

ITINERARIO INTERNAZIONALE E78
S.G.C. GROSSETO - FANO
ADEGUAMENTO A 4 CORSIE
NEL TRATTO GROSSETO - SIENA (S.S. 223 "DI PAGANICO")
DAL KM 41+600 AL KM 53+400 - LOTTO 9

PROGETTO ESECUTIVO

COD. **FI15**

PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - GDG - ICARIA

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Nando Granieri
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A351

IL PROGETTISTA:

Dott. Ing. Federico Durastanti
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Terni n° A844

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Giorgio Cerquiglini
Ordine dei Geologi della Regione Umbria n°108

IL R.U.P.

Dott. Ing.
Raffaele Franco Carso

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Filippo Pambianco
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A1373

PROTOCOLLO

DATA

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

MANDATARIA: MANDANTI:



Dott. Ing. N. Granieri	Dott. Ing. D. Carlaccini	Dott. Ing. V. Rotisciani
Dott. Arch. N. Kamenicky	Dott. Ing. S. Sacconi	Dott. Ing. F. Macchioni
Dott. Ing. V. Truffini	Dott. Ing. A. Rea	Geom. C. Vischini
Dott. Arch. A. Bracchini	Dott. Ing. V. De Gori	Dott. Ing. V. Piu'no
Dott. Ing. F. Durastanti	Dott. Ing. C. Consorti	Dott. Ing. G. Pulli
Dott. Ing. E. Bartolucci	Geom. F. Dominici	Geom. C. Sugaroni
Dott. Geol. G. Cerquiglini		
Geom. S. Scopetta		
Dott. Ing. L. Sbrenna		
Dott. Ing. E. Sellari		
Dott. Ing. L. Dinelli		
Dott. Ing. L. Nani		
Dott. Ing. F. Pambianco		
Dott. Agr. F. Berti Nulli		



PROGETTO STRADALE
ELABORATI GENERALI
Relazione tecnica tracciati

CODICE PROGETTO

PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.

L O F I 1 5 **E** **1 9 0 1**

NOME FILE

T00-EG00-TRA-RE01

CODICE ELAB.

T 0 0 E G 0 0 T R A R E 0 1

REVISIONE

SCALA:

A

-

A	Emissione	28/02/2020	S. Scopetta	E. Bartolucci	N. Granieri
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

INDICE

1	PREMESSA	4
2	PROGETTO STRADALE.....	5
2.1	RIFERIMENTI NORMATIVI	5
2.2	DESCRIZIONE DELL’INTERVENTO	5
2.3	SEZIONI TIPO DI PROGETTO	6
2.3.1	Asse principale.....	9
2.3.2	Rampa monodirezionale.....	9
2.3.3	Rampa bidirezionale	9
2.3.4	Rotatoria	9
2.3.5	Strada comunale	9
2.3.6	Strada vicinale	10
2.3.7	Strada secondaria.....	10
2.3.8	Strada campestre	10
2.4	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE	10
2.4.1	Tracciamento planimetrico.....	10
2.4.2	Rettifili.....	11
2.4.3	Curve circolari.....	11
2.4.4	Curve a raggio variabile	12
2.4.5	Elementi altimetrici	12
2.4.6	Livellette	13
2.4.7	Iscrizione del veicolo in curva.....	13
2.4.8	Diagramma di velocità e visibilità	14
2.4.9	Verifica per il cambio corsia	15
2.4.10	Piazzole di sosta	16

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

2.4.11	Varchi nello spartitraffico	17
2.5	ASSE PRINCIPALE.....	18
2.5.1	Dati di traffico.....	18
2.5.2	Calcolo del livello di servizio.....	18
2.6	SVINCOLI	20
2.6.1	Classificazione tipologica dell’intersezione	21
2.6.2	Criteri di dimensionamento delle corsie di uscita e di entrata	21
2.6.3	Livello di servizio delle singole corsie di ingresso	23
3	VERIFICA DELLE ROTATORIE	24
3.1	VERIFICHE DI VISIBILITÀ	24
3.2	VERIFICHE ANGOLO DI DEVIAZIONE	26
3.3	VERIFICHE FUNZIONALI DELLE ROTATORIE COME ELEMENTI TERMINALI	28
3.3.1	DATI DI TRAFFICO: Spostamenti sistematici diurni	28
3.3.2	IL METODO UTILIZZATO	31
3.3.3	LE VERIFICHE DELLE ROTATORIE DI PROGETTO	32
4	VERIFICA VISIBILITÀ INTERSEZIONI A RASO.....	35
5	SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE	40
5.1	PREMESSA	40
5.2	SEGNALETICA ORIZZONTALE	40
5.3	SEGNALETICA VERTICALE.....	40
6	ALLEGATI	42
6.1	VERIFICHE DEGLI ELEMENTI PLANIMETRICI DELL’ASSE PRINCIPALE	42
6.2	VERIFICHE DEGLI ELEMENTI ALTIMETRICI DELL’ASSE PRINCIPALE	54
6.3	VERIFICHE DEGLI ELEMENTI PLANIMETRICI DELLE RAMPE DI SVINCOLO	60
6.3.1	Svincolo Picchetto – Rampa 1.....	61

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

6.3.2	Svincolo Picchetto – Rampa 2.....	62
6.3.3	Svincolo Picchetto – Rampa 3.....	63
6.3.4	Svincolo Picchetto – Rampa 4.....	64
6.3.5	Svincolo Fontazzi – Rampa 1.....	65
6.3.6	Svincolo Fontazzi – Rampa 2	66
6.3.7	Svincolo Fontazzi – Rampa 3.....	68
6.3.8	Svincolo Fontazzi – Rampa 4	69
6.3.9	Svincolo Ponticini – Rampa 1	71
6.3.10	Svincolo Ponticini – Rampa 2.....	72
6.3.11	Svincolo Ponticini – Rampa 3	73
6.3.12	Svincolo Ponticini – Rampa 4.....	74
6.4	VERIFICHE DEGLI ELEMENTI ALTIMETRICI DELLE RAMPE DI SVINCOLO.....	75
6.4.1	Svincolo Picchetto – Rampa 1.....	75
6.4.2	Svincolo Picchetto – Rampa 2.....	76
6.4.3	Svincolo Picchetto – Rampa 3.....	78
6.4.4	Svincolo Picchetto – Rampa 4.....	80
6.4.5	Svincolo Fontazzi – Rampa 1.....	82
6.4.6	Svincolo Fontazzi – Rampa 2	84
6.4.7	Svincolo Fontazzi – Rampa 3.....	85
6.4.8	Svincolo Fontazzi – Rampa 4	87
6.4.9	Svincolo Ponticini – Rampa 1	89
6.4.10	Svincolo Ponticini – Rampa 2.....	91
6.4.11	Svincolo Ponticini – Rampa 3	92
6.4.12	Svincolo Ponticini – Rampa 4.....	93

1 PREMESSA

L'intervento oggetto della presente si sviluppa lungo la S.S. 223 “Di Paganico”, dal km 41+600 al km 53+400 circa, e prevede l'adeguamento dell'attuale piattaforma a carreggiata unica e singola corsia per senso di marcia a strada di tipo B, con carreggiate separate da spartitraffico e due corsie per senso di marcia.

Tale intervento si estende per circa 11,8 km all'interno dei Comuni Monticiano, Murlo e Sovicille in provincia di Siena nella regione Toscana.

Trattandosi di un intervento di adeguamento di una strada esistente, il DM 05/11/2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade” ha valore di riferimento e non di coerenza.

Per questo motivo, come previsto dall'art. 4 del DM 22/04/2004 “Modifica del decreto 05/11/2001”, per i progetti di adeguamento di strade esistenti, ad accompagnare la presente Relazione si è provveduto a redigere un'altra specifica incentrata sull'analizzare l'innalzamento in termini di sicurezza che l'intervento produce.

In linea generale, il progetto è stato comunque redatto in modo da limitare il più possibile gli scostamenti da quanto indicato nei riferimenti normativi.

2 PROGETTO STRADALE

2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Si riepiloga, nel seguito, il quadro delle principali normative di riferimento.

Il presente progetto, relativamente agli aspetti stradali, è stato redatto sulla base dei seguenti riferimenti normativi:

- D.Lgs. 30-04-92, n. 285 e s.m.i.: “Nuovo Codice della Strada”;
- D.P.R. 16-12-1992 n. 495 e s.m.i.: “Regolamento di esecuzione e di attuazione del Codice della Strada”;
- DM 05-11-01, n. 6792 e s.m.i.: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”;
- DM 18-02-92, n. 223: “Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza”, così come aggiornato dal DM 21/06/04: “Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza”.
- DM 28-06-2011 “Disposizioni sull’uso e l’installazione dei dispositivi di ritenuta stradale”, pubblicato sulla G.U. n. 233 del 06-10-2011;
- DM 19-04-06 “Norme funzionali e Geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”, pubblicato sulla G.U. n. 170 del 24-07-06;
- DM 22/04/2004 “Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”.

2.2 DESCRIZIONE DELL’INTERVENTO

L’intervento oggetto della presente “E78 S.G.C. Grosseto-Fano. Adeguamento a 4 corsie del tratto Grosseto-Siena (S.S. 223 “di Paganico”) dal km 41+600 al km 53+400 – Lotto 9” si estende per circa 11,8 km all’interno dei Comuni Monticiano, Murlo e Sovicille in provincia di Siena nella regione Toscana.

Lo stesso andrà a completare l’opera di ampliamento della viabilità S.S. 223 esistente, già realizzato nei tratti confinanti sia a sud che a nord.

Riallacciandosi al lotto precedente, il tracciato ha inizio in corrispondenza dell’attraversamento del fiume Ornate, che avviene mediante un viadotto in acciaio-calcestruzzo a tre campate (50-85-50) di lunghezza complessiva di 185 m.

Superato il fiume, l’asse si sviluppa lungo il corridoio già individuato dalla viabilità esistente. Dalla progr. 43+200 alla progr. 43+400 circa, il tracciato si avvicina ad una delle anse del fiume Merse; il terreno scosceso sul versante est rende necessaria la realizzazione di una lunga opera di sostegno lato destro per contenere il rilevato ed evitare ogni possibile interferenza con il fiume.

Al km 43+985 circa è presente il primo di quattro cavalcavia di progetto, ideato allo scopo di permettere l’attraversamento di una viabilità secondaria esistente (Viabilità Secondaria 1 di progetto); la stessa poi, dopo essere sfociata nella Viabilità Vicinale 3 con un’intersezione a raso, prosegue assestandosi sul lato destro del tracciato.

Dopo un nuovo graduale affiancamento dell’asse principale al fiume Merse, alla progressiva 44+540 circa si sviluppa lo Svincolo del Picchetto, caratterizzato da una Rotatoria lato est ed un’altra lato ovest del tracciato, le quali fungono da elemento di raccordo fra le rampe provenienti dell’asse principale e la

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

rete locale di viabilità. La connessione fra i due versanti del tracciato viene garantita mediante il primo dei sottovia presenti nel lotto, che collega così le due rotatorie.

Alla progr. 45+180 il tracciato incrocia quindi l'alveo del fiume Merse: tale interferenza viene gestita mediante la realizzazione di un nuovo viadotto in acciaio-calcestruzzo a quattro campate (30-40-60-45) di lunghezza complessiva di 175 m.

Subito dopo l'attraversamento del fiume, ha inizio la tratta del progetto caratterizzata dalla presenza delle risaie ambo i lati (dalla progr. 45+800 alla progr. 47+240): la loro struttura ed il loro funzionamento, caratterizzato da una serie di terrazzamenti ed argini che ne permettono la suddivisione e la gestione idraulica, vengono mantenuti nei tratti in rilevato dalla scarpata stradale stessa, mentre nei restanti casi mediante la profilatura di nuovi argini.

Al km 48+480, dopo avere garantito l'accesso all'esistente area di servizio situata sul versante est del tracciato, sullo stesso lato si sviluppa la Viabilità Comunale 1 di progetto che, fatta eccezione per un primo breve tratto, si attesta come complanare dell'asse principale per quasi un 1,5 km.

All'interno della zona delle risaie, alla progr. 47+010, si sviluppa quindi lo Svincolo Fontazzi, caratterizzato da un'unica Rotatoria lato est e da un sottovia attraverso il quale le rampe del lato ovest sono connesse alle viabilità sul lato opposto. Dalla suddetta rotatoria sfiora la Viabilità Secondaria 2 di progetto la quale, situata inizialmente sul lato destro dell'E78, si porta poi sul sinistro: tale attraversamento viene gestito mediante un nuovo sottovia situato alla progr. 48+510.

Da un punto di vista altimetrico, il tracciato inizia quindi a innalzarsi seguendo il più possibile il terreno esistente, e dopo aver attraversato un'ampia zona boschiva, raggiunge la sua massima quota in prossimità della progr. 49+026; esso poi discende nella piana situata più a nord, nella quale è prevista la realizzazione di due nuovi cavalcavia, il primo alla progr. 50+863, e l'altro alla progr. 52+111. Il secondo in particolare, denominato "Agricola Merse", permette la connessione del borgo Filetta e della località Bagnaia rispettivamente con la rete stradale esistente situata sul lato est ed ovest del tracciato.

A partire da questo punto, su ambi i lati dell'asse principale si attestano due viabilità complanari (Viabilità Secondaria 4 e Viabilità Secondaria 5), che rimangono in affiancamento fino alla progr. 53+280 circa, ove è situato l'ultimo svincolo del Lotto 9, lo Svincolo Ponticini. Anche questo, come già quello del Picchetto, è caratterizzato da due rotatorie collocate sui due versanti del tracciato, le quali fungono da elemento di raccordo fra le rampe provenienti dell'asse principale e la rete di viabilità locali. La connessione fra i due versanti del tracciato viene in questo caso garantita mediante l'ultimo cavalcavia, situato alla progr. 53+126.

L'intervento termina alla progr. 53+400, fatta eccezione per un breve tratto di ricucitura che lo ricollega al lotto successivo.

2.3 SEZIONI TIPO DI PROGETTO

Lo sviluppo della fase progettuale del Lotto 9 interessa, oltre all'asse principale, un elevato numero di viabilità le quali in molti casi costituiscono tratti di ricucitura o di ri-geometrizzazione di strade esistenti (rientrando quindi nella definizione di "Strade Locali a destinazione particolare"). Conseguentemente, come già affermato, il DM del 2001 è stato assunto come un riferimento non vincolante nella progettazione della maggior parte di queste viabilità.

