK
7294.570	120.	268.000	207.152	207.152	188.151	OK
7291.004	120.	268.000	218.134	218.134	188.263	OK
7287.219	120.	268.000	268.004	268.000	188.383	OK
7269.610	120.	268.000	500.000	268.000	189.041	OK
7118.580	120.	268.000	500.000	268.000	194.231	OK
7027.326	120.	315.439	500.000	315.439	194.178	OK
7018.580	120.	458.000	500.000	458.000	193.589	OK
6771.694	120.	190.869	500.000	190.869	177.974	OK
6728.580	120.	178.000	500.000	178.000	177.867	OK
6718.580	120.	178.000	500.000	178.000	177.867	OK
6648.580	120.	190.000	500.000	190.000	177.867	OK
6248.580	120.	190.000	500.000	190.000	177.867	OK
6168.580	120.	178.000	500.000	178.000	177.867	OK
6158.580	120.	178.000	500.000	178.000	177.867	OK
6108.580	120.	254.000	500.000	254.000	177.867	OK
5800.000	120.	254.000	500.000	254.000	177.867	OK

VERIFICHE DIAGRAMMA DELLE VELOCITA' E DISTANZA DI RICONOSCIMENTO

Tipo strada B - Extraurbana principale Velocita' di progetto 70-120

PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	ACCELERAZIONE (m/s ²)	(Dt) LUNGHEZZA DI TRANSIZIONE (m)	(Dr) DISTANZA DI RICONOSCIMENTO (m)	(D) DISTANZA DI TRANSIZIONE (m)	VERIFICA D	DELTA V (Km/h)	VERIFICA DELTA V
5800.000	120.	0.00	0.000	0.000	0.000		0.	
6055.741	120.	0.00	0.000	0.000	0.000		0.	
6650.343	120.	0.00	0.000	0.000	0.000		0.	
6887.857	120.	0.00	0.000	0.000	0.000		0.	
7281.476	120.	0.00	0.000	0.000	0.000		0.	
7530.385	120.	0.00	0.000	0.000	0.000		0.	
7674.648	120.	0.00	0.000	0.000	0.000		0.	
7977.514	120.	0.00	0.000	0.000	0.000		0.	
8666.569	120.	0.00	0.000	0.000	0.000		0.	
8856.071	120.	0.00	0.000	0.000	0.000		0.	
8901.596	116.	-0.80	45.525	400.000	235.026	OK	-4.	OK
9517.005	116.	0.00	0.000	0.000	0.000		0.	
9562.530	120.	0.80	45.525	0.000	0.000		4.	
9778.580	120.	0.00	0.000	0.000	0.000		0.	

14. ALLEGATO C: VERIFICHE RAMPE DI PROGETTO

VERIFICA VISIBILITA' PER L'ARRESTO

RAMPA C SVINCOLO S.S. 336 NORD

PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	VISIBILITA' PLANIMETRICA (m)	VISIBILITA' ALTIMETRICA (m)	VISIBILITA' MINIMA (m)	DISTANZA DI ARRESTO (m)	VERIFICA
0.000	40.	281.000	311.000	281.000	39.612	OK
26.909	40.	254.091	282.000	254.091	39.612	OK
94.491	51.	186.509	199.737	186.509	54.367	OK
136.996	59.	143.704	148.000	143.704	68.528	OK
153.256	60.	127.744	125.750	125.750	68.212	OK
169.516	60.	112.436	105.500	105.500	66.766	OK
185.776	56.	98.802	88.250	88.250	60.756	OK
193.905	55.	91.876	82.625	82.625	57.897	OK
202.035	53.	85.575	79.000	79.000	55.176	OK
212.164	51.	78.701	75.884	75.884	52.081	OK
222.293	49.	73.083	74.767	73.083	49.297	OK
239.806	45.	67.058	74.767	67.058	45.024	OK
250.000	43.	66.000	74.767	66.000	42.560	OK
280.000	40.	66.000	74.767	66.000	39.387	OK
290.314	40.	68.157	74.767	68.157	39.561	OK
320.000	40.	100.000	74.767	74.767	39.616	OK
355.339	40.	77.729	74.767	74.767	40.196	OK
355.738	40.	77.410	79.897	77.410	40.204	OK
375.596	40.	63.642	335.000	63.642	40.671	OK
400.000	40.	55.000	305.687	55.000	41.161	OK
431.375	40.	55.000	268.000	55.000	41.665	OK
447.172	40.	55.000	246.750	55.000	41.301	OK
462.969	40.	55.000	227.500	55.000	40.887	OK
470.867	40.	55.000	217.375	55.000	40.612	OK
478.766	40.	55.000	209.250	55.000	40.337	OK
480.000	40.	55.000	207.980	55.000	40.294	OK
494.562	40.	75.424	193.000	75.424	39.915	OK
500.000	40.	95.000	188.066	95.000	39.892	OK
529.679	40.	62.321	161.134	62.321	39.880	OK
564.795	40.	41.521	131.269	41.521	39.880	OK
570.000	40.	41.000	127.139	41.000	39.880	OK
582.353	40.	41.000	117.336	41.000	39.880	OK
599.911	40.	41.000	105.403	41.000	39.880	OK
617.470	40.	41.000	95.471	41.000	39.880	OK
626.249	40.	41.000	91.504	41.000	39.880	OK
635.028	40.	41.000	89.538	41.000	39.880	OK
638.821	40.	41.000	90.499	41.000	39.880	OK
640.085	40.	41.000	92.153	41.000	39.880	OK
641.981	40.	41.000	93.634	41.000	39.880	OK
643.878	40.	41.000	97.114	41.000	39.880	OK
645.300	40.	41.000	102.475	41.000	39.880	OK
646.011	40.	41.000	105.155	41.000	39.880	OK
646.723	40.	41.000	109.835	41.000	39.880	OK
650.000	40.	41.000	259.675	41.000	39.880	OK
655.257	40.	42.577	500.000	42.577	39.906	OK
658.826	40.	43.648	500.000	43.648	39.945	OK
780.000	40.	125.000	500.000	125.000	40.934	OK
825.522	47.	82.687	500.000	82.687	50.514	OK
870.000	56.	70.000	500.000	70.000	63.980	OK
900.000	60.	70.000	500.000	70.000	69.902	OK
930.000	60.	88.000	500.000	88.000	68.692	OK
934.577	60.	88.000	500.000	88.000	68.605	OK
997.173	60.	88.000	500.000	88.000	69.173	OK

RAMPA D SVINCOLO S.S. 336 NORD

PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	VISIBILITA' PLANIMETRICA (m)	VISIBILITA' ALTIMETRICA (m)	VISIBILITA' MINIMA (m)	DISTANZA DI ARRESTO (m)	VERIFICA
0.000	50.	68.594	237.000	68.594	53.377	OK
18.844	50.	62.069	211.000	62.069	53.342	OK
29.189	50.	60.000	196.530	60.000	53.005	OK
39.756	50.	60.000	181.750	60.000	52.623	OK
49.189	50.	60.000	169.458	60.000	52.227	OK
60.668	50.	64.479	154.500	64.479	51.679	OK
71.124	50.	82.868	141.375	82.868	51.288	OK
72.032	50.	87.501	140.409	87.501	51.277	OK
81.580	50.	150.541	130.250	130.250	51.162	OK
92.036	50.	235.285	119.125	119.125	50.997	OK
99.189	50.	236.000	112.883	112.883	50.702	OK
102.492	50.	235.339	110.000	110.000	50.627	OK
120.278	50.	228.238	97.677	97.677	50.563	OK
129.171	50.	222.012	91.516	91.516	50.563	OK
138.064	50.	214.900	87.355	87.355	50.563	OK
146.957	50.	208.562	82.694	82.694	50.563	OK
155.850	50.	202.337	80.032	80.032	50.563	OK
164.743	50.	196.667	77.371	77.371	50.563	OK
173.636	50.	191.776	76.710	76.710	50.624	OK
178.120	50.	189.535	76.710	76.710	50.716	OK
198.897	50.	181.088	178.000	178.000	51.125	OK
209.189	50.	180.000	170.861	170.861	51.213	OK
239.189	50.	226.000	150.051	150.051	51.903	OK
256.561	50.	207.891	138.000	138.000	52.400	OK
261.531	50.	202.658	131.750	131.750	52.306	OK
266.501	50.	197.688	127.500	127.500	52.197	OK
271.472	50.	192.717	122.250	122.250	52.059	OK
276.442	50.	187.747	119.000	119.000	51.921	OK
281.412	50.	182.554	115.250	115.250	51.784	OK
286.383	50.	177.087	113.500	113.500	51.646	OK
296.323	50.	166.866	110.000	110.000	51.373	OK
305.687	50.	157.502	105.175	105.175	51.370	OK
311.314	50.	151.875	102.000	102.000	51.370	OK
316.345	50.	146.844	98.236	98.236	51.370	OK
331.438	50.	131.751	90.944	90.944	51.393	OK
351.561	50.	111.865	83.888	83.888	51.836	OK
371.684	50.	93.004	77.833	77.833	52.385	OK
381.746	50.	84.699	74.805	74.805	52.463	OK
391.807	50.	75.905	73.777	73.777	52.519	OK
409.321	50.	63.934	73.777	63.934	52.948	OK
419.522	50.	58.900	73.777	58.900	53.230	OK
424.520	50.	57.401	75.333	57.401	53.369	OK
428.269	50.	56.276	78.500	56.276	53.472	OK
429.189	50.	56.000	80.258	56.000	53.498	OK
429.675	50.	56.000	81.187	56.000	53.511	OK
431.080	50.	56.000	85.874	56.000	53.550	OK
433.189	50.	56.000	94.405	56.000	53.609	OK
434.771	50.	56.000	101.804	56.000	53.652	OK
435.957	50.	56.000	107.353	56.000	53.685	OK
439.515	50.	56.000	500.000	56.000	53.784	OK
444.372	50.	56.000	477.126	56.000	53.922	OK
446.669	50.	56.000	500.000	56.000	53.993	OK
469.189	50.	56.000	500.000	56.000	54.861	OK
492.318	50.	65.380	500.000	65.380	55.822	OK
509.189	50.	183.000	500.000	183.000	55.903	OK
599.189	52.	109.000	500.000	109.000	60.914	OK
602.404	53.	110.286	500.000	110.286	61.988	OK
619.189	56.	128.000	500.000	128.000	66.277	OK
655.495	60.	128.000	500.000	128.000	69.888	OK
825.392	60.	128.000	500.000	128.000	69.856	OK
848.227	57.	128.000	500.000	128.000	65.664	OK
887.965	50.	128.000	500.000	128.000	53.375	OK