Al fine di poter distinguere ciascun asse a seconda della destinazione d'uso, della funzionalità e del livello di sicurezza, sono state definite molteplici sezioni tipo. In alcuni casi, inoltre, al medesimo asse è stata assegnata più di una tipologia di sezione a seconda della tratta.

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

Nella seguente tabella sono elencate le viabilità presenti nel progetto, associate alle rispettive sezioni tipo e alla classificazione funzionale (per semplicità le “Strade Locali a Destinazione Particolare” sono abbreviate “SLDP”).

NOME VIABILITÀ	SEZIONE TIPO	CLASSIFICAZIONE FUNZIONALE	INTERVALLO DI APPLICAZIONE
Vicinale 1	Vicinale	SLDP	Da 0+000.00 a 0+325.68
	Campestre non asfaltata	SLDP	Da 0+325.68 a fine asse
Vicinale 2	Campestre non asfaltata	SLDP	Da 0+000.00 a 0+226.00
	Vicinale	SLDP	Da 0+226.00 a fine asse
Secondaria 1	Secondaria	SLDP	-
Vicinale 3	Vicinale	SLDP	-
Rampa Picch. 1	Rampa monodirezionale	Rampa monodirezionale	-
Rampa Picch. 2	Rampa monodirezionale	Rampa monodirezionale	-
Rampa Picch. 3	Rampa monodirezionale	Rampa monodirezionale	-
Rampa Picch. 4	Rampa monodirezionale	Rampa monodirezionale	-
Rampa Picch. 5	Rampa bidirezionale	SLDP	-
Vicinale 4	Vicinale	SLDP	-
Rampa Picch. 6	Rampa bidirezionale	SLDP	-
Rampa Picch. 7	Rampa bidirezionale	SLDP	-
Comunale 1	Comunale	SLDP	-
Rotatoria Picch. est	Rotatoria	Rotatoria	-
Rotatoria Picch. ovest	Rotatoria	Rotatoria	-
Comunale 2	Campestre asfaltata	SLDP	Da 0+000.00 a 0+180.00
	Secondaria	SLDP	Da 0+180.00 a 0+460.00
	Comunale	SLDP	Da 0+460.00 a fine asse
Secondaria 2	Secondaria	SLDP	-
Rampa Font. 1	Rampa monodirezionale	Rampa monodirezionale	-
Rampa Font. 2	Rampa monodirezionale	Rampa monodirezionale	-
Rampa Font. 3	Rampa monodirezionale	Rampa monodirezionale	-
Rampa Font. 4	Rampa monodirezionale	Rampa monodirezionale	-
Rampa Font. 5	Rampa bidirezionale	SLDP	-
Vicinale SP33	Vicinale	SLDP	-
Rampa Font. 6	Rampa bidirezionale	SLDP	-
Campestre 1	Campestre non asfaltata	SLDP	-
Rotatoria Font. est	Rotatoria	Rotatoria	-
Secondaria 3b	Secondaria	SLDP	-
Secondaria 3	Secondaria	SLDP	-
Secondaria 5 bis	Secondaria	SLDP	-
Secondaria 4	Secondaria	SLDP	-
Secondaria 5	Secondaria	SLDP	-
Rampa Ponti. 1	Rampa monodirezionale	Rampa monodirezionale	-
Rampa Ponti. 2	Rampa monodirezionale	Rampa monodirezionale	-

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

NOME VIABILITÀ	SEZIONE TIPO	CLASSIFICAZIONE FUNZIONALE	INTERVALLO DI APPLICAZIONE
Rampa Ponti. 3	Rampa monodirezionale	Rampa monodirezionale	-
Rampa Ponti. 4	Rampa monodirezionale	Rampa monodirezionale	-
Rampa Ponti. 5	Rampa bidirezionale	SLDP	-
Rampa Ponti. 6	Rampa bidirezionale	SLDP	-
Rampa Ponti. 7	Rampa bidirezionale	SLDP	-
Comunale SP99 est	Comunale	SLDP	-
Comunale SP99 ovest	Comunale	SLDP	-
Vicinale 5	Vicinale	SLDP	-
Vicinale 6	Vicinale	SLDP	-
Rotatoria Ponti. est	Rotatoria	Rotatoria	-
Rotatoria Ponti. ovest	Rotatoria	Rotatoria	-

Sebbene per la maggior parte delle viabilità di progetto il DM 05/11/2001 non risulti cogente, per definire le categorie di traffico ammesse su ciascuna si può comunque fare riferimento alla tabella 3.2.d in esso contenuta e riportata di seguito. I tipi di strade a cui fare riferimento sono quelle di “Categoria B Extraurbano Principale” per l’asse principale e le rampe monodirezionali, e di “Categoria F Locale Extraurbana” per le altre.

TAB. 3.2.d - TIPI DI STRADE - CATEGORIE DI TRAFFICO AMMESSE

	TIPI SECONDO IL CODICE	AMBITO TERRITORIALE	DENOMINAZIONE	CATEGORIE DI TRAFFICO													
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
				PEDONI	ANIMALI	VEICOLI A BRACCIA E A TRAZIONE ANIMALE	VELOCIPEDI	CICLOMOTORI	AUTOVETTURE	AUTOBUS	AUTOCARRI	AUTOTRENI AUTOARTICOLATI	MACCHINE OPERATRICI	VEICOLI SU ROTATA	SOSTA DI EMERGENZA	SOSTA	ACCESSI PRIVATI DIRETTI
AUTOSTRADA	A	EXTRAURBANO	STRADA PRINCIPALE	○	○	○	○	○	◆	◆	◆	◆	○	○	□	○	no
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	□	□	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	○	□	□
	URBANO	STRADA PRINCIPALE	○	○	○	○	○	◆	◆	◆	◆	◆	○	○	□	○	no
		STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	○	□	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	□	□	□	si
EXTRAURBANA PRINCIPALE	B	EXTRAURBANO	STRADA PRINCIPALE	○	○	○	○	○	◆	◆	◆	◆	○	○	◆	○	no
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	□	□	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	◆	□	si
EXTRAURBANA SECONDARIA	C	EXTRAURBANO		□	□	◆	◆□(1)	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	◆	□	si
URBANA DI SCORRIMENTO	D	URBANO	STRADA PRINCIPALE	○	○	○	□	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	◆	○	no
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	○	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	□	◆	□	si
URBANA DI QUARTIERE	E	URBANO		○	◆	◆	◆□(1)	◆	◆	◆	◆	◆	◆	□	◆◆	□	si
LOCALE	F	EXTRAURBANO		□	◆	◆	◆□(1)	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	□	□	si
		URBANO	○	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	◆	□◆(2)	□	□	si	

Non ammessa in piattaforma (3)

◆ in carreggiata

NOTE:

□ esterno alla carreggiata (in piattaforma)

◆ parzialmente in carreggiata

(1) vale se è presente una pista ciclabile.

(2) qualora le categorie 7 e 11 debbano essere ammesse, le dimensioni delle corsie e la geometria dell’asse vanno commisurate con le esigenze dei veicoli appartenenti a tali categorie.

(3) quando è presente una strada di servizio complanare, caso in cui la piattaforma delle due strade (principale e servizio) è unica, la non ammissibilità sulla strada principale è da intendersi limitata alla sola parte di piattaforma che la riguarda.

Qualunque diversa limitazione alle categorie di traffico ammesse sarà debitamente individuata mediante apposita segnaletica verticale.

Di seguito sono ora riportate e descritte le diverse possibili sezioni tipo adottate nel progetto.

2.3.1 Asse principale

Sezione di categoria B per l'asse principale (D.M. 05/11/2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”), relativa a strada extraurbane principali a carreggiate separate; la piattaforma pavimentata presenta una larghezza complessiva pari a 22 m (a meno di ulteriori allargamenti della stessa per motivi di visibilità), i cui elementi sono così definiti:

- spartitraffico di larghezza 2,50 m;
- banchina in sinistra da 0,50 m (oltre eventuali allargamenti per visibilità);
- n.4 corsie (2 per senso di marcia) di modulo 3,75 m ciascuna;
- eventuale corsia specializzata (ingresso/uscita) di modulo 3,75 m;
- banchina esterna in destra da 1,75 m (oltre eventuali allargamenti per visibilità);
- in rilevato, arginello di larghezza totale pari a 1,70 m.

2.3.2 Rampa monodirezionale

Rampa monodirezionale a singola corsia, presenta una piattaforma pavimentata con larghezza complessiva di 6,00 m, i cui elementi sono così definiti:

- banchina in sinistra da 1,00 m (oltre eventuali allargamenti per visibilità);
- corsia da 4,00 m (oltre eventuali allargamenti per iscrizione);
- banchina in destra da 1,00 m (oltre eventuali allargamenti per visibilità);
- in rilevato, arginello di larghezza totale pari a 1,70 m.

2.3.3 Rampa bidirezionale

Rampa bidirezionale a doppia corsia, presenta una piattaforma pavimentata con larghezza complessiva di 9,50 m, i cui elementi sono così definiti:

- banchina in sinistra da 1,00 m (oltre eventuali allargamenti per visibilità);
- n.2 corsie (1 per senso di marcia) di modulo 3,75 m ciascuna (oltre eventuali allargamenti per iscrizione);
- banchina in destra da 1,00 m (oltre eventuali allargamenti per visibilità);
- in rilevato, arginello di larghezza totale pari a 1,70 m.

2.3.4 Rotatoria

Sezione della rotatoria a singola corsia, presenta una piattaforma pavimentata con larghezza complessiva di 8,00 m, i cui elementi sono così definiti:

- banchina in sinistra da 1,00 m;
- corsia da 6,00 m;
- banchina in destra da 1,00 m;
- in rilevato, arginello esterno di larghezza totale pari a 1,70 m.

2.3.5 Strada comunale

Strada comunale a doppia corsia, presenta una piattaforma pavimentata con larghezza complessiva di 9,00 m, i cui elementi sono così definiti:

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

- banchina in sinistra da 1,00 m (oltre eventuali allargamenti per visibilità);
- n.2 corsie (1 per senso di marcia) di modulo 3,55 m ciascuna (oltre eventuali allargamenti per iscrizione);
- banchina in destra da 1,00 m (oltre eventuali allargamenti per visibilità);
- in rilevato, arginello di larghezza totale pari a 1,50 m.

2.3.6 Strada vicinale

Strada vicinale a doppia corsia, presenta una piattaforma pavimentata con larghezza complessiva di 8,50 m, i cui elementi sono così definiti:

- banchina in sinistra da 1,00 m (oltre eventuali allargamenti per visibilità);
- n.2 corsie (1 per senso di marcia) di modulo 3,25 m ciascuna (oltre eventuali allargamenti per iscrizione);
- banchina in destra da 1,00 m (oltre eventuali allargamenti per visibilità);
- in rilevato, arginello di larghezza totale pari a 1,50 m.

2.3.7 Strada secondaria

Strada secondaria a doppia corsia, presenta una piattaforma pavimentata con larghezza complessiva di 6,00 m, i cui elementi sono così definiti:

- banchina in sinistra da 0,25 m;
- n.2 corsie (1 per senso di marcia) di modulo 2,75 m ciascuna (oltre eventuali allargamenti per iscrizione);
- banchina in destra da 0,25 m;
- in rilevato, arginello di larghezza totale pari a 1,50 m.

2.3.8 Strada campestre

Strada campestre a doppia corsia, presenta una piattaforma mono falda pavimentata con larghezza complessiva di 4,00 m, i cui elementi sono così definiti:

- n.2 corsie (1 per senso di marcia) di modulo 2,00 m ciascuna (oltre eventuali allargamenti per iscrizione);
- in rilevato, arginello di larghezza totale pari a 1,25 m.

Questa viabilità è presente sia con in forma pavimentata che sterrata.

2.4 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

Vengono ora illustrate le caratteristiche geometriche degli assi di progetto appartenenti al Lotto 9 ed i criteri seguiti per la loro corretta definizione. Tuttavia, come anticipato nel precedente paragrafo, molte delle viabilità oggetto della progettazione costituiscono la rigeometrizzazione o il rifacimento di viabilità esistenti: esse quindi non rientrano in modo vincolante nel DM 05/11/2001, che è considerato comunque una linea guida da mantenere vigente fintanto che le condizioni lo rendono possibile.

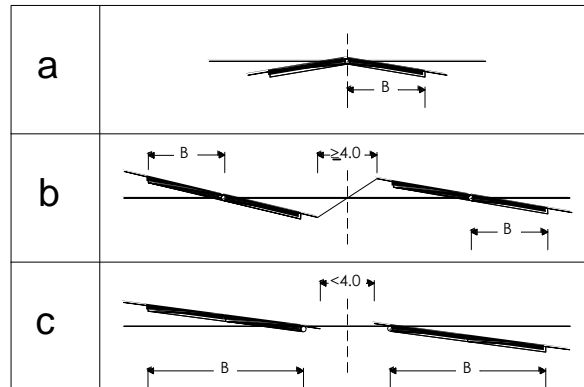
2.4.1 Tracciamento planimetrico

La geometrizzazione della linea d'asse è stata effettuata con riferimento ai criteri del DM 05/11/2001, utilizzando una successione di rettili e cerchi, raccordati da curve di transizione (clotoidi) opportunamente dimensionate.

Si faccia riferimento ai tabulati in allegato alla presente per i dettagli delle verifiche dei singoli elementi.

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

Per il tracciato dell'E78, trattandosi di una Strada Extraurbana Principale, lo studio dell'asse planimetrico prevede un unico asse posizionato sulla mezzieria delle due carreggiate, con la rotazione della sagoma applicata sui cigli delle corsie interne di ciascuna carreggiata, secondo la tipologia “c” prevista nella seguente figura di cui al D.M. 5/11/2001.



In tutti gli altri casi invece, fatta eccezione per le rampe monodirezionali in quanto costituite da piattaforma monofalda, trattandosi di viabilità a singola carreggiata, l'asse planimetrico è sempre situato sulla mezzieria della carreggiata, con la rotazione della sagoma applicata secondo la tipologia “a”.

2.4.2 Rettifili

Per questi elementi compositivi dell'asse planimetrico, il D.M. 5/11/2001 fissa dei valori limite, superiore e inferiore, in funzione della velocità massima di progetto.

Per il valore massimo 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:

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

Il valore minimo è invece fissato per poter essere correttamente percepito dall'utente, secondo i valori riportati nella tabella seguente (per Velocità si intende la velocità massima che si desume dal diagramma di velocità):

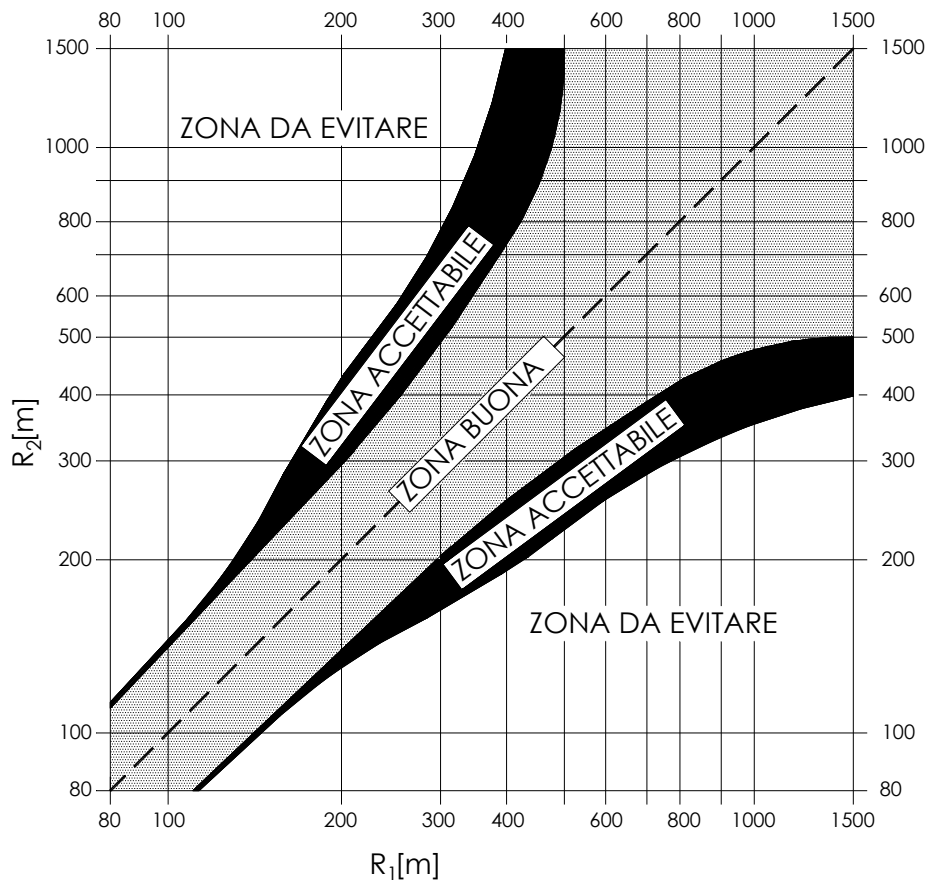
Velocità [km/h]	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Lunghezza min.	30	40	50	65	90	115	150	190	250	300	360

2.4.3 Curve circolari

Anche per le curve circolari la normativa impone dei valori minimi per permettere all'utente la percezione dell'elemento curvilineo: infatti il decreto recita che: 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.

Inoltre tra due curve successive i rapporti tra i raggi di curvatura R1 ed R2 di due curve successive devono collocarsi nella zona “buona” di cui all'abaco successivo:

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI



Inoltre, la successione geometrica tra rettili e curve circolari è stata impostata in modo tale che tra un rettilo, di lunghezza L_r , ed il raggio R più piccolo fra quelli delle due curve collegate al rettilo stesso, mediante l'interposizione di una curva a raggio variabile, è rispettata la relazione:

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

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

2.4.4 Curve a raggio variabile

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

Le curve impiegate a tali scopi sono denominate clotoidi e si rappresentano nella forma:

$$r \times s = A^2$$

dove:

r = raggio di curvatura nel punto P generico

s = ascissa curvilinea nel punto P generico

A = parametro di scala

2.4.5 Elementi altimetrici

Il profilo longitudinale dell'asse principale è stato geometrizzato tramite livellette e raccordi parabolici, nel pieno rispetto dei criteri di normativa.

Si faccia riferimento ai tabulati in allegato alla presente per i dettagli delle verifiche dei singoli elementi dei tracciati altimetrici.

2.4.6 Livellette

Le pendenze massime adottabili per i diversi tipi di strada sono riportate nel D.M. 5/11/2001.

Per i raccordi verticali, concavi e convessi, vanno dimensionati con riferimento alle distanze di visibilità. I valori minimi sono stabiliti, essenzialmente, allo scopo di assicurare il comfort all’utenza e per assicurare le visuali libere per la sicurezza di marcia.

In base al primo criterio si pone un limite all’accelerazione verticale ovvero:

$$A_v = \frac{v_p^2}{R_v} \leq a_{lim} \quad [m/s^2]$$

dove:

v_p è la velocità di progetto desunta dal diagramma di velocità [m/s],

R_v è il raggio del raccordo verticale nel vertice della parabola [m],

a_{lim} è l’accelerazione verticale limite pari a 0,6 [m/s²], da cui risulta un valore minimo del raggio del raccordo verticale pari a:

$$R_v = 0,129 \cdot V_p^2 \quad [m]$$

Dove V_p è la velocità di progetto desunta puntualmente dal diagramma di velocità [km/h].

In base al secondo criterio e sapendo che i raccordi sono eseguiti con archi di parabola quadratica ad asse verticale, il cui sviluppo viene calcolato con l’espressione:

$$L = R_v \times \frac{\Delta i}{100} \quad [m]$$

dove Δi è la variazione di pendenza percentuale delle livellette da raccordare ed R_v è il raggio del cerchio osculatore, nel vertice della parabola.

Fissata la distanza di visuale libera D che si vuole verificare lungo lo sviluppo del tracciato, le formule per il caso convesso sono:

per $D < L$

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

per $D > L$

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

Si pone da norma $h_1 = 1,10$ m. In caso di visibilità per l’arresto di un veicolo di fronte ad un ostacolo fisso si pone $h_2 = 0,10$ m.

2.4.7 Iscrizione del veicolo in curva

In riferimento al par. 5.2.7 del DM 05/11/2001, allo scopo di consentire la sicura iscrizione dei veicoli nei tratti curvilinei del tracciato, conservando i necessari franchi fra la sagoma limite dei veicoli ed i

margini delle corsie, è necessario che nelle curve circolari ciascuna corsia sia allargata di una quantità E, data dalla relazione:

$$E = K / R \text{ [m]}$$

dove:

$$K = 45;$$

R = raggio esterno (in m) della corsia.

Per il tipo di strade in esame, a unica carreggiata a due corsie, per $R > 40\text{m}$, si può assumere il valore del raggio uguale a quello dell'asse della carreggiata

Se l'allargamento E, calcolato con la relazione precedente, è inferiore a 20 cm la corsia conserva la larghezza del rettilineo. Inoltre, il valore così determinato potrà essere opportunamente ridotto, al massimo fino alla metà, qualora si ritenga poco probabile l'incrocio in curva di due veicoli appartenenti ai seguenti tipi: autobus ed autocarri di grosse dimensioni, autotreni ed autoarticolati.

Nello specifico, per l'asse principale del progetto, dati gli ampi raccordi circolari utilizzati non si sono resi necessari allargamenti delle corsie per iscrizione del veicolo.

Tale verifica è stata condotta anche per le altre viabilità, per le quali in molti casi è stato necessario applicare un allargamento. Tuttavia, non ritenendosi probabile l'incrocio in curva tra autotreni ed autoarticolati i valori determinati sono stati ridotti della metà (cfr. 5.2.7 DM 2001), mentre l'allargamento complessivo della carreggiata è stato riportato tutto sul lato interno della curva rimodulando le corsie. Si sottolinea infine che per le rampe di svincolo monodirezionali tale verifica non è dovuta.

2.4.8 Diagramma di velocità e visibilità

Come prescritto dal DM 05/11/2001, la correttezza della progettazione comporta la redazione del diagramma di velocità per ogni senso di circolazione, come riportato negli appositi elaborati. Tale studio è stato portato avanti per tutte le viabilità di progetto, fatta eccezione per le Viabilità Secondarie e Campestri per le quali, viste le caratteristiche funzionali e geometriche, non è stato ritenuto necessario.

Contestualmente alla redazione dei diagrammi di velocità, è stata condotta la verifica della distanza di visuale libera con la quale 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.

Tale distanza è stata quindi confrontata con la distanza di visibilità per l'arresto, che è pari allo spazio minimo necessario perché un conducente possa arrestare il veicolo in condizione di sicurezza davanti ad un ostacolo imprevisto. La relazione di calcolo della distanza di visibilità per l'arresto si calcola con la formula integrale:

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

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

La resistenza aerodinamica R_a si valuta con la seguente espressione:

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

dove:

- C_x = coefficiente aerodinamico
 S = superficie resistente [m^2]
 ρ = massa volumica dell’aria in condizioni standard [kg/m^3]

La verifica è stata condotta effettuando un’analisi in continuo tenendo conto dell’andamento plano-altimetrico del tracciato e degli elementi marginali della sezione stradale (arginello con o senza barriera di sicurezza, cunetta idraulica in scavo etc.), in modo da ottenere una simulazione reale degli ostacoli alla visibilità effettivamente presenti.

Laddove, a seguito del confronto, la distanza di visuale libera non risulti sufficiente, è stato previsto l’inserimento di opportuni allargamenti per visibilità da applicare alla banchina stradale.

In particolare, si fa presente come, proprio nelle verifiche di visibilità condotte per l’asse principale, è stata inserita una deroga importante rispetto al DM 5/11/2001, in quanto in due ridotti tratti è stata applicata una velocità di progetto massima localmente limitata al fine di garantire una corretta visibilità. Nella fattispecie questo intervento di mitigazione si è reso necessario tra le progressive 43+697 e 44+180 e le progressive 48+669 e 49+324. Nel primo tratto è stato necessario effettuare le verifiche di visibilità altimetrica limitando la V_p a 100 km/h (e quindi velocità amministrativa pari a 90 km/h), nel secondo il limite è stato posto a $V_p = 110$ km/h (velocità amministrativa di 100 km/h).

Si faccia riferimento agli elaborati specifici per i dettagli delle singole verifiche (Poo-PS00-TRA-DG01, Poo-PS00-TRA-DG02).

2.4.9 Verifica per il cambio corsia

Come prescritto dal DM 05/11/2001, la correttezza della progettazione comporta la redazione oltre che del diagramma di velocità e di visibilità anche della verifica per la manovra di cambio corsia: in questo caso tale verifica risulta necessaria solo per l’asse principale, in particolare nelle zone di approccio alle rampe di uscita degli svincoli.

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

Si è valutato quindi per ogni senso di marcia lo spazio necessario a completare la manovra di uscita. In particolare, la distanza necessaria ad effettuare tale manovra è data dalla seguente formula:

$$D_c = 9,5 \times v = 2,6 V$$

Dove v è la velocità del veicolo in [m/s] (o in alternativa V in [km/h]), desunta puntualmente dal diagramma di velocità.

I 9,5 secondi invece, comprendono i tempi necessari per percepire e riconoscere la situazione e per la decisione ed effettuazione della manovra (4 secondi).

L'esito di tali verifiche, analizzabile maggiormente nel dettaglio all'interno degli elaborati specifici (Poo-PS00-TRA-DG01, Poo-PS00-TRA-DG02), è il seguente:

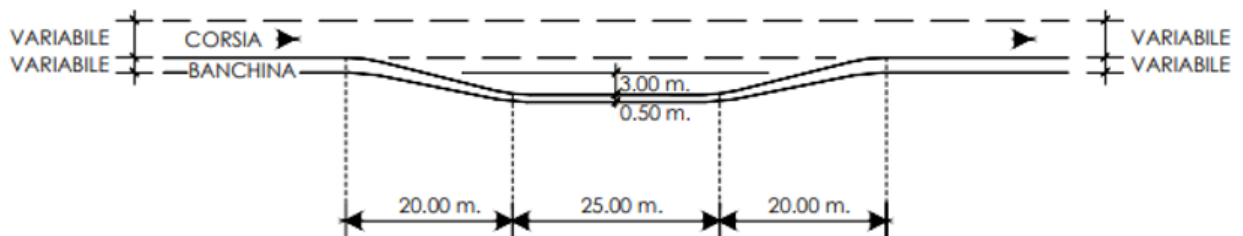
SVINCOLO	DIREZIONE	VISIBILITÀ PER IL CAMBIO CORSIA
PICCHETTO	Nord	SI
	Sud	NO
FONTAZZI	Nord	NO
	Sud	SI
PONTICINI	Nord	SI
	Sud	NO

Essendo la verifica del cambio corsia imposta dal DM 05/11/2001, il quale come già detto non risulta cogente a pieno per il presente progetto, il suo esito non ha quindi un carattere vincolante ma costituisce una linea guida. Inoltre, occorre specificare che la localizzazione delle intersezioni (e quindi degli svincoli) non ha costituito di fatto una scelta progettuale, in quanto vincolata alla posizione delle intersezioni con le arterie stradali principali esistenti.

Laddove quindi tale verifica non sia risultata soddisfatta, è stato previsto l'inserimento di una segnaletica verticale maggiormente d'impatto, al fine di poter garantire agli utenti della strada di percepire per tempo l'approssimarsi della zona di svincolo e di effettuare la manovra di cambio corsia in sicurezza. Tale integrazione viene poi descritta nel paragrafo specifico.

2.4.10 Piazzole di sosta

Come prescritto dal DM 05/11/2001, l'asse principale è dotato di piazzole di sosta in ambo i sensi di marcia, dimensionate come descritto nello schema sottostante.



Le piazzole presenti sono distribuite lungo il tracciato secondo le seguenti progressive (baricentriche alla piazzola stessa):

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

Direzione Sud		Direzione Nord	
1	42+138	1	42+038
2	43+859	2	42+632 (*)
3	45+058	3	42+986
4	46+275	4	43+859
5	48+436	5	46+439
6	49+146	6	48+161
7	50+096	7	49+215
8	51+252	8	49+988 (*)
9	52+388	9	50+736 (*)
		10	51+672

Laddove due piazzole possano sembrare eccessivamente distanziate rispetto alle altre o rispetto a quanto indicato del DM (circa 1000 m), si precisa che fra di loro vi è interposto uno dei tre svincoli di progetto con le relative corsie di accelerazione e decelerazione.