RAMO A SVINCOLO DI SCIARE'

Progressive crescenti

PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	VISIBILITA' PLANIMETRICA (m)	VISIBILITA' ALTIMETRICA (m)	VISIBILITA' MINIMA (m)	DISTANZA DI ARRESTO (m)	VERIFICA
0.000	60.	300.000	195.982	195.982	68.459	OK
0.001	60.	299.999	196.000	196.000	68.459	OK
0.002	60.	299.998	196.000	196.000	68.459	OK
0.004	60.	299.996	195.998	195.998	68.459	OK
0.008	60.	299.992	195.996	195.996	68.459	OK
0.016	60.	299.984	195.992	195.992	68.459	OK
0.033	60.	299.967	195.985	195.985	68.459	OK
0.065	60.	299.935	195.970	195.970	68.459	OK
0.131	60.	299.869	195.939	195.939	68.459	OK
0.262	60.	299.738	195.878	195.878	68.459	OK
0.523	60.	299.477	195.756	195.756	68.459	OK
1.047	60.	298.953	195.512	195.512	68.459	OK
2.094	60.	297.906	195.024	195.024	68.459	OK
4.187	60.	295.813	194.048	194.048	68.459	OK
8.374	60.	291.626	192.097	192.097	68.459	OK
16.748	60.	283.252	188.193	188.193	68.459	OK
22.331	60.	277.902	185.591	185.591	68.459	OK
36.241	60.	264.759	183.320	183.320	68.459	OK
43.196	60.	257.804	185.184	185.184	68.490	OK
46.674	60.	254.326	188.116	188.116	68.524	OK
48.413	60.	252.587	189.583	189.583	68.541	OK
49.292	60.	251.716	190.316	190.316	68.549	OK
49.717	60.	251.283	190.682	190.682	68.552	OK
49.934	60.	251.066	190.865	190.865	68.554	OK
50.043	60.	250.957	190.956	190.956	68.555	OK
50.097	60.	250.903	191.001	191.001	68.556	OK
50.124	60.	250.876	191.022	191.022	68.556	OK
50.138	60.	250.862	191.041	191.041	68.556	OK
50.145	60.	250.855	191.034	191.034	68.556	OK
50.148	60.	250.852	191.021	191.021	68.556	OK
50.150	60.	250.850	191.076	191.076	68.556	OK
50.150	60.	250.850	190.979	190.979	68.556	OK
50.151	60.	250.849	190.917	190.917	68.556	OK
56.464	60.	244.536	252.738	244.536	68.610	OK
81.713	60.	220.287	500.000	220.287	68.628	OK
94.846	60.	207.154	500.000	207.154	68.628	OK
270.000	60.	74.000	500.000	74.000	69.761	OK
280.000	60.	74.000	500.000	74.000	69.761	OK
286.375	60.	74.638	500.000	74.638	69.689	OK
310.000	60.	94.000	500.000	94.000	68.997	OK

332.285	60.	94.000	500.000	94.000	68.324	OK
420.159	60.	94.000	500.000	94.000	68.255	OK

Progressive decrescenti

PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	VISIBILITA' PLANIMETRICA (m)	VISIBILITA' ALTIMETRICA (m)	VISIBILITA' MINIMA (m)	DISTANZA DI ARRESTO (m)	VERIFICA
420.159	60.	130.000	366.000	130.000	70.757	OK
398.190	60.	115.016	331.250	115.016	70.757	OK
376.222	60.	105.213	298.500	105.213	70.757	OK
370.159	60.	104.000	289.738	104.000	70.757	OK
360.159	60.	104.000	275.285	104.000	70.757	OK
354.253	60.	105.772	266.750	105.772	70.757	OK
332.285	60.	137.473	237.000	137.473	70.707	OK
327.313	60.	175.445	229.636	175.445	70.609	OK
326.546	60.	184.189	228.500	184.189	70.587	OK
320.807	60.	249.610	222.000	222.000	70.417	OK
320.159	60.	257.000	221.266	221.266	70.397	OK
309.330	60.	257.000	209.000	209.000	70.077	OK
297.853	60.	257.000	198.000	198.000	69.735	OK
286.375	60.	257.000	191.000	191.000	69.443	OK
276.038	60.	257.000	187.393	187.393	69.374	OK
270.869	60.	257.000	185.590	185.590	69.374	OK
265.700	60.	257.000	185.787	185.787	69.374	OK
260.532	60.	257.000	186.983	186.983	69.374	OK
255.363	60.	257.000	190.180	190.180	69.374	OK
245.025	60.	257.000	202.573	202.573	69.374	OK
239.403	60.	257.000	209.680	209.680	69.374	OK
236.591	60.	257.000	215.233	215.233	69.374	OK
233.780	60.	257.000	222.787	222.787	69.374	OK
228.157	60.	257.000	235.893	235.893	69.374	OK
226.049	60.	257.000	240.558	240.558	69.374	OK
225.346	60.	257.000	243.447	243.447	69.374	OK
223.940	60.	257.000	247.223	247.223	69.374	OK
222.535	60.	257.000	253.000	253.000	69.374	OK
221.457	60.	257.000	257.000	257.000	69.374	OK
179.100	60.	257.000	414.220	257.000	69.644	OK
167.000	60.	257.000	500.000	257.000	69.764	OK
0.000	60.	257.000	500.000	257.000	70.575	OK

RAMPA A SVINCOLO DI SCIARE'

PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	VISIBILITA' PLANIMETRICA (m)	VISIBILITA' ALTIMETRICA (m)	VISIBILITA' MINIMA (m)	DISTANZA DI ARRESTO (m)	VERIFICA
0.000	50.	98.000	122.000	98.000	52.454	OK
20.000	50.	94.000	105.888	94.000	52.454	OK
21.102	50.	94.000	105.000	94.000	52.453	OK
30.000	50.	94.000	98.909	94.000	52.446	OK
32.413	50.	94.724	97.258	94.724	52.444	OK
48.861	50.	104.975	86.000	86.000	52.432	OK
64.364	50.	140.673	78.849	78.849	52.430	OK
70.000	50.	148.000	76.976	76.976	52.430	OK
72.115	50.	147.154	76.273	76.273	52.430	OK
79.867	50.	144.053	75.698	75.698	52.430	OK
83.820	50.	140.944	77.773	77.773	52.430	OK
85.797	50.	139.363	81.811	81.811	52.445	OK
86.785	50.	138.572	83.830	83.830	52.464	OK
87.773	50.	137.782	87.849	87.849	52.483	OK
88.761	50.	136.991	94.368	94.368	52.502	OK
89.256	50.	136.596	98.627	98.627	52.512	OK
89.750	50.	136.200	104.887	104.887	52.521	OK
90.203	50.	135.818	135.070	135.070	52.530	OK
95.679	50.	130.889	500.000	130.889	52.641	OK
148.600	50.	84.120	366.314	84.120	54.121	OK
162.025	50.	73.380	500.000	73.380	54.188	OK
220.000	40.	52.000	500.000	52.000	40.746	OK
230.000	40.	52.000	500.000	52.000	40.215	OK
260.000	40.	60.000	500.000	60.000	40.364	OK
267.393	40.	60.000	500.000	60.000	40.294	OK
288.710	42.	60.000	500.000	60.000	42.395	OK
353.445	50.	60.000	500.000	60.000	53.931	OK

RAMPA B SVINCOLO DI SCIARE'

PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	VISIBILITA' PLANIMETRICA (m)	VISIBILITA' ALTIMETRICA (m)	VISIBILITA' MINIMA (m)	DISTANZA DI ARRESTO (m)	VERIFICA
0.000	50.	138.000	84.456	84.456	68.242	OK
0.001	50.	137.999	84.999	84.999	68.241	OK
0.002	50.	137.998	84.998	84.998	68.239	OK
0.004	50.	137.997	84.997	84.997	68.236	OK
0.007	50.	137.993	84.994	84.994	68.230	OK
0.015	50.	137.987	84.988	84.988	68.218	OK
0.029	50.	137.974	84.976	84.976	68.194	OK
0.058	50.	137.947	84.951	84.951	68.145	OK
0.117	50.	137.895	84.902	84.902	68.048	OK
0.234	50.	137.789	84.804	84.804	67.854	OK
0.468	50.	137.579	84.609	84.609	67.465	OK
0.936	50.	137.158	84.218	84.218	66.688	OK
1.871	50.	136.316	83.436	83.436	65.134	OK
3.742	50.	134.632	81.871	81.871	62.025	OK
7.485	49.	131.264	78.743	78.743	55.809	OK
14.970	49.	124.030	74.486	74.486	51.150	OK
29.939	48.	110.055	65.971	65.971	49.702	OK
39.919	47.	100.081	62.295	62.295	48.736	OK
53.226	46.	88.097	60.060	60.060	47.499	OK
70.588	45.	73.530	60.060	60.060	46.129	OK
72.404	45.	72.077	88.431	72.077	46.005	OK
86.911	44.	61.853	315.000	61.853	45.000	OK
130.000	40.	49.000	255.258	49.000	41.908	OK
131.629	40.	49.000	253.000	49.000	41.768	OK
154.174	40.	49.000	216.250	49.000	40.727	OK
176.720	40.	49.000	181.500	49.000	39.849	OK
199.266	40.	49.000	150.750	49.000	39.562	OK
210.538	40.	49.000	138.375	49.000	39.292	OK
216.175	40.	49.000	132.187	49.000	39.108	OK
220.000	40.	49.000	129.346	49.000	39.021	OK
221.811	40.	49.181	128.000	49.181	38.983	OK
232.516	40.	51.258	119.168	51.258	38.880	OK
243.220	40.	62.406	112.335	62.406	38.880	OK
250.000	40.	78.000	107.375	78.000	38.880	OK
253.925	40.	78.000	104.503	78.000	38.880	OK
264.629	41.	78.000	98.671	78.000	40.300	OK
275.333	43.	78.000	92.839	78.000	42.886	OK
286.038	45.	78.000	89.006	78.000	45.633	OK
307.447	50.	78.000	85.342	78.000	51.172	OK
353.592	59.	78.000	85.342	78.000	66.855	OK
359.363	60.	78.000	87.007	78.000	67.999	OK
376.678	60.	78.000	500.000	78.000	68.712	OK
451.141	60.	78.000	500.000	78.000	71.139	OK
482.509	60.	78.000	500.000	78.000	70.673	OK
496.648	60.	78.000	500.000	78.000	70.633	OK

RAMPA A SVINCOLO A8/PEDEMONTANA

PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	VISIBILITA' PLANIMETRICA (m)	VISIBILITA' ALTIMETRICA (m)	VISIBILITA' MINIMA (m)	DISTANZA DI ARRESTO (m)	VERIFICA
0.000	50.	58.000	104.000	58.000	51.772	OK
2.054	50.	57.589	107.675	57.589	51.772	OK
3.081	50.	57.384	110.512	57.384	51.772	OK
4.108	50.	57.178	115.349	57.178	51.772	OK
14.450	50.	55.555	158.000	55.555	51.868	OK
20.000	50.	55.000	157.130	55.000	51.988	OK
50.000	50.	135.000	152.429	135.000	52.598	OK
119.505	50.	70.396	141.538	70.396	53.182	OK
127.646	50.	64.648	144.654	64.648	53.182	OK
131.716	50.	62.142	150.212	62.142	53.189	OK
133.752	50.	61.124	153.990	61.124	53.192	OK
135.787	50.	60.107	159.769	60.107	53.195	OK
137.822	50.	59.089	169.298	59.089	53.199	OK
138.840	50.	58.580	176.062	58.580	53.207	OK
139.857	50.	58.071	184.827	58.071	53.215	OK
140.366	50.	57.890	189.959	57.890	53.219	OK
140.875	50.	57.737	197.091	57.737	53.223	OK
141.384	50.	57.585	204.224	57.585	53.227	OK
141.893	50.	57.432	213.356	57.432	53.231	OK
142.147	50.	57.356	217.922	57.356	53.233	OK
142.401	50.	57.280	224.488	57.280	53.235	OK
142.910	50.	57.127	237.620	57.127	53.239	OK
143.419	50.	56.974	255.752	56.974	53.243	OK
143.674	50.	56.898	266.819	56.898	53.245	OK
143.928	50.	56.822	279.885	56.822	53.247	OK
152.069	50.	54.793	500.000	54.793	53.311	OK
160.000	50.	54.000	500.000	54.000	53.373	OK
180.000	50.	54.000	500.000	54.000	53.529	OK
190.000	50.	56.000	500.000	56.000	53.608	OK
255.742	50.	56.000	500.000	56.000	54.128	OK
258.452	50.	56.000	500.000	56.000	54.128	OK

RAMPA B SVINCOLO A8/PEDEMONTANA

PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	VISIBILITA' PLANIMETRICA (m)	VISIBILITA' ALTIMETRICA (m)	VISIBILITA' MINIMA (m)	DISTANZA DI ARRESTO (m)	VERIFICA
0.000	60.	93.000	500.000	93.000	69.333	OK
14.608	60.	89.539	500.000	89.539	69.281	OK
20.000	60.	89.000	500.000	89.000	69.220	OK
29.569	60.	89.000	500.000	89.000	69.060	OK
33.128	60.	89.000	415.250	89.000	69.021	OK
40.000	60.	89.000	494.792	89.000	69.021	OK
40.450	60.	89.045	500.000	89.045	69.021	OK
80.000	60.	168.000	478.075	168.000	69.723	OK
188.369	60.	75.489	418.000	75.489	70.641	OK
212.055	60.	71.794	385.750	71.794	70.471	OK
220.000	60.	71.000	374.933	71.000	70.412	OK
223.898	60.	71.000	369.625	71.000	70.383	OK
235.741	60.	71.000	355.500	71.000	70.295	OK

271.271	60.	71.000	313.125	71.000	70.032	OK
306.000	60.	71.000	282.095	71.000	69.819	OK
306.800	60.	71.680	274.750	71.680	69.769	OK
324.565	60.	109.152	258.062	109.152	69.637	OK
330.000	60.	151.000	253.365	151.000	69.597	OK
337.889	60.	139.956	246.547	139.956	69.534	OK
347.882	60.	126.754	237.910	126.754	69.451	OK
355.376	60.	117.549	232.432	117.549	69.388	OK
360.997	60.	110.903	228.324	110.903	69.341	OK
365.213	60.	106.266	226.243	106.266	69.306	OK
368.374	60.	102.788	223.682	102.788	69.280	OK
370.746	60.	100.254	222.761	100.254	69.260	OK
372.524	60.	98.476	222.072	98.476	69.245	OK
373.858	60.	97.142	221.554	97.142	69.238	OK
374.858	60.	96.142	221.165	96.142	69.234	OK
375.609	60.	95.391	220.875	95.391	69.231	OK
376.171	60.	94.829	220.655	94.829	69.228	OK
376.593	60.	94.407	220.494	94.407	69.227	OK
376.910	60.	94.090	220.370	94.090	69.226	OK
377.147	60.	93.853	220.278	93.853	69.225	OK
377.325	60.	93.675	220.205	93.675	69.224	OK
377.459	60.	93.541	220.158	93.541	69.223	OK
377.559	60.	93.441	220.124	93.441	69.223	OK
377.634	60.	93.366	220.086	93.366	69.223	OK
377.691	60.	93.309	220.064	93.309	69.222	OK
377.733	60.	93.267	220.023	93.267	69.222	OK
377.764	60.	93.236	219.984	93.236	69.222	OK
377.788	60.	93.212	219.988	93.212	69.222	OK
377.806	60.	93.194	219.961	93.194	69.222	OK
377.819	60.	93.181	219.931	93.181	69.222	OK
377.829	60.	93.171	220.001	93.171	69.222	OK
377.837	60.	93.163	219.859	93.163	69.222	OK
377.843	60.	93.157	219.894	93.157	69.222	OK
377.847	60.	93.153	220.047	93.153	69.222	OK
377.850	60.	93.150	220.035	93.150	69.222	OK
377.852	60.	93.148	220.026	93.148	69.222	OK
377.854	60.	93.146	219.422	93.146	69.222	OK
377.856	60.	93.144	219.566	93.144	69.222	OK
377.857	60.	93.143	219.675	93.143	69.222	OK
377.857	60.	93.143	219.464	93.143	69.222	OK
377.858	60.	93.142	219.702	93.142	69.222	OK
377.859	60.	93.141	219.497	93.141	69.222	OK
377.859	60.	93.141	219.334	93.141	69.222	OK
420.000	60.	70.000	351.495	70.000	69.201	OK
421.005	60.	70.000	354.647	70.000	69.201	OK
430.000	60.	70.000	408.130	70.000	69.201	OK
445.451	60.	80.631	500.000	80.631	69.201	OK
470.000	60.	131.000	500.000	131.000	69.225	OK
504.026	60.	108.779	500.000	108.779	69.493	OK
620.000	53.	61.000	500.000	61.000	59.160	OK
640.000	52.	61.000	500.000	61.000	56.876	OK
670.723	52.	66.361	500.000	66.361	56.827	OK
700.000	55.	113.000	500.000	113.000	60.414	OK
706.346	56.	113.000	500.000	113.000	62.144	OK
895.812	60.	113.000	500.000	113.000	69.752	OK