Le progressive che riportano un asterisco si riferiscono alle piazzole adibite anche all’accesso ad uno dei piazzali con vasca di trattamento dell’acqua di piattaforma situato in adiacenza alla carreggiata.

2.4.11 Varchi nello spartitraffico

In conformità con il DM 05/11/2001, per l’asse principale sono state inserite delle interruzioni nello spartitraffico, circa ogni 2 km, prevedendo una zona pavimentata atta a consentire lo scambio di carreggiata (per un eventuale passaggio dei veicoli di emergenza, per l’evacuazione, per ridirigere il traffico o per lavori di manutenzione).

Anche in presenza di tali varchi non deve interrompersi la continuità dei dispositivi di ritenuta: in merito a questo si faccia riferimento allo specifico paragrafo presente nella “Relazione sulle barriere di sicurezza” (Too-EGoo-TRA-REo3) e agli elaborati grafici di dettaglio.

Le interruzioni in corrispondenza dei varchi devono essere compatibili con le azioni di deviazione del traffico senza ridurre però la capacità dello scambio e sufficientemente lunghe da consentire un agevole passaggio dei veicoli in movimento. Nel presente progetto tali varchi hanno una lunghezza di 50 m e sono distribuiti lungo il tracciato come riassunto nella seguente tabella.

Varchi	
1	42+031
2	44+105
3	46+435
4	48+440
5	50+640
6	52+655

2.5 ASSE PRINCIPALE

2.5.1 Dati di traffico

I dati di traffico lungo la S.S. 223 “Di Paganico”, in riferimento ai “Rapporti del Traffico” di ANAS rilevati nel tratto esistente dell’E78, sono i seguenti:

TGM						
SCENARIO AO	LEGGERI			PESANTI		
	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
2018	3,468	248	212	283	19	34
	3,995	271	263	287	13	50
	8,457			686		

si può dedurre che (vedi figura seguente) il TGM sia pari a circa 9143 veic/g con una percentuale di mezzi pesanti del 7.5% circa.

2.5.2 Calcolo del livello di servizio

Con lo scopo di determinare il livello di servizio della strada in esame, è necessario comprendere in che modalità e misura una sezione stradale sia in grado di far defluire il traffico e quale sia il massimo flusso veicolare che è in grado di far transitare.

Si definisce quindi capacità di una sezione, il flusso massimo di veicoli che questa lascia transitare ed è espresso tramite la seguente relazione:

$$C = 2000 \times n \times \varphi \times T_c \times W_c$$

dove:

n = numero corsie

φ = modalità di funzionamento della corsia stradale

T_c = effetto del traffico pesante

W_c = effetto psicologico

C = capacità (veic/h)

N = veicoli transitanti (veic/h)

ϕ = densità

In dettaglio, 2000 veic/h rappresenta la capacità teorica di una singola corsia, n è il numero delle corsie che compongono l’intera carreggiata (il calcolo deve essere separato per i due sensi di marcia laddove le corsie nelle due direzioni siano caratterizzate da valori di capacità differenti), φ è un coefficiente che tiene conto del modo di funzionare della sezione stradale, T_c e W_c sono anch’essi coefficienti riduttivi che tengono conto rispettivamente dell’effetto del traffico pesante sulle livellette in salita e dell’effetto psicologico indotto nell’utente dalle caratteristiche dimensionali e del bordo della carreggiata.

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

Il coefficiente ϕ riduce la capacità della singola corsia e quindi la capacità della sezione stradale in relazione al modo d’uso della corsia stessa. Il suo valore sarà quindi un numero minore o uguale a 1, dipendente dalla probabilità che si possa verificare la manovra di sorpasso e nella fattispecie assumerà valore unitario per strade a carreggiate separate e 0,5 nel caso di unica carreggiata.

Il coefficiente T_c tiene conto del fenomeno di riduzione della capacità indotto dalle interferenze procurate al flusso dai veicoli pesanti in salita. Infatti per i veicoli pesanti in salita è rilevante la componente della forza peso che si oppone al moto e ciò determina, a parità di potenza espressa dal veicolo, una riduzione della velocità che dipende dalla pendenza della livelletta in salita e dalla sua lunghezza. Per la sua determinazione si è fatto uso di tabelle ricavate dall’Highway Capacity Manual in funzione della percentuale di mezzi pesanti. I risultati sono i seguenti:

Anno	2018	2022	2032
Veicoli leggeri	8457	8835	9857
Veicoli pesanti	686	722	822
TGM	9143	9558	10679
% Veicoli pesanti	7,50%	7,56%	7,70%

Date queste percentuali, per un tracciato pianeggiante T_c risulta essere pari a 0,93 per ogni periodo in esame.

Per quanto riguarda W_c va osservato che l’utente adotta un comportamento di guida dipendente dalle dimensioni della corsia, della banchina, dalla presenza o meno di una corsia di emergenza e dalla presenza di eventuali ostacoli ai bordi. Tali fattori incidono infatti sulla percezione della sicurezza d’esercizio dell’utente, condizionandone i comportamenti. Per ciò che concerne lo stato attuale (strada extraurbana secondaria), a fronte di corsie di ampiezza pari a 3 m e per una distanza di 0,5 m dell’ostacolo dal ciglio stradale, si ricava $W_c=0,75$. Per lo scenario di progetto (strada extraurbana principale) e per corsie di larghezza pari a 3,75 m e ostacolo ipotizzato a 0,5 m dal ciglio stradale, si ha $W_c=0,95$.

Utilizzando la formula sopra riportata, è possibile calcolare la capacità per ogni scenario di progetto e conseguentemente ottenere la densità tramite la seguente espressione:

$$\Phi = \frac{N}{C}$$

Il valore di Φ varia tra 0 (condizione di veicolo isolato) e 1 (funzionamento della strada a capacità $N=C$) ed è la grandezza che permette di definire il LOS tramite gli intervalli sotto indicati:

LOS	ϕ	
	Strada tipo B	Strada tipo C
A	0,35	0,2
B	0,5	0,45
C	0,75	0,7
D	0,9	0,85
E	1	1

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

Per bassi valori di Φ si hanno le condizioni migliori di servizio corrispondenti al livello di servizio A, gli altri intervalli definiscono livelli di servizio sempre peggiori, fino al raggiungimento della congestione del traffico caratterizzata da fenomeni quali le code e lo stop and go.

Si riporta infine una tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti e dei risultati ottenuti per ogni scenario in esame:

	2018	2022	2032
n	1	2	2
ϕ	0,5	1	1
Tc	0,93	0,93	0,93
Wc	0,75	0,95	0,95
C	697,5	3534	3534
N	380,96	199,12	222,47
ϕ	0,55	0,06	0,06
LOS	C	A	A

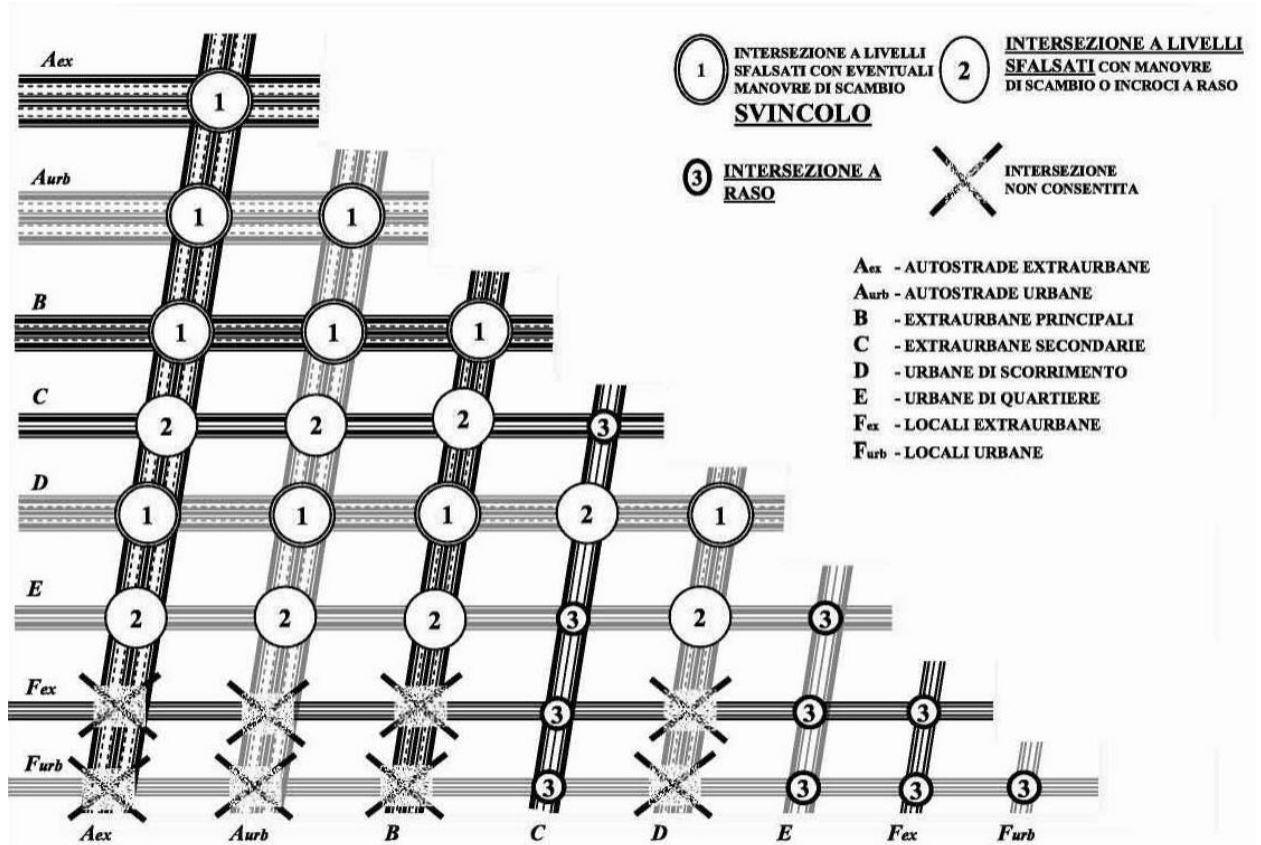
Come si nota, l'intervento produce un miglioramento delle condizioni di servizio dall'attuale LOS C a un LOS A, conseguenza dei benefici apportati dall'aumento del numero di corsie per senso di marcia e della suddivisione in 2 carreggiate, nonché dell'aumento delle dimensioni modulari della sezione quali corsie e banchine.

2.6 SVINCOLI

Nel progetto del Lotto 9 dell'E78 sono presenti tre svincoli, così distinti in ordine da sud a nord: Svincolo Picchetto, Svincolo Fontazzi e Svincolo Ponticini.

2.6.1 Classificazione tipologica dell'intersezione

Essendo l'infrastruttura principale oggetto dell'intervento classificata come una strada di categoria B, la sua intersezione con viabilità ad una sola carreggiata rientra come livello minimo negli svincoli di Tipo 2, nei quali l'incrocio fra le correnti viene gestito a livelli sfalsati.



L'intervallo di velocità di progetto da associare alle rampe risulta quindi essere 40-60 Km/h, in base alla tabella 7 del par. 4.7.1 del DM 19/04/06 riportata di seguito:

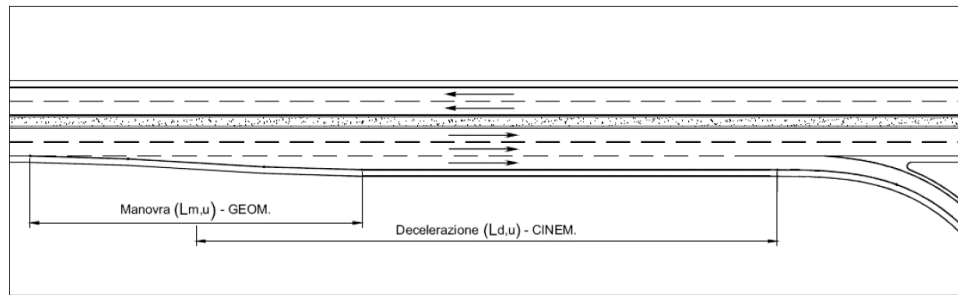
Tipi di rampe	Intersezioni Tipo 1 (fig.3), escluse B/B, D/D, B/D, D/B.		Intersezioni Tipo 2 (fig.3), e B/B, D/D, B/D, D/B.	
Diretta	50-80 km/h		40-60 km/h	
Semidiretta	40-70 km/h		40-60 km/h	
Indiretta	in uscita da A	40 km/h	in uscita dalla strada di livello ger. superiore	40 km/h
	in entrata su A	30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

2.6.2 Criteri di dimensionamento delle corsie di uscita e di entrata

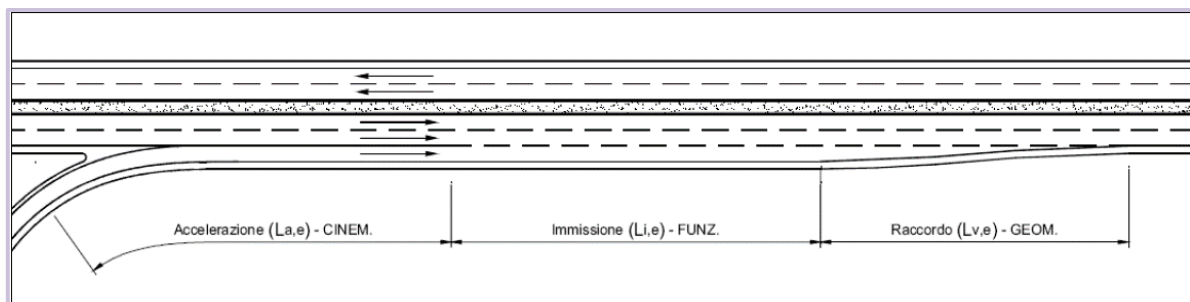
La determinazione dei tratti di accelerazione e decelerazione per gli svincoli di nuova realizzazione è stata effettuata in base alle indicazioni del paragrafo 4.2 del DM 19/04/06 con corsie parallele.

Per semplicità di esposizione si riportano di seguito gli schemi con la simbologia adottata per il dimensionamento.

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI



1-1 Corsia di uscita parallela



1-2 Corsia di entrata

In particolare, le corsie di uscita sono composte dai seguenti elementi:

- Tratto di manovra ($L_{m,u}$), il quale costituisce un “invito” per passare dalla corsia di marcia principale al tratto in parallelo, i cui possibili valori di lunghezza sono riportati nella seguente tabella:

V_p (km/h)	$L_{m,u}$ (m)
100	75
120	90

- Tratto di decelerazione ($L_{d,u}$), comprendente metà della lunghezza del tratto di manovra, poiché si assume che i veicoli comincino a decelerare subito dopo aver percorso la prima porzione del tratto di manovra $L_{m,u}$, calcolato secondo la seguente espressione:

$$L = \frac{v_1^2 - v_2^2}{2a}$$

dove:

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

v_1 (m/s) è la velocità di progetto del tratto di strada da cui provengono i veicoli in uscita;

v_2 (m/s) è la velocità di progetto corrispondente al raggio della curva di deviazione verso la l'altra strada;

a (m/s^2) è la decelerazione assunta per la manovra e pari a $2 m/s^2$.

Le corsie di entrata invece sono composte dai seguenti elementi:

- Tratto di accelerazione ($L_{a,u}$), calcolato secondo la seguente espressione:

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

$$L = \frac{v_1^2 - v_2^2}{2a}$$

dove:

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

v_1 (m/s) è la velocità di progetto della rampa nel punto di inizio del tratto di accelerazione della corsia di entrata;

v_2 (m/s) è la velocità di uscita dal tratto di accelerazione che si assume pari all’80% della velocità di progetto della strada sulla quale la corsia si immette.

a (m/s^2) è l’accelerazione assunta per la manovra e pari a $1 m/s^2$.

- Tratto di immissione ($L_{i,e}$) è legato alla probabilità che i veicoli in immissione abbiano a disposizione un intervallo critico T per potersi inserire sull’asse principale. Nel caso della viabilità di progetto, il valore di TGM è sufficientemente basso da poter assumere che non vi sia necessità del tronco di immissione. In particolare si faccia riferimento al livello di servizio calcolato nel paragrafo precedente.
- Tratto di raccordo ($L_{v,e}$), la cui lunghezza, per velocità di progetto maggiori di 80 km/h, è pari a 75 m.

2.6.3 Livello di servizio delle singole corsie di ingresso

Il livello di servizio (LOS) calcolato per l’asse principale nel paragrafo precedente, ha riportato come output un valore di veic/h per senso di marcia come riportato nella seguente tabella:

	2018	2022	2032
N	380,96	199,12	222,47
ϕ	0,55	0,06	0,06
LOS	C	A	A

Nella tabella seguente invece sono riportati invece i valori massimi dei flussi veicolari per la singola corsia, a seconda dei livelli di servizio, desunti dal manuale HCM (Exhibit 21-2):

LOS	A	B	C	D	E
Max portata di servizio (veic./h/corsia)	700	1100	1575	2015	2200

I flussi di traffico nelle corsie di progetto dell’asse principale risultano quindi notevolmente più bassi rispetto ai valori massimi riportati nel manuale: ciò non rendere quindi necessaria l’effettuazione delle verifiche per le manovre di ingresso delle rampe sull’asse principale.

3 VERIFICA DELLE ROTATORIE

3.1 VERIFICHE DI VISIBILITÀ

Le manovre di immissione e di attraversamento, caratteristiche di un’intersezione a rotatoria, per avvenire in sicurezza, richiedono l’esistenza di opportuni spazi liberi da ostacoli che possano invadere il campo visivo del conducente. Non vengono generalmente considerati ostacoli visivi gli elementi discontinui (come i pali per l’illuminazione o la segnaletica) aventi larghezza orizzontale inferiore a 0.80 m.

La verifica della visibilità nelle intersezioni a rotatoria avviene attraverso quattro criteri fondamentali, che sono:

1) Criterio della visibilità per l’arresto sul ramo d’ingresso

Tale criterio è volto a garantire un adeguato spazio di visibilità tra il veicolo in approccio all’intersezione e la linea del “dare precedenza” situata in approccio alla rotatoria, per consentire l’arresto del veicolo. Tale distanza di visuali libera è individuata dalla distanza di visibilità per l’arresto. Si faccia riferimento agli elaborati riguardanti i diagrammi di visibilità per i dettagli delle suddette verifiche, le quali risultano comunque sempre soddisfatte.

2) Criterio delle visibilità a sinistra

Tale criterio serve ad assicurare agli utenti prossimi all’immissione in rotatoria la corretta percezione dei veicoli all’interno della corona, in modo da modificare per tempo la propria velocità e quindi cedere il passaggio o in alternativa immettersi nella rotatoria stessa. Allo scopo di descrivere al meglio tale verifica, sono stati redatti degli appositi elaborati che ne illustrano i dettagli caso per caso. In particolare, nell’effettuare tali verifiche, il punto dell’osservatore viene posto ad una distanza di 15 m dalla linea di “dare precedenza”; la zona che deve risultare visibile e quindi libera da ostacoli è quella contenuta nel triangolo che si estende fino all’innesto viario più prossimo a sinistra. Si faccia riferimento agli elaborati specifici per maggiori dettagli (V00-SV01-TRA-PP03, V00-SV02-TRA-PP03, V00-SV03-TRA-PP03).

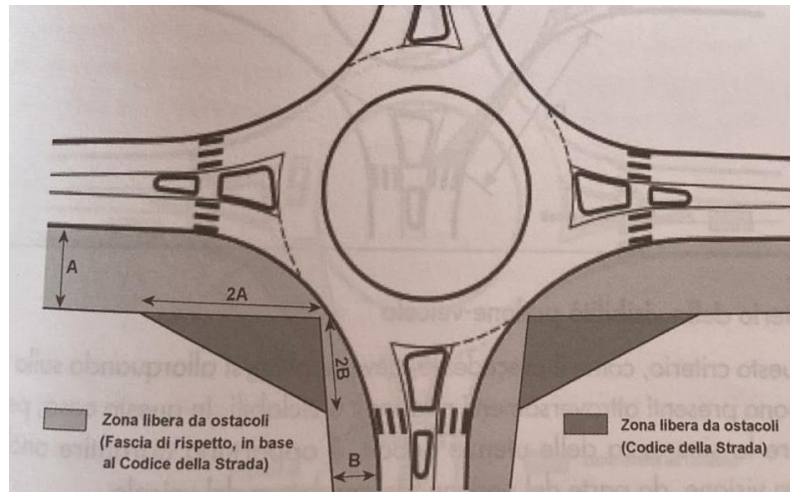
3) Criterio delle visibilità per i veicoli in circolo

Tale criterio riguarda la necessità di dare la possibilità di a chi percorre la rotatoria, di arrestarsi per tempo nel caso della presenza di oggetti o altri veicoli sulla rotatoria stessa. Tale criterio si ripercuote specialmente sull’arredo dell’isola centrale, nella quale non devono essere posti ostacoli vivi a meno di 2 m dal bordo dell’isola. Nel caso delle rotatorie di progetto, gli arredi interni alla rotatoria stessa sono sempre stati posizionati ad una distanza adeguata, senza interferire quindi con la visibilità. Si faccia riferimento agli elaborati specifici ambientali per maggior dettagli.

4) Criterio delle fasce di rispetto

Quest’ultimo criterio serve ad assicurare che le “fasce di rispetto” ed un ulteriore triangolo contenuto fra loro siano libero da ostacoli e garantiscano la visibilità. In particolare, le fasce di rispetto per un ambito extraurbano come quello di progetto, hanno un’estensione pari a 10 m dalla corona giratoria.

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI



Tale condizione risulta sempre verificata nelle rotonde di progetto.

3.2 VERIFICHE ANGOLO DI DEVIAZIONE

Un criterio fondamentale nel definire la geometria delle rotatorie riguarda il controllo della deviazione delle traiettorie in attraversamento della rotatoria stessa. In particolare, quella che viene analizzata è la cosiddetta “traiettoria che si percorre più velocemente” consentita dagli elementi geometrici, nell’ipotesi di assenza di traffico e senza considerare la segnaletica orizzontale e verticale. Se la geometria della traiettoria non dovesse rispettare i criteri definiti dalla norma, sarebbe opportuno modificare il raggio dell’isola centrale oppure variare la disposizione di uno o più bracci.

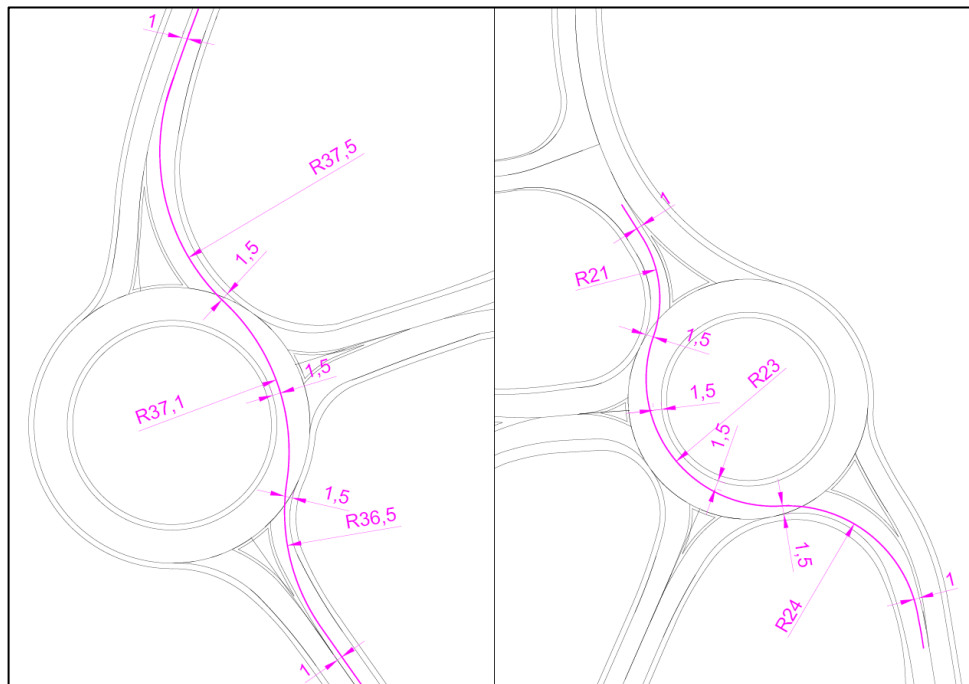
Per il corretto tracciamento della traiettoria percorsa da un veicolo leggero in attraversamento, occorre riferirsi alle seguenti distanze dagli elementi geometrici:

- 1.0 m dal margine sinistro della corsia di entrata;
- 1.5 m dal ciglio destro che definisce la traiettoria di svolta in ingresso;
- 1.5 m dal bordo dell’isola centrale;
- 1.5 m dal ciglio destro che definisce la traiettoria di svolta in uscita;
- 1.0 m dal margine sinistro della corsia di uscita.

Definita tale traiettoria, è opportuno che tra il raggio minimo d’entrata (R_1), il raggio minimo della traiettoria percorsa attorno all’isola centrale (R_2) ed il raggio minimo di uscita (R_3) sussista la seguente relazione:

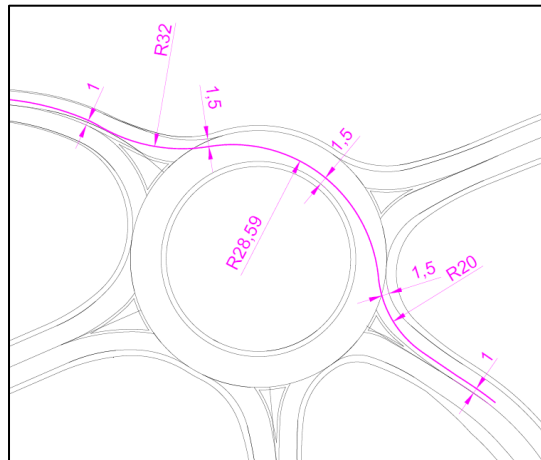
$$R_1 < R_2 < R_3$$

Si riportano di seguito gli schemi delle traiettorie geometrizzate per ciascuna rotatoria.

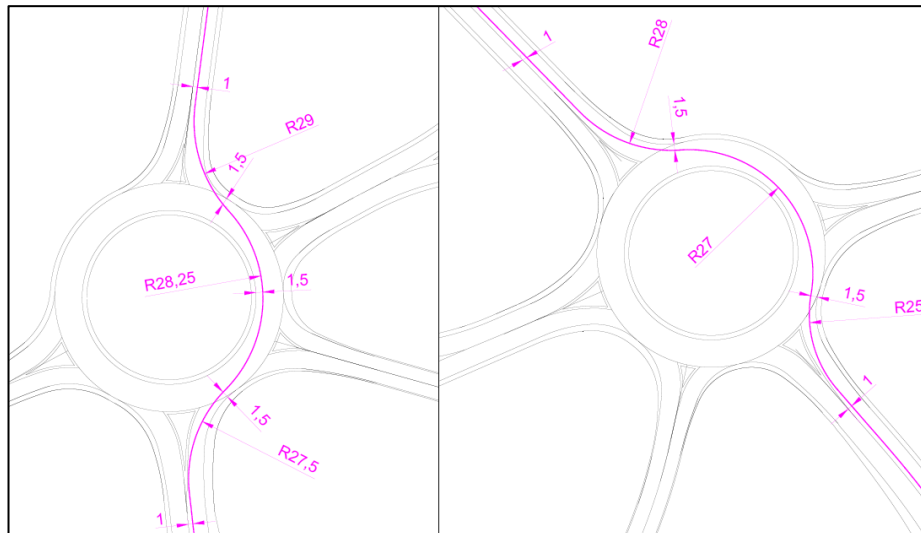


Traiettorie di attraversamento per le Rotatorie dello Svincolo Picchetto

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI



Traiettorie di attraversamento per la Rotatoria dello Svincolo Fontazzi



Traiettorie di attraversamento per le Rotatorie dello Svincolo Ponticini

Le traiettorie di attraversamento individuate rispettano quindi il criterio del rapporto fra i tre raggi R1, R2 ed R3.

3.3 VERIFICHE FUNZIONALI DELLE ROTATORIE COME ELEMENTI TERMINALI

Le rotatorie presenti all'interno del Lotto 9 costituiscono l'elemento terminale delle rampe di svincolo.