RAMPA C SVINCOLO A8/PEDEMONTANA

PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	VISIBILITA' PLANIMETRICA (m)	VISIBILITA' ALTIMETRICA (m)	VISIBILITA' MINIMA (m)	DISTANZA DI ARRESTO (m)	VERIFICA
0.000	55.	61.800	83.260	61.800	61.800	OK
0.001	55.	61.800	83.999	61.800	61.800	OK
0.001	55.	61.800	83.998	61.800	61.800	OK
0.002	55.	61.800	83.997	61.800	61.800	OK
0.003	55.	61.800	83.996	61.800	61.799	OK
0.004	55.	61.799	83.995	61.799	61.799	OK
0.005	55.	61.799	83.994	61.799	61.799	OK
0.007	55.	61.798	83.992	61.798	61.798	OK
0.009	55.	61.798	83.989	61.798	61.798	OK
0.012	55.	61.797	83.985	61.797	61.797	OK
0.016	55.	61.796	83.980	61.796	61.795	OK
0.021	55.	61.794	83.973	61.794	61.794	OK
0.029	55.	61.792	83.964	61.792	61.792	OK
0.038	55.	61.789	83.952	61.789	61.789	OK
0.051	55.	61.785	83.937	61.785	61.785	OK
0.068	55.	61.780	83.916	61.780	61.779	OK
0.091	55.	61.773	83.887	61.773	61.773	OK
0.121	55.	61.764	83.850	61.764	61.763	OK
0.161	55.	61.752	83.800	61.752	61.751	OK
0.215	55.	61.736	83.733	61.736	61.734	OK
0.286	55.	61.715	83.644	61.715	61.713	OK
0.381	55.	61.686	83.525	61.686	61.683	OK
0.509	55.	61.648	83.367	61.648	61.644	OK
0.678	55.	61.597	83.156	61.597	61.592	OK
22.503	50.	56.683	83.156	56.683	54.907	OK
45.004	47.	56.000	500.000	56.000	50.452	OK
119.335	47.	53.000	500.000	53.000	52.169	OK
144.252	47.	53.000	500.000	53.000	52.150	OK
234.470	47.	53.000	500.000	53.000	49.312	OK
239.335	47.	53.000	500.000	53.000	49.250	OK
309.335	52.	500.000	500.000	500.000	57.406	OK
372.903	63.	500.000	500.000	500.000	75.289	OK

COMPLANARE NORD SVINCOLO A8/PEDEMONTANA

PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	VISIBILITA' PLANIMETRICA (m)	VISIBILITA' ALTIMETRICA (m)	VISIBILITA' MINIMA (m)	DISTANZA DI ARRESTO (m)	VERIFICA
319.335	54.	500.000	500.000	500.000	60.081	OK
372.903	63.	500.000	500.000	500.000	75.289	OK
396.230	67.	500.000	500.000	500.000	81.737	OK
440.642	74.	500.000	500.000	500.000	99.482	OK
494.164	80.	500.000	500.000	500.000	109.481	OK
548.372	80.	500.000	500.000	500.000	111.236	OK
549.335	80.	500.000	500.000	500.000	111.231	OK
577.721	80.	480.453	500.000	480.453	109.709	OK
642.425	80.	417.219	500.000	417.219	111.193	OK
666.848	80.	394.239	500.000	394.239	109.828	OK
734.264	80.	330.564	500.000	330.564	111.265	OK
760.286	80.	307.144	500.000	307.144	110.028	OK
765.208	80.	302.714	302.771	302.714	109.945	OK
766.838	80.	301.247	237.456	237.456	109.918	OK
769.335	80.	299.000	229.442	229.442	109.953	OK
779.335	80.	500.000	197.348	197.348	110.083	OK
802.781	80.	500.000	122.099	122.099	110.136	OK
896.436	80.	500.000	500.000	500.000	110.492	OK

RAMPA 1 SVINCOLO A8/PEDEMONTANA

PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	VISIBILITA' PLANIMETRICA (m)	VISIBILITA' ALTIMETRICA (m)	VISIBILITA' MINIMA (m)	DISTANZA DI ARRESTO (m)	VERIFICA
0.000	70.	139.000	500.000	139.000	92.464	OK
4.682	70.	135.254	183.871	135.254	92.556	OK
26.388	70.	120.528	500.000	120.528	93.463	OK
100.000	70.	98.000	500.000	98.000	97.504	OK
107.474	70.	98.000	500.000	98.000	97.447	OK
120.000	70.	98.000	500.000	98.000	96.495	OK
137.118	70.	100.424	500.000	100.424	95.118	OK
147.408	70.	103.222	500.000	103.222	94.634	OK
180.000	70.	155.000	500.000	155.000	91.683	OK
215.823	70.	155.000	500.000	155.000	88.773	OK
445.761	70.	155.000	500.000	155.000	88.817	OK
449.568	70.	155.000	500.000	155.000	88.817	OK

RAMPA 4 SVINCOLO A8/PEDEMONTANA

PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	VISIBILITA' PLANIMETRICA (m)	VISIBILITA' ALTIMETRICA (m)	VISIBILITA' MINIMA (m)	DISTANZA DI ARRESTO (m)	VERIFICA
0.000	47.	52.000	500.000	52.000	51.513	OK
14.512	47.	52.000	500.000	52.000	51.386	OK
50.000	47.	52.000	500.000	52.000	49.702	OK
61.452	47.	53.581	500.000	53.581	49.359	OK
100.000	48.	500.000	500.000	500.000	50.952	OK
108.674	50.	500.000	500.000	500.000	52.905	OK
131.339	53.	500.000	500.000	500.000	58.575	OK
180.000	61.	500.000	500.000	500.000	72.196	OK

COMPLANARE SUD SVINCOLO A8/PEDEMONTANA

PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	VISIBILITA' PLANIMETRICA (m)	VISIBILITA' ALTIMETRICA (m)	VISIBILITA' MINIMA (m)	DISTANZA DI ARRESTO (m)	VERIFICA
108.674	50.	500.000	500.000	500.000	52.905	OK
131.339	53.	500.000	500.000	500.000	58.575	OK
140.000	55.	500.000	500.000	500.000	60.850	OK
226.560	69.	421.440	500.000	421.440	87.748	OK
265.351	75.	384.184	500.000	384.184	100.652	OK
284.356	78.	366.079	366.280	366.079	107.278	OK
285.747	79.	364.828	356.498	356.498	107.763	OK
330.000	80.	324.000	310.705	310.705	111.066	OK
340.000	80.	500.000	300.358	300.358	111.066	OK
401.775	80.	500.000	236.435	236.435	111.069	OK
452.860	80.	500.000	500.000	500.000	111.288	OK
467.904	80.	500.000	500.000	500.000	110.261	OK
511.001	80.	500.000	500.000	500.000	111.431	OK
527.263	80.	500.000	500.000	500.000	110.355	OK
650.000	80.	500.000	500.000	500.000	111.125	OK
780.000	80.	211.000	500.000	211.000	110.831	OK
992.355	80.	211.000	500.000	211.000	111.010	OK

RAMPA 6 SVINCOLO A8/PEDEMONTANA

PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	VISIBILITA' PLANIMETRICA (m)	VISIBILITA' ALTIMETRICA (m)	VISIBILITA' MINIMA (m)	DISTANZA DI ARRESTO (m)	VERIFICA
0.000	60.	86.20	500.000	86.20	69.53	OK
14.512	60.	86.20	500.000	86.20	68.64	OK
50.000	60.	86.20	500.000	86.20	67.99	OK
60.670	60.	86.20	500.000	86.20	67.99	OK

RAMPA A SVINCOLO LOCALITA' DOGANA

Progressiva[m]	Velocità di progetto [km/h]	VISIBILITA' PLANIMETRICA [m]	VISIBILITA' ALTIMETRICA [m]	VISIBILITA' MINIMA [m]	Distanza di arresto [m]	VERIFICA
0,000	40,000	100,430	281,875	100,430	40,791	OK
5,000	40,000	96,080	275,000	96,080	40,734	OK
10,000	40,000	92,140	268,750	92,140	40,721	OK
15,000	40,000	87,670	262,500	87,670	40,653	OK
20,000	40,000	83,740	256,875	83,740	40,586	OK
25,000	40,000	79,800	250,625	79,800	40,519	OK
30,000	40,000	76,490	245,000	76,490	40,453	OK
35,000	40,000	73,000	239,002	73,000	40,388	OK
40,000	40,000	70,100	234,002	70,100	40,323	OK
45,000	40,000	67,260	228,005	67,260	40,259	OK
50,000	40,000	64,770	223,005	64,770	40,195	OK
55,000	41,031	64,170	218,005	64,170	41,475	OK
60,000	42,062	63,960	213,005	63,960	42,697	OK
65,000	43,094	64,260	208,005	64,260	43,930	OK
70,000	44,125	65,090	204,002	65,090	45,252	OK
75,000	45,156	66,970	199,002	66,970	46,509	OK
80,000	46,187	69,370	195,625	69,370	47,778	OK
85,000	47,218	71,860	191,250	71,860	49,157	OK
90,000	48,250	74,110	188,125	74,110	50,542	OK
95,000	49,281	77,360	184,375	77,360	51,945	OK
100,000	50,312	81,040	181,250	81,040	53,461	OK