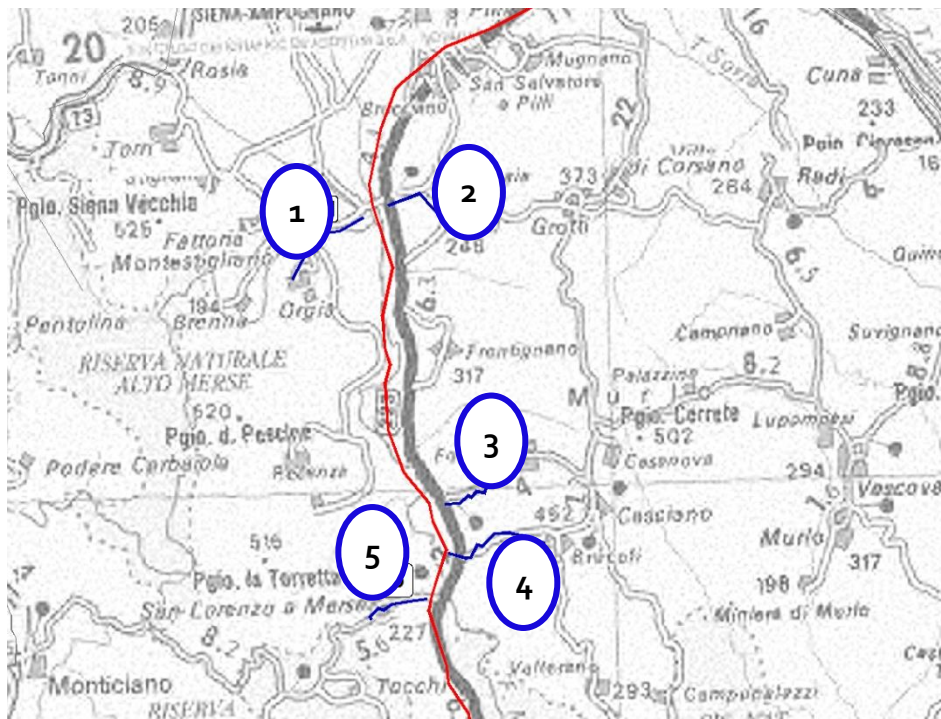
Di seguito vengono riportate le verifiche effettuate al fine di dimostrare il loro corretto dimensionamento e la loro capacità di smistamento dei flussi di traffico fra l'asse principale di progetto e la rete viaria esistente.

3.3.1 DATI DI TRAFFICO: Spostamenti sistematici diurni

L'input principale per svolgere le suddette verifiche è stato il valore degli spostamenti sistematici diurni. Tale dato è stato fornito da Anas: in particolare, sono stati estratti dalle matrici del censimento 2011 i valori dei flussi di traffico di ingresso ed uscita dalla attuale S.S. 223.

Tali valori sono stati riportati in corrispondenza dei punti di accesso alla viabilità principale di progetto, ossia dei tre Svincoli di Picchetto, Fontazzi e Ponticini.

L'immagine sottostante riporta una rappresentazione schematica delle origini e destinazioni presenti nelle matrici di input.



In rosso è rappresentato l'asse dell'attuale S.S. 223, mentre i numeri rappresentano simbolicamente la posizione degli svincoli di progetto. In particolare:

- 1 – Strada esistente "S.P. 99" in approccio alla Rotatoria ovest dello Svincolo Ponticini;
- 2 – Strada esistente "S.P. 23 di Grotti" in approccio alla Rotatoria est dello Svincolo Ponticini;

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

- 3 – Strada esistente “S:P: 33” in approccio alla Rotatoria est dello Svincolo Fontazzi;
- 4 – Strada esistente in approccio alla Rotatoria est dello Svincolo Picchetto;
- 5 – Strada esistente “SP delle Pinete” in approccio alla Rotatoria ovest dello Svincolo Picchetto.

I flussi estratti sono i seguenti:

SP99	Area	Nord	Sud
Area	7	693	12
Nord	277		
Sud	11		

SP23 di Grotti	Area	Nord	Sud
Area	17	74	5
Nord	8		
Sud	3		

SP33	Area	Nord	Sud
Area		224	67
Nord	25		
Sud	8		

Strada esistente	Area	Nord	Sud
Area		199	59
Nord	22		
Sud	7		

SP delle Pinete	Area	Nord	Sud
Area		234	11
Nord	41		
Sud	15		

Nelle matrici con “Area” viene indicato il territorio collegato dalle strade locali, mentre con “Nord” e “Sud” viene indicata la direzione della S.S. 223.

Tali matrici riportano gli spostamenti sistematici diurni, e si possono quindi considerare simmetrizzabili per il rientro; sebbene non sia presente la componente non sistematica dei flussi, questa si può considerare trascurabile per l’analisi.

Oltre alle matrici sopra-riportate, sono state fornite anche le ripartizioni dei volumi di traffico per fascia oraria, ai fini di un’analisi nell’ora di punta.

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

Ripartizione per fasce orarie	
Fascia oraria	% Spostamenti
Prima 7:15	33,3%
7:15 - 8:15	45,8%
8:15 - 9:15	13,0%
Oltre 9:15	7,8%

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

3.3.2 IL METODO UTILIZZATO

Per il calcolo della capacità dei rami in ingresso di ogni rotatoria, si è fatto uso del metodo dell’Highway Capacity Manual (HCM).

Tale capacità è data dall’equazione:

$$C = \frac{Q_c * e^{-Q_c * T_c / 3600}}{1 - e^{-Q_c * T_f / 3600}}$$

dove:

C = Capacità del ramo (veic/h);

Q_c = Traffico circolante in conflitto con il flusso in entrata (veic/h);

T_c = Intervallo critico (s);

T_f = Tempo di scalamento in coda (s).

Per “intervallo critico” (T_c) si intende il lasso di tempo minimo, nel flusso circolante sull’anello, necessario agli utenti per attraversare l’intersezione. Il tempo che intercorre tra l’inserimento di due veicoli consecutivi è detto “tempo di scalamento in coda” (T_f).

La quantificazione di questi intervalli di tempo è avvenuta utilizzando i valori medi forniti dal manuale HCM.

	Intervallo critico, T _c (s)	Intervallo di scalamento in coda, T _f (s)
Valore medio	3,94	2,48
Valore più basso	3,45	2,25
Valore più alto	4,44	2,82

Si intende poi per “ritardo medio di fermata” (d) il tempo perso dal conducente in coda o in attesa per inserirsi nel flusso circolante ed è calcolabile analiticamente tramite la seguente equazione fornita dal manuale HCM:

$$d = \frac{3600}{C} + 900 * T * \left[(x - 1) + \sqrt{(x - 1)^2 + \frac{3600 * x}{450 * C * T}} \right]$$

dove:

d = Ritardo medio di fermata per un braccio (sec/veic);

C = Capacità del ramo (veic/h);

T = Periodo di analisi (h) (T=0,25 per un periodo di 15 minuti);

x = Grado di saturazione del ramo.

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

Il grado di saturazione è dato dal rapporto:

$$x = \frac{Q_i}{C}$$

dove:

Q_i = flusso in ingresso (veic/h);

C = Capacità del ramo (veic/h).

Il periodo di analisi T è stato posto pari a 1, in quanto si sta svolgendo un'analisi basata su dati relativi agli spostamenti sistematici diurni nell'ora di picco.

La lunghezza della coda è stata calcolata tramite l'espressione:

$$L_{coda} = \frac{L_m * d * Q_i}{3600}$$

dove:

L_m = Lunghezza media di veicoli in coda (posta pari a 6 m);

Q_i = Flusso in ingresso (veic/h);

d = Ritardo medio di fermata per un braccio (sec/veic).

3.3.3 LE VERIFICHE DELLE ROTATORIE DI PROGETTO

Nel caso specifico delle rotatorie di progetto, per determinare l'entità sia dei flussi in ingresso sulle rotatorie che di quelli circolanti nell'anello, si è fatto uso dei dati di input.

In particolare, sono stati prima calcolati i flussi relativi all'ora di picco per ogni itinerario, ottenendo quanto segue:

SPgg	Area	Nord	Sud
Area	3	318	6
Nord	127	0	0
Sud	5	0	0

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

SP23 di Grotti	Area	Nord	Sud
Area	8	34	2
Nord	4	0	0
Sud	1	0	0

SP33	Area	Nord	Sud
Area	0	103	31
Nord	11	0	0
Sud	4	0	0

SP esistente	Area	Nord	Sud
Area	0	91	27
Nord	10	0	0
Sud	3	0	0

SP delle Pinete	Area	Nord	Sud
Area	0	107	5
Nord	19	0	0
Sud	7	0	0

Ottenuti questi, e seguendo il procedimento precedentemente esposto, è stato possibile calcolare le entità delle code dei veicoli che si attestano all'ingresso di ogni rotonda.

Si riportano i risultati ottenuti:

SVINCOLO PONTICINI ROTATORIA OVEST						
Rampa	Q_c (veic/h)	C (veic/h)	x	d (sec/veic)	Q_i (veic/h)	L_c (m)
Rampa 3	334	1127	0,116	3,613	131	0,787

SVINCOLO PONTICINI ROTATORIA EST						
Rampa	Q_c (veic/h)	C (veic/h)	x	d (sec/veic)	Q_i (veic/h)	L_c (m)
Rampa 1	14	1436	0,004	2,518	6	0,027

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

SVINCOLO FONTAZZI ROTATORIA EST						
Rampa	Q _c (veic/h)	C (veic/h)	x	d (sec/veic)	Q _i (veic/h)	L _c (m)
Rampa 2/5	4	1447	0,008	2.507	11	0,047
Rampa 3	31	1418	0,002	2.545	4	0,015

SVINCOLO PICCHETTO ROTATORIA EST						
Rampa	Q _c (veic/h)	C (veic/h)	x	d (sec/veic)	Q _i (veic/h)	L _c (m)
Rampa 1	94	1352	0,079	2.892	107	0,516

SVINCOLO PICCHETTO ROTATORIA OVEST						
Rampa	Q _c (veic/h)	C (veic/h)	x	d (sec/veic)	Q _i (veic/h)	L _c (m)
Rampa 3	5	1446	0,019	2.537	27	0,115

Data i valori di output, non si evincono quindi possibilità di generazione di code sulle rampe di uscita che possano interferire con la corrente veicolare principale della E78.

4 VERIFICA VISIBILITÀ INTERSEZIONI A RASO

Come prescritto dal DM 19/04/2006, nel caso delle intersezioni a raso occorre garantire un’adeguata visibilità ai fini della sicurezza. Le verifiche sono state sviluppate secondo il criterio dei triangoli di visibilità, all’interno dei quali non devono esistere ostacoli alla continua e diretta visione reciproca dei veicoli in approccio al punto di intersezione considerato.



In particolare, 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 caso di limiti impositivi di velocità, dal valore prescritto dalla segnaletica;

t = tempo di manovra, pari a 12 s nel caso di manovre regolate da precedenza, o pari a 6 s in caso di manovre regolate da Stop.

Tali valori vanno inoltre incrementati di un secondo per ogni punto percentuale di pendenza longitudinale del ramo secondario superiore a 2%.

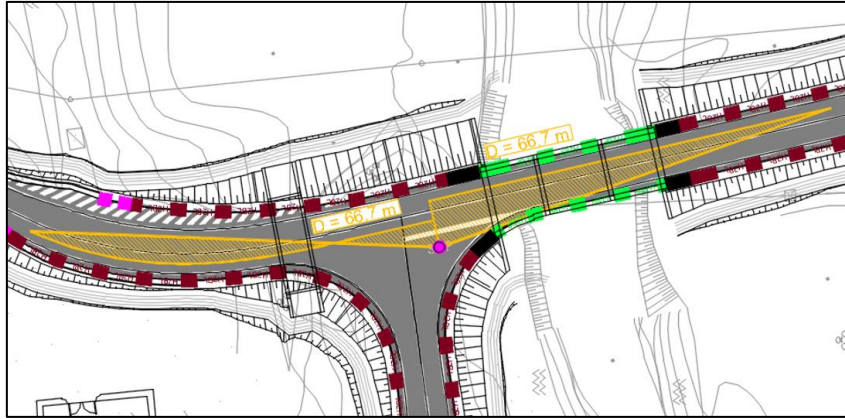
Il lato minore del triangolo di visibilità sarà commisurato ad una distanza di 20 m dal ciglio della strada principale, per le intersezioni regolate da precedenza, e di 3 m dalla linea di arresto, per quelle regolate da Stop.

Si riportano nella seguente tabella i valori da verificare come distanza di visibilità principale in base alla tipologia di intersezioni a raso presenti nel progetto e alla loro velocità di riferimento.

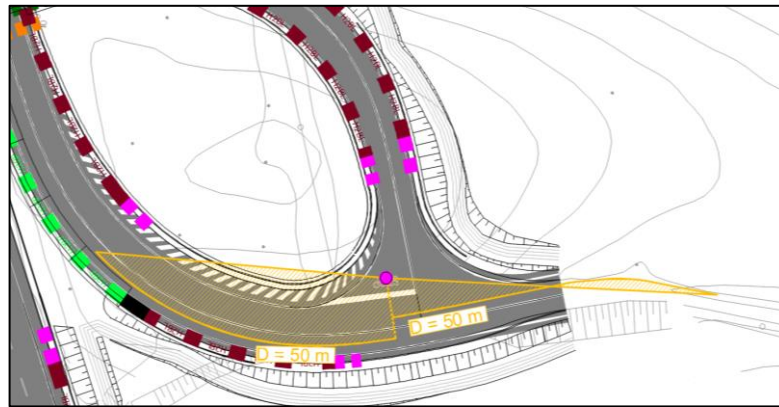
Velocità di riferimento, V [km/h]	30	40	50
Distanza di visibilità principale, D [m]	50	66.7	83.4

Vengono di seguito riportati gli esiti delle verifiche effettuate sulle intersezioni a raso presenti nel progetto.