105,000	51,343	86,090	178,125	86,090	54,911	OK
110,000	52,374	94,760	175,625	94,760	56,418	OK
115,000	53,406	110,930	173,125	110,930	58,051	OK
120,000	54,437	147,090	171,570	147,090	59,612	OK
125,000	55,468	265,140	170,084	170,084	61,200	OK
130,000	56,499	360,000	168,598	168,598	62,815	OK
135,000	57,530	360,000	167,112	167,112	64,572	OK
140,000	58,562	360,000	165,626	165,626	66,248	OK
145,000	59,593	360,000	164,139	164,139	67,953	OK
150,000	60,000	360,000	162,653	162,653	68,676	OK
155,000	60,000	360,000	161,167	161,167	68,733	OK
160,000	60,000	360,000	159,681	159,681	68,790	OK
165,000	60,000	360,000	156,597	156,597	68,844	OK
170,000	60,000	360,000	153,194	153,194	68,844	OK
175,000	60,000	360,000	150,000	150,000	68,844	OK
180,000	60,000	360,000	147,531	147,531	68,844	OK
185,000	60,000	360,000	145,221	145,221	68,844	OK
190,000	60,000	360,000	141,978	141,978	68,844	OK
195,000	60,000	360,000	140,000	140,000	68,844	OK
200,000	60,000	360,000	137,936	137,936	68,844	OK
205,000	60,000	360,000	135,762	135,762	68,844	OK
210,000	60,000	360,000	134,276	134,276	68,844	OK
215,000	60,000	360,000	132,789	132,789	68,966	OK

RAMPA B SVINCOLO LOCALITA' DOGANA

Progressiva[m]	Velocità di progetto [km/h]	VISIBILITA' PLANIMETRICA [m]	VISIBILITA' ALTIMETRICA [m]	VISIBILITA' MINIMA [m]	Distanza di arresto [m]	VERIFICA
0,000	40,000	68,850	161,421	68,850	40,250	OK
5,000	40,000	65,756	156,421	65,756	40,250	OK
10,000	40,000	63,927	151,421	63,927	40,250	OK
15,000	40,000	61,450	146,421	61,450	40,250	OK
20,000	40,000	60,235	140,772	60,235	40,250	OK
25,000	40,000	59,010	135,772	59,010	40,250	OK
30,000	40,000	58,410	130,772	58,410	40,250	OK
35,000	40,000	58,435	125,772	58,435	40,215	OK
40,000	40,000	58,450	120,772	58,450	40,157	OK
45,000	40,000	58,533	115,772	58,533	40,099	OK
50,000	40,000	58,021	110,772	58,021	40,042	OK
55,000	40,000	58,188	105,772	58,188	39,985	OK
60,000	40,000	58,594	100,772	58,594	39,929	OK
65,000	40,000	60,008	96,421	60,008	39,874	OK
70,000	40,000	62,012	91,421	62,012	39,818	OK
75,000	40,000	65,771	87,070	65,771	39,764	OK
80,000	40,000	73,814	82,719	73,814	39,709	OK
85,000	40,000	92,481	78,368	78,368	39,655	OK
90,000	40,000	154,761	74,017	74,017	39,602	OK
95,000	40,000	360,000	70,963	70,963	39,549	OK
100,000	40,000	360,000	67,261	67,261	39,496	OK
105,000	40,000	360,000	64,208	64,208	39,456	OK
110,000	40,000	360,000	61,804	61,804	39,456	OK
115,000	40,000	360,000	59,399	59,399	39,570	OK
120,000	40,000	360,000	56,995	56,995	39,774	OK
125,000	40,000	360,000	54,592	54,592	39,984	OK
130,000	40,000	360,000	52,188	52,188	40,092	OK
135,000	40,000	360,000	50,000	50,000	40,092	OK
140,000	40,000	360,000	48,032	48,032	40,092	OK
145,000	40,000	360,000	47,578	47,578	40,092	OK
150,000	40,000	360,000	47,127	47,127	40,108	OK
155,000	40,000	360,000	47,110	47,110	40,352	OK
160,000	40,000	360,000	53,125	53,125	40,605	OK
165,000	40,000	360,000	360,000	360,000	40,867	OK
170,000	40,000	360,000	360,000	360,000	41,139	OK
175,000	40,000	360,000	360,000	360,000	41,422	OK
180,000	40,000	360,000	360,000	360,000	41,716	OK
185,000	40,000	360,000	360,000	360,000	42,022	OK
190,000	40,000	360,000	360,000	360,000	42,341	OK
195,000	40,000	360,000	360,000	360,000	42,673	OK
200,000	40,000	360,000	360,000	360,000	43,020	OK
205,000	40,000	360,000	360,000	360,000	43,040	OK
210,000	40,000	360,000	360,000	360,000	43,040	OK
215,000	39,792	360,000	360,000	360,000	42,756	OK
220,000	38,309	360,000	360,000	360,000	40,773	OK
225,000	36,825	360,000	360,000	360,000	38,747	OK
230,000	35,341	360,000	360,000	360,000	36,705	OK
235,000	33,858	360,000	360,000	360,000	34,574	OK
240,000	32,374	360,000	360,000	360,000	32,522	OK
245,000	30,890	360,000	360,000	360,000	30,543	OK
250,000	30,000	360,000	360,000	360,000	29,336	OK
255,000	30,000	360,000	360,000	360,000	29,207	OK
260,000	30,000	360,000	360,000	360,000	29,082	OK

265,000	30,000	360,000	360,000	360,000	28,960	OK
270,000	30,000	360,000	360,000	360,000	28,842	OK
275,000	30,000	360,000	360,000	360,000	28,754	OK

RAMPA C SVINCOLO LOCALITA' DOGANA

Progressiva[m]	Velocità di progetto [km/h]	VISIBILITA' PLANIMETRICA [m]	VISIBILITA' ALTIMETRICA [m]	VISIBILITA' MINIMA [m]	Distanza di arresto [m]	VERIFICA
0,000	30,000	33,293	110,398	33,293	28,696	OK
5,000	30,000	56,119	103,573	56,119	28,772	OK
10,000	30,000	600,000	96,747	96,747	28,727	OK
15,000	30,000	600,000	90,000	90,000	28,562	OK
20,000	30,000	600,000	84,009	84,009	28,403	OK
25,000	30,000	600,000	78,096	78,096	28,250	OK
30,000	30,000	600,000	73,096	73,096	28,104	OK
35,000	31,169	600,000	68,096	68,096	29,261	OK
40,000	32,339	600,000	64,922	64,922	30,419	OK
45,000	33,508	600,000	61,747	61,747	31,631	OK
50,000	34,677	600,000	60,000	60,000	32,906	OK
55,000	35,847	600,000	58,137	58,137	34,251	OK
60,000	37,016	600,000	56,788	56,788	35,612	OK
65,000	38,185	600,000	56,351	56,351	36,930	OK
70,000	39,355	600,000	55,915	55,915	38,370	OK
75,000	40,524	600,000	55,478	55,478	39,935	OK
80,000	41,694	600,000	55,955	55,955	41,477	OK
85,000	42,863	600,000	56,250	56,250	43,132	OK
90,000	44,032	600,000	59,375	59,375	44,839	OK
95,000	45,202	600,000	106,250	106,250	46,600	OK
100,000	46,371	600,000	600,000	600,000	48,336	OK
105,000	47,540	600,000	600,000	600,000	50,214	OK
110,000	48,710	600,000	600,000	600,000	52,158	OK
115,000	49,879	600,000	600,000	600,000	54,076	OK
120,000	51,048	600,000	600,000	600,000	56,161	OK
125,000	52,218	600,000	600,000	600,000	58,326	OK
130,000	53,387	600,000	600,000	600,000	60,465	OK
135,000	54,556	600,000	600,000	600,000	62,803	OK
140,000	55,726	600,000	600,000	600,000	65,196	OK
145,000	56,895	600,000	600,000	600,000	67,126	OK
150,000	58,065	600,000	600,000	600,000	69,225	OK
155,000	58,765	600,000	600,000	600,000	70,479	OK
160,000	57,588	600,000	600,000	600,000	68,350	OK
165,000	56,412	600,000	600,000	600,000	66,393	OK
170,000	55,235	600,000	600,000	600,000	64,349	OK
175,000	54,058	600,000	600,000	600,000	62,347	OK
180,000	52,882	600,000	600,000	600,000	60,387	OK
185,000	51,705	600,000	600,000	600,000	58,577	OK
190,000	50,529	600,000	600,000	600,000	56,693	OK
195,000	49,352	600,000	600,000	600,000	54,846	OK
200,000	48,175	600,000	600,000	600,000	53,036	OK
205,000	46,999	600,000	600,000	600,000	51,262	OK
210,000	45,822	600,000	600,000	600,000	49,616	OK
215,000	44,646	600,000	600,000	600,000	47,908	OK
220,000	43,469	600,000	600,000	600,000	46,233	OK
225,000	42,292	600,000	600,000	600,000	44,590	OK
230,000	41,116	600,000	600,000	600,000	43,058	OK
235,000	39,939	600,000	600,000	600,000	41,474	OK
240,000	38,763	600,000	600,000	600,000	39,917	OK
245,000	37,586	600,000	600,000	600,000	38,382	OK
250,000	36,410	600,000	600,000	600,000	36,938	OK
255,000	35,233	600,000	600,000	600,000	35,481	OK
260,000	34,056	600,000	600,000	600,000	34,071	OK
265,000	32,880	600,000	600,000	600,000	32,675	OK
270,000	31,703	600,000	600,000	600,000	31,326	OK
275,000	30,527	600,000	600,000	600,000	29,905	OK