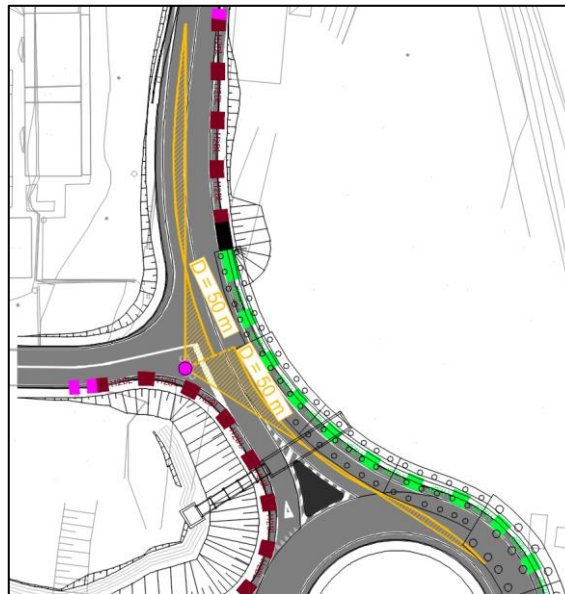
RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI



Vicinale 1 – Vicinale 2: intersezione alla progr. 0+248.4 - V = 40 km/h

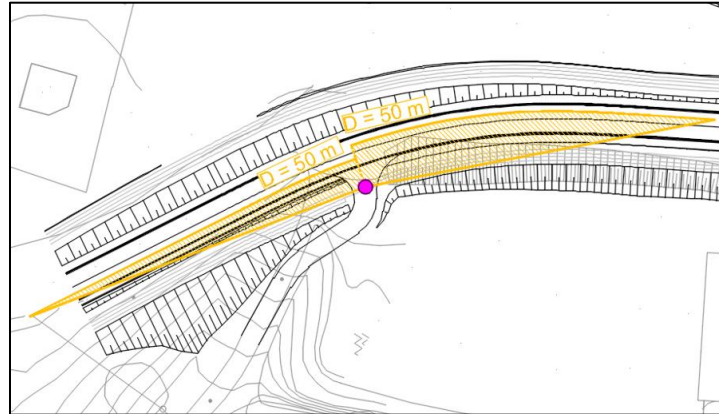


Vicinale 3 – Secondaria 1: intersezione alla progr. 0+022.06 - V = 30 km/h

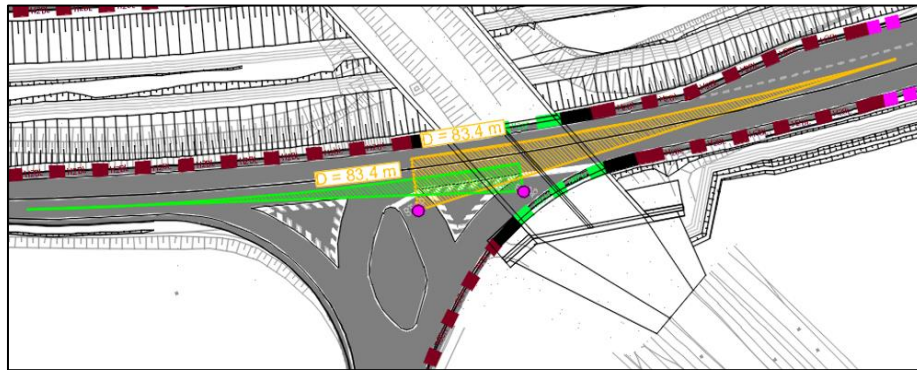


Vicinale 4: accesso alla progr. 0+052.7 - V = 30 km/h

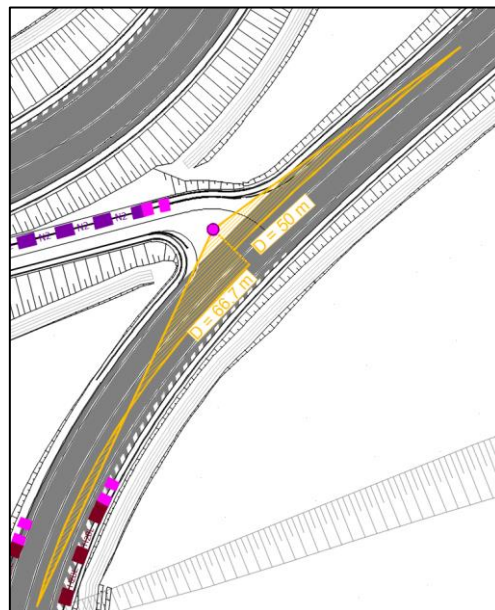
RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI



Comunale 2: accesso alla progr. 0+043.0 - V =30 km/h

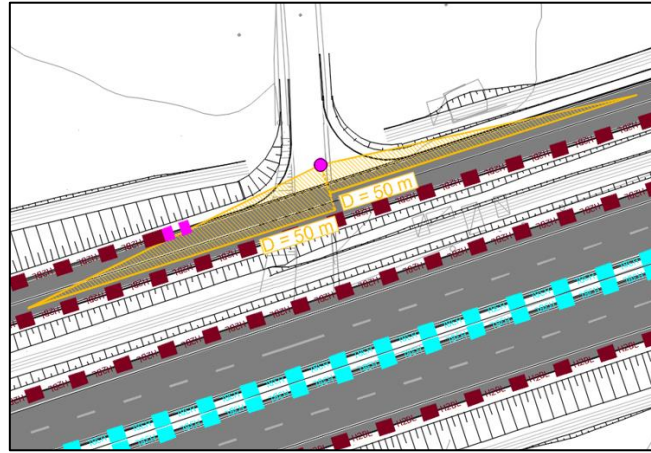


Comunale 2: accesso alla progr. 0+540.0 - V =50 km/h



Comunale 2 – Campestre 1: intersezione alla progr. 1+400.0 – V₁ =30 km/h; V₂ =40 km/h

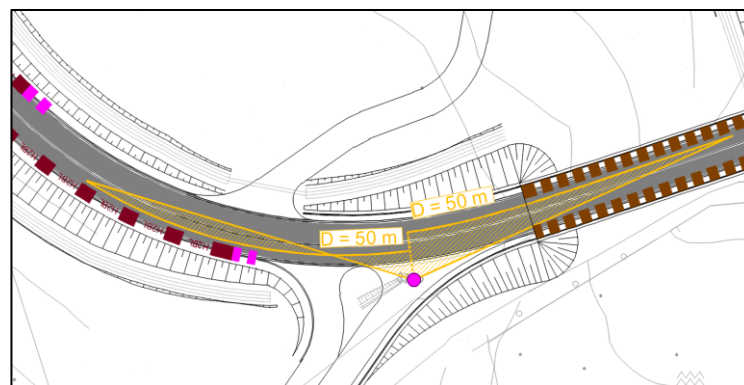
RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI



Secondaria 2: accesso alla progr. 0+850.8 – V =30 km/h

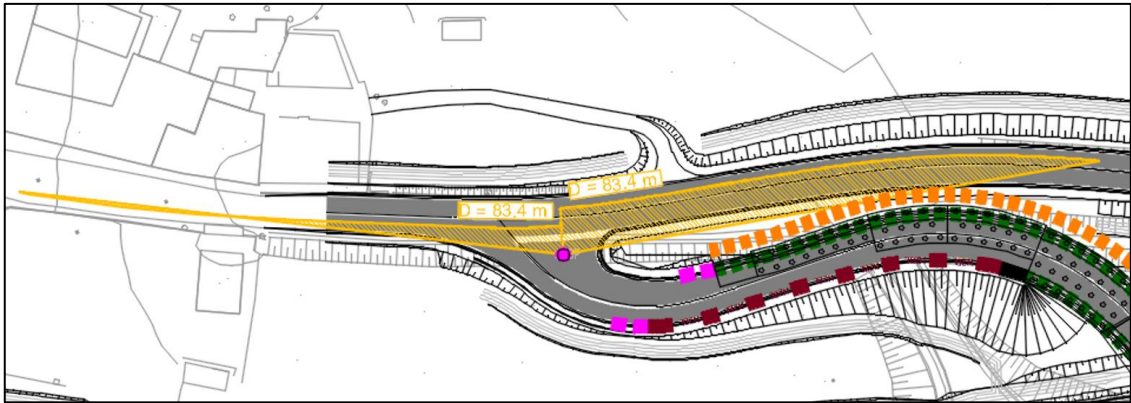


Secondaria 2: accesso alla progr. 0+433.6 – V =30 km/h



Secondaria 2: accesso alla progr. 0+455.9 – V =30 km/h

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI



Secondaria 5 – Secondaria 5 bis: intersezione alla progr. 0+026.2 – V=50 km/h



Secondaria 4 – Secondaria 5 bis: intersezione alla progr. 0+122.1 – V=40 km/h



Secondaria 4: accesso alla progr. 0+091.4 – V=40 km/h

5 SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE

5.1 PREMESSA

Allo scopo di consentire una buona leggibilità del tracciato in tutte le condizioni climatiche e di visibilità è stata prevista una segnaletica stradale orizzontale e verticale permanente conforme alle prescrizioni contenute nel Nuovo Codice della Strada (D.L. n° 285 del 30/04/1992 e s.m.i.).

La segnaletica stradale, svolge infatti un ruolo particolarmente rilevante ai fini della sicurezza, in quanto fornisce informazioni agli utenti riguardo le diverse situazioni stradali specifiche in cui essi andranno a trovarsi. La corretta e tempestiva interpretazione di queste informazioni costituisce un elemento essenziale ai fini della giusta percorrenza della strada.

5.2 SEGNALETICA ORIZZONTALE

Il riferimento normativo di base è il Decreto Legislativo n° 285 del 30/04/1992 e s.m.i. (Nuovo Codice della Strada), nel quale all’art. 40 “Segnali orizzontali” sono riportate le tipologie e le relative funzioni.

Per quanto riguarda le modalità di realizzazione e posa della segnaletica il riferimento è il Regolamento di Esecuzione ed Attuazione, ovvero il D.P.R. n° 495 del 16/12/1992, modificato e integrato dal D.P.R. n° 610 del 16/09/1996. All’art. 137 del D.P.R. n° 495 del 1992 è riportato in particolare che tutti i segnali devono essere realizzati con materiali che permettano la loro visibilità sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato e che garantiscano adeguate condizioni di anti scivolosità.

Per quanto concerne le caratteristiche fotometriche, colorimetriche e di durata, nonché i metodi di misura si rimanda alla norma tecnica europea EN 1436 contenente i requisiti tecnici qualitativi e quantitativi richiesti ai materiali utilizzati per la segnaletica orizzontale.

Oltre alla segnaletica orizzontale finora dichiarata e prescritta dalla normativa, all’interno del presente progetto sono state adottati dei particolari provvedimenti dovuti alla presenza delle rotatorie come elemento terminale delle rampe di svincolo.

Al fine di limitare il rischio di un accidentale accesso dei veicoli in contromano alle rampe stesse, infatti, è stato previsto l’inserimento di strisce sonore vibranti sulla mezzeria dei brevi tratti bidirezionali in approccio alle rotatorie per rendere più efficace la separazione delle corsie di marcia di senso opposto. Inoltre, sono state inserite delle isole divisionali materializzate le quali, sebbene talvolta di dimensioni ridotte, delineate anche con l’ausilio di un’adeguata zebra, rendono più facile la distinzione dei due sensi di marcia.

Si faccia riferimento agli elaborati specifici di segnaletica per maggiori dettagli.

5.3 SEGNALETICA VERTICALE

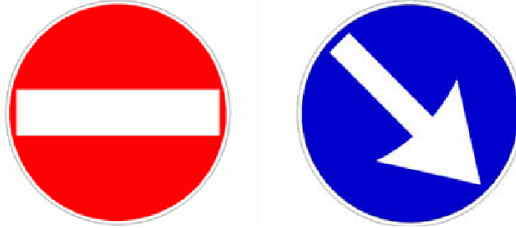
La segnaletica verticale è stata progettata in maniera conforme alle normative vigenti e con criteri che garantiscono la chiarezza di percettibilità ed inducono l’utenza ad un comportamento consono.

La cartellonistica di indicazione prevista contiene le informazioni necessarie per la corretta e sicura circolazione.

Si segnalano di seguito due particolari situazioni in cui il corretto e calibrato uso della segnaletica verticale è di fondamentale importanza ai fini della sicurezza.

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

In primo luogo, come già per la segnaletica orizzontale, anche in quella verticale sono state prese delle precauzioni al fine di limitare il rischio di accesso dei veicoli contromano alle rampe: per ognuno dei punti in cui la promiscuità fra l’imbocco della rampa di accesso e lo sbocco della rampa di uscita potesse generare un maggiore rischio per la sicurezza della circolazione, sono state previsti dei segnali di passaggio obbligato a destra posti in affiancamento a quelli di divieto di accesso in sinistra, in modo da fornire un’indicazione più precisa ed immediata all’utente che si debba immettere sull’asse principale.



Sono inoltre stati previsti gli appositi segnali di direzione all’interno delle isole spartitraffico materializzate delle rotatorie.

Infine, lungo l’asse principale, nei casi in cui la distanza di visibilità per la manovra di cambio corsia non risultasse verificata in corrispondenza delle zone di approccio agli svincoli, si prevede di applicare un’opportuna segnaletica verticale integrativa ben definita e visibile come misura mitigativa di questa carenza. In particolare, nei tratti dell’asse principale interessati da questa integrazione, si è previsto l’utilizzo di portali posti sia in corrispondenza dell’uscita sia a 250 m da essa (distanza da cui l’utente dovrebbe vedere l’inizio della corsia di decelerazione). È stato inoltre inserito un segnale di preavviso di intersezione extraurbana a 700 m. In questo modo si è reso possibile garantire agli utenti effettuare la manovra per tempo ed in sicurezza.