RAMPA D SVINCOLO LOCALITA' DOGANA

Progressiva[m]	Velocità di progetto [km/h]	VISIBILITA' PLANIMETRICA [m]	VISIBILITA' ALTIMETRICA [m]	VISIBILITA' MINIMA [m]	Distanza di arresto [m]	VERIFICA
0,000	40,000	360,000	360,000	360,000	41,045	OK
5,000	40,000	360,000	360,000	360,000	41,045	OK
10,000	40,000	360,000	360,000	360,000	41,045	OK
15,000	40,000	360,000	360,000	360,000	41,045	OK
20,000	40,000	360,000	360,000	360,000	40,986	OK
25,000	40,000	360,000	360,000	360,000	40,901	OK
30,000	40,000	360,000	360,000	360,000	40,817	OK
35,000	40,000	360,000	360,000	360,000	40,734	OK
40,000	40,000	360,000	360,000	360,000	40,651	OK
45,000	40,000	360,000	360,000	360,000	40,570	OK

50,000	40,000	360,000	360,000	360,000	40,490	OK
55,000	40,000	360,000	360,000	360,000	40,482	OK
60,000	40,000	360,000	360,000	360,000	40,482	OK
65,000	40,000	360,000	360,000	360,000	40,482	OK
70,000	40,000	360,000	360,000	360,000	40,482	OK
75,000	40,000	360,000	360,000	360,000	40,482	OK
80,000	40,000	360,000	360,000	360,000	40,497	OK
85,000	40,000	360,000	360,000	360,000	40,593	OK
90,000	40,000	360,000	360,000	360,000	40,690	OK
95,000	40,000	360,000	360,000	360,000	40,699	OK
100,000	40,000	360,000	360,000	360,000	40,699	OK
105,000	40,000	360,000	360,000	360,000	40,699	OK
110,000	40,000	360,000	360,000	360,000	40,699	OK
115,000	40,000	360,000	360,000	360,000	40,699	OK
120,000	40,000	360,000	360,000	360,000	40,699	OK
125,000	40,000	360,000	360,000	360,000	40,699	OK
130,000	40,000	360,000	360,000	360,000	40,699	OK
135,000	40,000	360,000	360,000	360,000	40,699	OK
140,000	40,000	360,000	360,000	360,000	40,699	OK
145,000	40,000	360,000	360,000	360,000	40,699	OK
150,000	40,000	360,000	360,000	360,000	40,699	OK

RAMPA E SVINCOLO LOCALITA' DOGANA

Progressiva[m]	Velocità di progetto [km/h]	VISIBILITA' PLANIMETRICA [m]	VISIBILITA' ALTIMETRICA [m]	VISIBILITA' MINIMA [m]	Distanza di arresto [m]	VERIFICA
0,000	54,500	112,540	61,570	61,570	61,569	OK
5,000	53,275	107,540	66,870	66,870	59,200	OK
10,000	52,050	103,180	600,000	103,180	57,343	OK
15,000	50,825	98,180	600,000	98,180	55,248	OK
20,000	49,600	93,830	600,000	93,830	53,127	OK
25,000	48,375	89,470	600,000	89,470	51,170	OK
30,000	47,150	84,470	600,000	84,470	49,274	OK
35,000	45,925	80,120	600,000	80,120	47,436	OK
40,000	44,700	75,760	600,000	75,760	45,575	OK
45,000	43,475	71,170	600,000	71,170	43,846	OK
50,000	42,250	600,000	600,000	600,000	42,165	OK
55,000	41,025	600,000	600,000	600,000	40,529	OK
60,000	39,800	600,000	600,000	600,000	38,880	OK
65,000	38,575	600,000	600,000	600,000	37,447	OK
70,000	37,350	600,000	600,000	600,000	36,030	OK
75,000	36,125	600,000	600,000	600,000	34,629	OK
80,000	34,900	600,000	600,000	600,000	33,190	OK
85,000	33,675	600,000	600,000	600,000	31,988	OK
90,000	32,450	600,000	600,000	600,000	30,795	OK
95,000	31,225	600,000	600,000	600,000	29,601	OK
100,000	30,000	600,000	600,000	600,000	28,354	OK
105,000	30,000	600,000	600,000	600,000	28,484	OK
110,000	30,000	600,000	600,000	600,000	28,484	OK
115,000	30,000	600,000	600,000	600,000	28,839	OK
120,000	30,000	600,000	600,000	600,000	28,450	OK

RAMPA F SVINCOLO LOCALITA' DOGANA

Progressiva[m]	Velocità di progetto [km/h]	VISIBILITA' PLANIMETRICA [m]	VISIBILITA' ALTIMETRICA [m]	VISIBILITA' MINIMA [m]	Distanza di arresto [m]	VERIFICA
0,000	30,000	360,000	360,000	360,000	28,700	OK
5,000	30,000	360,000	360,000	360,000	28,930	OK
10,000	30,700	360,000	360,000	360,000	29,170	OK
15,000	32,143	360,000	360,000	360,000	30,650	OK
20,000	33,580	360,000	360,000	360,000	32,070	OK
25,000	35,030	360,000	360,000	360,000	33,560	OK
30,000	36,470	360,000	360,000	360,000	35,300	OK
35,000	37,910	360,000	360,000	360,000	36,990	OK
40,000	39,350	360,000	360,000	360,000	38,780	OK
45,000	40,800	360,000	360,000	360,000	40,530	OK

15. ALLEGATO D: VERIFICHE VIABILITA' SECONDARIE E LOCALI
VERIFICA VISIBILITA' PER L'ARRESTO
CONTROSTRADA SUD
Progressive crescenti

PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	VISIBILITA' PLANIMETRICA (m)	VISIBILITA' ALTIMETRICA (m)	VISIBILITA' MINIMA (m)	DISTANZA DI ARRESTO (m)	VERIFICA
0.000	40.	146.000	379.000	146.000	39.612	OK
20.000	40.	141.000	358.932	141.000	39.612	OK
40.000	40.	311.000	338.864	311.000	39.612	OK
175.402	40.	176.598	203.000	176.598	39.691	OK
238.884	40.	112.004	139.500	112.004	39.612	OK
270.625	40.	81.438	108.750	81.438	39.612	OK
286.495	40.	67.804	94.375	67.804	39.612	OK
290.463	40.	64.630	90.781	64.630	39.612	OK
293.439	40.	62.249	89.086	62.249	39.612	OK
295.670	40.	60.464	86.814	60.464	39.612	OK
297.344	40.	59.125	85.110	59.125	39.612	OK
298.600	40.	58.120	83.832	58.120	39.612	OK
299.541	40.	57.367	83.873	57.367	39.612	OK
300.247	40.	56.852	82.904	56.852	39.612	OK
300.777	40.	56.534	82.175	56.534	39.612	OK
301.174	40.	56.296	82.631	56.296	39.612	OK
301.472	40.	56.117	81.973	56.117	39.612	OK
301.695	40.	55.983	81.487	55.983	39.612	OK
301.863	40.	55.882	82.115	55.882	39.612	OK
301.989	40.	55.807	81.580	55.807	39.612	OK
302.083	40.	55.750	81.194	55.750	39.612	OK
302.154	40.	55.708	81.873	55.708	39.612	OK
302.207	40.	55.676	81.435	55.676	39.612	OK
302.246	40.	55.652	81.076	55.652	39.612	OK
302.276	40.	55.634	81.780	55.634	39.612	OK
302.299	40.	55.621	81.335	55.621	39.612	OK
302.315	40.	55.611	81.049	55.611	39.612	OK
302.328	40.	55.603	81.723	55.603	39.612	OK
302.337	40.	55.598	81.208	55.598	39.612	OK
302.344	40.	55.593	80.906	55.593	39.612	OK
302.350	40.	55.590	81.679	55.590	39.612	OK
302.354	40.	55.588	80.859	55.588	39.612	OK
302.357	40.	55.586	81.644	55.586	39.612	OK
302.359	40.	55.585	80.945	55.585	39.612	OK
302.361	40.	55.584	81.708	55.584	39.612	OK
302.362	40.	55.583	81.648	55.583	39.612	OK
302.363	40.	55.582	81.236	55.582	39.612	OK
302.364	40.	55.582	80.801	55.582	39.612	OK
302.364	40.	55.582	81.196	55.582	39.612	OK
302.365	40.	55.581	81.579	55.581	39.612	OK
302.365	40.	55.581	80.807	55.581	39.612	OK
340.000	40.	45.000	62.063	45.000	39.612	OK
350.000	40.	45.000	57.083	45.000	39.612	OK
354.936	40.	45.494	54.625	45.494	39.612	OK
356.503	40.	45.650	53.844	45.650	39.612	OK
356.635	40.	45.664	57.939	45.664	39.612	OK
370.000	40.	84.000	472.133	84.000	39.695	OK
370.899	40.	82.921	500.000	82.921	39.726	OK
420.000	40.	50.000	278.588	50.000	41.277	OK
434.545	40.	50.000	213.000	50.000	41.262	OK
441.521	40.	50.000	199.500	50.000	41.035	OK
448.498	40.	50.000	188.000	50.000	40.759	OK
450.000	40.	50.000	185.811	50.000	40.694	OK
458.962	40.	54.481	172.750	54.481	40.297	OK
462.450	40.	67.251	169.000	67.251	40.140	OK
469.427	40.	102.133	159.000	102.133	39.901	OK
470.000	40.	105.000	158.343	105.000	39.881	OK
476.403	40.	96.676	151.000	96.676	39.724	OK
490.356	40.	78.644	135.000	78.644	39.612	OK
518.873	40.	52.901	105.000	52.901	39.612	OK
521.792	40.	50.746	100.937	50.746	39.612	OK
530.547	40.	44.781	92.750	44.781	39.502	OK
542.220	40.	40.778	82.500	40.778	39.291	OK
548.057	40.	40.194	78.375	40.194	39.181	OK
550.000	40.	40.000	77.668	40.000	39.144	OK
553.894	40.	40.000	76.250	40.000	39.062	OK
559.731	40.	40.000	74.125	40.000	38.922	OK
560.000	40.	40.000	74.119	40.000	38.916	OK
565.567	40.	46.124	74.000	46.124	38.873	OK
566.915	40.	47.606	75.006	47.606	38.877	OK
568.528	40.	49.381	76.630	49.381	38.881	OK
570.000	40.	51.000	79.937	51.000	38.886	OK
570.141	40.	51.000	80.254	51.000	38.886	OK
570.948	40.	51.000	82.067	51.000	38.889	OK
571.754	40.	51.000	85.879	51.000	38.891	OK
572.561	40.	51.000	89.690	51.000	38.900	OK
573.367	40.	51.000	95.503	51.000	38.919	OK
574.174	40.	51.000	105.565	51.000	38.938	OK
574.476	40.	51.000	110.589	51.000	38.945	OK
574.577	40.	51.000	113.597	51.000	38.947	OK
574.779	40.	51.000	117.613	51.000	38.952	OK
574.981	40.	51.000	123.628	51.000	38.956	OK
575.132	40.	51.000	127.637	51.000	38.960	OK
575.283	40.	51.000	133.649	51.000	38.963	OK
575.585	40.	51.000	147.673	51.000	38.971	OK
575.737	40.	51.000	157.686	51.000	38.974	OK
575.898	40.	51.000	169.699	51.000	38.978	OK
575.964	40.	51.000	176.206	51.000	38.979	OK
576.039	40.	51.000	184.712	51.000	38.981	OK
576.115	40.	51.000	193.212	51.000	38.983	OK
576.190	40.	51.000	203.719	51.000	38.985	OK
579.820	40.	51.000	500.000	51.000	39.069	OK
670.788	40.	51.000	500.000	51.000	39.612	OK

Progressive decrescenti

PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	VISIBILITA' PLANIMETRICA (m)	VISIBILITA' ALTIMETRICA (m)	VISIBILITA' MINIMA (m)	DISTANZA DI ARRESTO (m)	VERIFICA
670.788	40.	104.000	321.000	104.000	39.675	OK

638.530	40.	75.194	129.517	75.194	39.687	OK
621.454	40.	61.533	272.000	61.533	39.905	OK
600.788	40.	53.000	248.334	53.000	40.341	OK
570.788	40.	94.000	213.979	94.000	41.046	OK
565.568	40.	87.735	208.000	87.735	41.030	OK
518.873	40.	46.043	153.000	46.043	40.082	OK
500.788	40.	40.000	130.804	40.000	40.000	OK
490.356	40.	40.000	118.000	40.000	39.988	OK
462.450	40.	40.000	84.000	40.000	39.612	OK
460.788	40.	40.000	82.332	40.000	39.558	OK
454.911	40.	76.436	76.435	76.435	39.369	OK
450.788	40.	102.000	72.298	72.298	39.225	OK
448.498	40.	98.793	70.000	70.000	39.138	OK
434.545	40.	80.508	60.000	60.000	38.623	OK
423.011	40.	70.556	55.964	55.964	38.547	OK
411.477	40.	66.207	53.927	53.927	38.585	OK
407.920	40.	65.713	55.445	55.445	38.722	OK
406.586	40.	65.580	55.514	55.514	38.773	OK
405.252	40.	65.446	57.584	57.584	38.825	OK
403.251	40.	65.246	63.188	63.188	38.902	OK
402.722	40.	65.193	66.431	65.193	38.922	OK
402.125	40.	65.134	70.090	65.134	38.945	OK
401.703	40.	65.091	74.678	65.091	38.961	OK
401.281	40.	65.049	81.267	65.049	38.977	OK
400.788	40.	65.000	139.949	65.000	38.995	OK
398.749	40.	65.000	382.796	65.000	39.072	OK
397.248	40.	65.000	500.000	65.000	39.128	OK
390.788	40.	65.000	500.000	65.000	39.365	OK
370.788	40.	84.000	500.000	84.000	39.651	OK
302.366	40.	84.000	500.000	84.000	39.960	OK
175.403	40.	84.000	500.000	84.000	39.612	OK
154.416	40.	84.000	390.196	84.000	39.612	OK
140.404	40.	84.000	500.000	84.000	39.612	OK
20.015	40.	84.000	500.000	84.000	39.845	OK
1.513	40.	84.000	500.000	84.000	39.681	OK
0.000	40.	84.000	500.000	84.000	39.674	OK

VIA CADORNA

Progressive crescenti

PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	VISIBILITA' PLANIMETRICA (m)	VISIBILITA' ALTIMETRICA (m)	VISIBILITA' MINIMA (m)	DISTANZA DI ARRESTO (m)	VERIFICA
0.000	40.	256.000	145.000	145.000	39.804	OK
10.000	40.	247.000	132.629	132.629	39.804	OK
20.000	40.	300.000	120.257	120.257	39.804	OK
25.866	40.	257.179	113.000	113.000	39.694	OK
43.326	40.	213.674	92.500	92.500	39.555	OK
52.056	40.	204.944	83.250	83.250	39.156	OK
60.786	40.	196.214	76.000	76.000	38.768	OK
72.747	40.	184.528	67.404	67.404	38.655	OK
84.708	40.	173.292	60.808	60.808	38.655	OK
90.689	40.	167.311	57.510	57.510	38.655	OK
96.670	40.	161.330	56.212	56.212	38.655	OK
99.660	40.	158.340	54.563	54.563	38.655	OK
100.000	40.	158.000	54.527	54.527	38.655	OK
108.631	40.	202.018	53.616	53.616	38.767	OK
110.000	40.	209.000	53.616	53.616	38.796	OK
150.000	40.	109.000	53.616	53.616	39.697	OK
157.974	40.	148.074	53.616	53.616	39.899	OK
160.000	40.	158.000	115.552	115.552	39.968	OK
161.271	40.	149.487	154.400	149.487	40.016	OK
172.574	40.	88.683	500.000	88.683	40.479	OK
184.627	40.	77.836	500.000	77.836	40.988	OK
190.000	40.	73.000	500.000	73.000	41.179	OK
200.000	40.	117.000	500.000	117.000	41.555	OK
250.000	40.	70.000	500.000	70.000	42.122	OK
254.554	40.	70.000	500.000	70.000	41.930	OK
260.000	40.	70.000	388.220	70.000	41.666	OK
270.000	40.	113.000	182.976	113.000	41.016	OK
273.233	40.	104.595	116.625	104.595	40.770	OK
274.011	40.	102.571	109.984	102.571	40.709	OK
274.789	40.	100.548	105.344	100.548	40.649	OK
274.865	40.	100.350	104.891	100.350	40.643	OK
275.568	40.	98.524	100.703	98.524	40.588	OK
276.346	40.	96.501	98.062	96.501	40.527	OK
277.124	40.	94.477	94.422	94.422	40.466	OK
279.459	40.	88.406	87.500	87.500	40.284	OK
282.572	40.	82.627	80.687	80.687	40.084	OK
285.685	40.	77.335	75.875	75.875	39.884	OK
291.912	40.	68.662	68.250	68.250	39.627	OK
295.025	40.	66.483	65.937	65.937	39.607	OK
298.138	40.	64.303	65.625	64.303	39.588	OK
298.443	40.	64.090	65.594	64.090	39.586	OK
299.695	40.	63.214	65.469	63.214	39.572	OK
300.000	40.	63.000	65.830	63.000	39.563	OK
301.251	40.	63.876	67.312	63.876	39.526	OK
302.808	40.	64.965	71.156	64.965	39.480	OK
303.586	40.	65.510	75.078	65.510	39.457	OK
304.364	40.	66.055	81.000	66.055	39.434	OK
305.066	40.	66.546	91.014	66.546	39.414	OK
305.416	40.	66.791	98.021	66.791	39.403	OK
305.592	40.	66.914	102.523	66.914	39.398	OK
305.767	40.	67.037	109.027	67.037	39.393	OK
309.974	40.	69.982	381.107	69.982	39.284	OK
310.000	40.	70.000	381.981	70.000	39.284	OK
313.446	40.	70.000	500.000	70.000	39.284	OK
410.177	40.	70.000	500.000	70.000	39.741	OK

Progressive decrescenti

PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	VISIBILITA' PLANIMETRICA (m)	VISIBILITA' ALTIMETRICA (m)	VISIBILITA' MINIMA (m)	DISTANZA DI ARRESTO (m)	VERIFICA
410.177	40.	142.000	256.000	142.000	39.612	OK
370.307	40.	100.130	203.932	100.130	39.612	OK
361.664	40.	90.635	205.000	90.635	39.612	OK
310.177	40.	42.000	140.304	42.000	40.597	OK
304.364	40.	42.000	133.000	42.000	40.431	OK
300.177	40.	42.000	127.031	42.000	40.213	OK
295.684	40.	120.627	120.627	120.627	39.989	OK

290.177	40.	217.000	112.777	112.777	39.734	OK
280.177	40.	185.000	98.523	98.523	39.527	OK
279.459	40.	185.000	97.500	97.500	39.519	OK
267.006	40.	185.000	82.750	82.750	38.674	OK
260.780	40.	185.000	76.375	76.375	38.213	OK
254.554	40.	185.000	72.000	72.000	37.971	OK
244.053	40.	185.000	64.404	64.404	37.821	OK
233.552	40.	185.000	58.808	58.808	37.821	OK
223.052	40.	185.000	55.212	55.212	37.821	OK
212.551	40.	185.000	53.616	53.616	37.893	OK
163.208	40.	185.000	53.616	53.616	39.573	OK
158.911	40.	185.000	185.000	185.000	39.612	OK
148.608	40.	185.000	500.000	185.000	39.673	OK
142.929	40.	185.000	500.000	185.000	39.849	OK
60.786	40.	185.000	500.000	185.000	41.187	OK
25.866	40.	185.000	500.000	185.000	39.650	OK
0.000	40.	185.000	500.000	185.000	39.612	OK

RAMO R1 DI RACCORDO A ROTATORIA DI PROGETTO

PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	VISIBILITA' PLANIMETRICA (m)	VISIBILITA' ALTIMETRICA (m)	VISIBILITA' MINIMA (m)	DISTANZA DI ARRESTO (m)	VERIFICA
0.000	40.	500.000	500.000	500.000	55.292	OK
4.014	40.	500.000	500.000	500.000	55.217	OK
22.370	40.	500.000	500.000	500.000	54.743	OK
48.431	40.	500.000	500.000	500.000	54.720	OK

RAMO R2 DI RACCORDO A ROTATORIA DI PROGETTO

PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	VISIBILITA' PLANIMETRICA (m)	VISIBILITA' ALTIMETRICA (m)	VISIBILITA' MINIMA (m)	DISTANZA DI ARRESTO (m)	VERIFICA
0.000	40.	500.000	500.000	500.000	39.612	OK
0.127	40.	500.000	496.586	496.586	39.612	OK
11.664	40.	500.000	500.000	500.000	39.612	OK
41.475	40.	500.000	500.000	500.000	39.612	OK

RAMO R3 DI RACCORDO A ROTATORIA DI PROGETTO

Progressive crescenti

PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	VISIBILITA' PLANIMETRICA (m)	VISIBILITA' ALTIMETRICA (m)	VISIBILITA' MINIMA (m)	DISTANZA DI ARRESTO (m)	VERIFICA
0.000	50.	500.000	500.000	500.000	51.946	OK
0.050	50.	500.000	500.000	500.000	51.943	OK
29.690	50.	500.000	500.000	500.000	51.149	OK
29.927	50.	500.000	141.158	141.158	51.149	OK
41.188	50.	500.000	500.000	500.000	51.322	OK
81.293	50.	500.000	500.000	500.000	53.394	OK
107.860	50.	500.000	500.000	500.000	52.005	OK
109.512	50.	500.000	500.000	500.000	51.918	OK
109.513	50.	500.000	500.000	500.000	51.918	OK

Progressive decrescenti

PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	VISIBILITA' PLANIMETRICA (m)	VISIBILITA' ALTIMETRICA (m)	VISIBILITA' MINIMA (m)	DISTANZA DI ARRESTO (m)	VERIFICA
109.513	50.	67.000	70.000	67.000	54.676	OK
108.817	50.	69.158	69.158	69.158	54.628	OK
107.860	50.	72.123	68.000	68.000	54.562	OK
101.218	50.	92.713	62.000	62.000	54.104	OK
99.513	50.	98.000	60.459	60.459	53.986	OK
96.237	50.	98.000	57.500	57.500	53.792	OK
92.501	50.	98.000	55.125	55.125	53.571	OK
91.421	50.	98.000	98.000	98.000	53.507	OK
81.293	50.	98.000	500.000	98.000	53.130	OK
79.934	50.	98.000	133.461	98.000	53.142	OK
68.432	50.	98.000	500.000	98.000	53.534	OK
29.690	50.	98.000	500.000	98.000	56.139	OK
0.050	50.	98.000	500.000	98.000	54.647	OK
0.001	50.	98.000	500.000	98.000	54.644	OK
0.000	50.	98.000	500.000	98.000	54.644	OK

VIA SICILIA
Progressive crescenti

PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	VISIBILITA' PLANIMETRICA (m)	VISIBILITA' ALTIMETRICA (m)	VISIBILITA' MINIMA (m)	DISTANZA DI ARRESTO (m)	VERIFICA
0.000	30.	56.000	500.000	56.000	26.833	OK
28.317	30.	39.505	181.000	39.505	26.812	OK
29.503	30.	39.149	170.781	39.149	26.809	OK
30.000	30.	39.000	167.332	39.000	26.808	OK
30.688	30.	39.000	162.562	39.000	26.798	OK
31.873	30.	39.000	156.344	39.000	26.780	OK
33.058	30.	39.000	152.125	39.000	26.763	OK
34.243	30.	39.000	147.906	39.000	26.746	OK
35.428	30.	39.000	145.687	39.000	26.728	OK
36.614	30.	39.000	143.469	39.000	26.711	OK
37.799	30.	39.000	143.250	39.000	26.693	OK
38.984	30.	39.000	143.031	39.000	26.676	OK
40.000	30.	39.000	144.558	39.000	26.661	OK
40.169	30.	39.406	144.812	39.406	26.659	OK
40.762	30.	40.828	145.203	40.828	26.653	OK
41.354	30.	42.250	147.594	42.250	26.647	OK
41.947	30.	43.673	148.984	43.673	26.641	OK
42.540	30.	45.095	152.375	45.095	26.635	OK
43.725	30.	47.939	159.656	47.939	26.622	OK
44.317	30.	49.361	165.297	49.361	26.616	OK
44.910	30.	50.784	172.937	50.784	26.610	OK
45.502	30.	52.206	181.578	52.206	26.604	OK
46.095	30.	53.628	194.219	53.628	26.598	OK
46.391	30.	54.339	201.539	54.339	26.595	OK
46.688	30.	55.050	210.859	55.050	26.592	OK
46.984	30.	55.761	222.180	55.761	26.589	OK
47.280	30.	56.472	235.500	56.472	26.586	OK
50.000	30.	63.000	273.437	63.000	26.585	OK
66.243	30.	47.381	500.000	47.381	26.579	OK
70.000	30.	44.000	500.000	44.000	26.580	OK
114.397	30.	44.000	500.000	44.000	26.730	OK

Progressive decrescenti

PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	VISIBILITA' PLANIMETRICA (m)	VISIBILITA' ALTIMETRICA (m)	VISIBILITA' MINIMA (m)	DISTANZA DI ARRESTO (m)	VERIFICA
114.397	30.	31.000	500.000	31.000	27.029	OK
104.397	30.	70.000	500.000	70.000	27.114	OK
84.397	30.	52.000	500.000	52.000	27.310	OK
66.243	30.	52.000	500.000	52.000	27.430	OK
28.317	30.	52.000	500.000	52.000	26.941	OK
0.000	30.	52.000	500.000	52.000	26.927	OK