6 ALLEGATI

6.1 VERIFICHE DEGLI ELEMENTI PLANIMETRICI DELL'ASSE PRINCIPALE

CONTROLLO NORMATIVA							Pagina Nr.	1
Dati generali		Minimo	Massimo					
Normativa: Min. LLPP 2002 - Italia								
Asse: Asse principale E78								
Tipo di strada: B - Extraurbana princ. 2+2								
Larghezza semicarreggiata (m)		7.500						
Velocità progetto (Km/h)		70	120					
Rettilineo n°1 - Lunghezza (m):707.591		Lung. Min	Lung. Max				Parametri	
Progressiva							41580.000	
Lunghezza minima (m)		250.000						
Lunghezza massima (m)			2640.000					
Valori minimi/massimi da normativa		250.000	2640.000					
Rettilineo in normativa		707.591						
Clotoide n°1 - Parametro A:302.400 - Lunghezza (m):117.238		A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri	
Progressiva							42287.591	
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							120	
Fattore di forma						1.000		
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo		302.400						
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		214.316						
Criterio ottico		260.000						
Criterio ottico			780.000					
Clotoide rettilineo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza					0.840			
Valori minimi/massimi da normativa		302.400	780.000					
Clotoide in normativa		302.400		117.238		1.000		
Raccordo n°1 - Raggio (m):780.000 - Lunghezza (m):323.004		Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min			Parametri	
Progressiva							42404.829	
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							120	
Raggio minimo in funzione della velocità		175.376						
Raggio minimo calcolato rispetto al rettilineo precedente		400.000						
Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione				83.333				
Valori minimi/massimi da normativa		400.000		83.333				
Raccordo in normativa		780.000		323.004				
Clotoide n°2 - Parametro A:360.000 - Lunghezza (m):166.154		A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri	
Progressiva							42727.833	
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							120	
Fattore di forma						1.000		
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo		302.400						
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		214.316						
Criterio ottico		260.000						
Criterio ottico			780.000					
Clotoide rettilineo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza					1.190			
Valori minimi/massimi da normativa		302.400	780.000					
Clotoide in normativa		360.000		166.154		1.000		
Rettilineo n°2 - Lunghezza (m):4.136		Lung. Min	Lung. Max				Parametri	
Progressiva							42893.987	
Lunghezza massima (m)			57.600					
Valori minimi/massimi da normativa		0.000	57.600					
Rettilineo in normativa		4.136						
Clotoide n°3 - Parametro A:360.000 - Lunghezza (m):196.364		A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri	

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	2
Clotoide n°1 - Parametro A:302.400 - Lunghezza (m):204.450							
Progressiva							42898.123
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						120	
Fattore di forma					1.000		
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	302.400						
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	204.450						
Criterio ottico	220.000						
Criterio ottico		660.000					
Clotoide rettilo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza				1.188			
Valori minimi/massimi da normativa	302.400	660.000					
Clotoide in normativa	360.000		196.364		1.000		
Raccordo n°2 - Raggio (m):660.000 - Lunghezza (m):242.803							
Progressiva							43094.487
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						119	
Raggio minimo in funzione della velocità	175.376						
Raggio minimo calcolato rispetto al rettilo precedente	4.136						
Raggio minimo calcolato rispetto al rettilo successivo	6.469						
Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione				82.639			
Valori minimi/massimi da normativa	175.376			82.639			
Raccordo in normativa	660.000		242.803				
Clotoide n°4 - Parametro A:303.000 - Lunghezza (m):139.105							
Progressiva							43337.290
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						119	
Fattore di forma					1.000		
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	297.636						
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	203.250						
Criterio ottico	220.000						
Criterio ottico		660.000					
Clotoide rettilo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza				0.842			
Valori minimi/massimi da normativa	297.636	660.000					
Clotoide in normativa	303.000		139.105		1.000		
Rettifilo n°3 - Lunghezza (m):6.469							
Progressiva							43476.395
Lunghezza massima (m)			48.480				
Valori minimi/massimi da normativa	0.000		48.480				
Rettifilo in normativa	6.469						
Clotoide n°5 - Parametro A:303.000 - Lunghezza (m):102.010							
Progressiva							43482.863
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						105	
Fattore di forma					1.000		
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	233.228						
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	195.645						
Criterio ottico	300.000						
Criterio ottico		900.000					
Clotoide rettilo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza				1.000			
Valori minimi/massimi da normativa	300.000	900.000					
Clotoide in normativa	303.000		102.010		1.000		
Raccordo n°3 - Raggio (m):900.000 - Lunghezza (m):112.240							
Progressiva							43584.873
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						100	

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	3
	Raggio minimo in funzione della velocità	175.376					
	Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione			69.444			
	Valori minimi/massimi da normativa	175.376		69.444			
	Raccordo in normativa	900.000		112.240			
<hr/>							
	Clotoide n°6 - Parametro A:303.000 - Lunghezza (m):102.010	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri
	Progressiva						43697.113
	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						100
	Fattore di forma					1.000	
	Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	210.000					
	Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	185.906					
	Criterio ottico	300.000					
	Criterio ottico		900.000				
	Clotoide rettilo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza				1.000		
	Valori minimi/massimi da normativa	300.000	900.000				
	Clotoide in normativa	303.000		102.010		1.000	
<hr/>							
	Rettilo n°4 - Lunghezza (m):719.021	Lung. Min	Lung. Max				Parametri
	Progressiva						43799.123
	Lunghezza minima (m)	208.000					
	Lunghezza massima (m)		2640.000				
	Valori minimi/massimi da normativa	208.000	2640.000				
	Rettilo in normativa	719.021					
<hr/>							
	Clotoide n°7 - Parametro A:380.000 - Lunghezza (m):251.130	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri
	Progressiva						44518.144
	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						113
	Fattore di forma					1.000	
	Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	268.149					
	Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	185.182					
	Criterio ottico	191.667					
	Criterio ottico		575.000				
	Clotoide rettilo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza				1.086		
	Valori minimi/massimi da normativa	268.149	575.000				
	Clotoide in normativa	380.000		251.130		1.000	
<hr/>							
	Raccordo n°4 - Raggio (m):575.000 - Lunghezza (m):183.371	Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min			Parametri
	Progressiva						44769.275
	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						113
	Raggio minimo in funzione della velocità	175.376					
	Raggio minimo calcolato rispetto al rettilo precedente	400.000					
	Raggio minimo calcolato rispetto al rettilo successivo	276.542					
	Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione			78.472			
	Valori minimi/massimi da normativa	400.000		78.472			
	Raccordo in normativa	575.000		183.371			
<hr/>							
	Clotoide n°8 - Parametro A:350.000 - Lunghezza (m):213.043	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri
	Progressiva						44952.646
	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						120
	Fattore di forma					1.000	
	Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	302.400					
	Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	190.832					
	Criterio ottico	191.667					
	Criterio ottico		575.000				

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

CONTROLLO NORMATIVA							Pagina Nr.	4
	Clotoide rettilfo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza					0.921		
	Valori minimi/massimi da normativa	302.400	575.000					
	Clotoide in normativa	350.000		213.043			1.000	
	Rettifilo n°5 - Lunghezza (m):276.542	Lung. Min	Lung. Max					Parametri
	Progressiva							45165.689
	Lunghezza minima (m)	250.000						
	Lunghezza massima (m)		2640.000					
	Valori minimi/massimi da normativa	250.000	2640.000					
	Rettifilo in normativa	276.542						
	Clotoide n°9 - Parametro A:550.000 - Lunghezza (m):378.125	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF		Parametri
	Progressiva							45442.231
	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							120
	Fattore di forma					1.000		
	Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	302.400						
	Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	215.792						
	Criterio ottico	266.667						
	Criterio ottico		800.000					
	Clotoide rettilfo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza				1.486			
	Valori minimi/massimi da normativa	302.400	800.000					
	Clotoide in normativa	550.000		378.125		1.000		
	Raccordo n°5 - Raggio (m):800.000 - Lunghezza (m):398.090	Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min				Parametri
	Progressiva							45820.356
	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							120
	Raggio minimo in funzione della velocità	175.376						
	Raggio minimo calcolato rispetto al rettilfo successivo	10.883						
	Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione			83.333				
	Valori minimi/massimi da normativa	175.376		83.333				
	Raccordo in normativa	800.000		398.090				
	Clotoide n°10 - Parametro A:370.000 - Lunghezza (m):171.125	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF		Parametri
	Progressiva							46218.447
	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							120
	Fattore di forma					1.000		
	Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	302.400						
	Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	215.792						
	Criterio ottico	266.667						
	Criterio ottico		800.000					
	Clotoide rettilfo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza				0.673			
	Valori minimi/massimi da normativa	302.400	800.000					
	Clotoide in normativa	370.000		171.125		1.000		
	Rettifilo n°6 - Lunghezza (m):10.883	Lung. Min	Lung. Max					Parametri
	Progressiva							46389.572
	Lunghezza massima (m)		62.400					
	Valori minimi/massimi da normativa	0.000	62.400					
	Rettifilo in normativa	10.883						
	Clotoide n°11 - Parametro A:410.000 - Lunghezza (m):136.667	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF		Parametri
	Progressiva							46400.455
	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							120
	Fattore di forma					1.000		


















































RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

CONTROLLO NORMATIVA							Pagina Nr.	5
ⓘ	✓	Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	302.400					
ⓘ	✓	Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	243.523					
ⓘ	✓	Criterio ottico	410.000					
ⓘ	✓	Criterio ottico		1230.000				
ⓘ	✓	Clotoide rettilfo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza				1.000		
⚠	✗	Valori minimi/massimi da normativa	410.000	1230.000				
✓	✓	Clotoide in normativa	410.000		136.667		1.000	
✓ Raccordo n°6 - Raggio (m):1230.000 - Lunghezza (m):130.731								
			Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min			Parametri
ⓘ	✓	Progressiva						46537.121
⚙	✓	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						120
ⓘ	✓	Raggio minimo in funzione della velocità	175.376					
ⓘ	✓	Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione			83.333			
⚠	✗	Valori minimi/massimi da normativa	175.376		83.333			
✓	✓	Raccordo in normativa	1230.000		130.731			
✓ Clotoide n°12 - Parametro A:410.000 - Lunghezza (m):136.667								
			A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri
ⓘ	✓	Progressiva						46667.853
⚙	✓	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						120
ⓘ	✓	Fattore di forma				1.000		
ⓘ	✓	Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	302.400					
ⓘ	✓	Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	243.523					
ⓘ	✓	Criterio ottico	410.000					
ⓘ	✓	Criterio ottico		1230.000				
ⓘ	✓	Clotoide rettilfo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza				1.000		
⚠	✗	Valori minimi/massimi da normativa	410.000	1230.000				
✓	✓	Clotoide in normativa	410.000		136.667		1.000	
✓ Rettilfo n°7 - Lunghezza (m):0.277								
			Lung. Min	Lung. Max				Parametri
ⓘ	✓	Progressiva						46804.519
ⓘ	✓	Lunghezza massima (m)		57.000				
⚠	✗	Valori minimi/massimi da normativa	0.000	57.000				
✓	✓	Rettilfo in normativa	0.277					
✓ Clotoide n°13 - Parametro A:302.500 - Lunghezza (m):116.568								
			A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri
ⓘ	✓	Progressiva						46804.796
⚙	✓	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						120
ⓘ	✓	Fattore di forma				1.000		
ⓘ	✓	Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	302.400					
ⓘ	✓	Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	214.687					
ⓘ	✓	Criterio ottico	261.667					
ⓘ	✓	Criterio ottico		785.000				
ⓘ	✓	Clotoide rettilfo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza				1.000		
⚠	✗	Valori minimi/massimi da normativa	302.400	785.000				
✓	✓	Clotoide in normativa	302.500		116.568		1.000	
✓ Raccordo n°7 - Raggio (m):785.000 - Lunghezza (m):269.111								
			Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min			Parametri
ⓘ	✓	Progressiva						46921.364
⚙	✓	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						120
ⓘ	✓	Raggio minimo in funzione della velocità	175.376					
ⓘ	✓	Raggio minimo calcolato rispetto al rettilfo precedente	0.277					
ⓘ	✓	Raggio minimo calcolato rispetto al rettilfo successivo	295.822					
ⓘ	✓	Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione			83.333			
⚠	✗	Valori minimi/massimi da normativa	295.822		83.333			











































RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

CONTROLLO NORMATIVA							Pagina Nr.	6
✓ Raccordo in normativa		785.000		269.111				
✓ Clotoide n°14 - Parametro A:302.400 - Lunghezza (m):116.49		A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri	
<small>km</small> <small>1+23</small> Progressiva ⚙️ Velocità utilizzata per la verifica (km/h) ⓘ Fattore di forma ⓘ Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo ⓘ Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli ⓘ Criterio ottico ⓘ Criterio ottico ⓘ Clotoide rettilfo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza ⚠️ Valori minimi/massimi da normativa ✓ Clotoide in normativa		302.400	785.000	116.491	1.000	1.000	47190.475 120	
✓ Rettilfo n°8 - Lunghezza (m):295.822		Lung. Min	Lung. Max				Parametri	
<small>km</small> <small>1+23</small> Progressiva ⓘ Lunghezza minima (m) ⓘ Lunghezza massima (m) ⚠️ Valori minimi/massimi da normativa ✓ Rettilfo in normativa		250.000	2640.000				47306.967	
✓ Clotoide n°15 - Parametro A:302.500 - Lunghezza (m):103.98		A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri	
<small>km</small> <small>1+23</small> Progressiva ⚙️ Velocità utilizzata per la verifica (km/h) ⓘ Fattore di forma ⓘ Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo ⓘ Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli ⓘ Criterio ottico ⓘ Criterio ottico ⓘ Clotoide rettilfo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza ⚠️ Valori minimi/massimi da normativa ✓ Clotoide in normativa		302.400	880.000	103.984	1.000	1.000	47602.789 120	
✓ Raccordo n°8 - Raggio (m):880.000 - Lunghezza (m):230.718		Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min			Parametri	
<small>km</small> <small>1+23</small> Progressiva ⚙️ Velocità utilizzata per la verifica (km/h) ⓘ Raggio minimo in funzione della velocità ⓘ Raggio minimo calcolato rispetto al rettilfo successivo ⓘ Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione ⚠️ Valori minimi/massimi da normativa ✓ Raccordo in normativa		175.376	400.000	83.333	83.333	230.718	47706.773 120	
✓ Clotoide n°16 - Parametro A:302.500 - Lunghezza (m):103.98		A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri	
<small>km</small> <small>1+23</small> Progressiva ⚙️ Velocità utilizzata per la verifica (km/h) ⓘ Fattore di forma ⓘ Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo ⓘ Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli ⓘ Criterio ottico ⓘ Criterio ottico ⓘ Clotoide rettilfo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza ⚠️ Valori minimi/massimi da normativa ✓ Clotoide in normativa		302.400	880.000	103.984	1.000	1.000	47937.491 120	

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

CONTROLLO NORMATIVA							Pagina Nr.	7
 Rettifilo n°9 - Lunghezza (m):514.271		Lung. Min	Lung. Max				Parametri	
 Progressiva							48041.475	
 Lunghezza minima (m)		250.000						
 Lunghezza massima (m)			2640.000					
 Valori minimi/massimi da normativa		250.000	2640.000					
 Rettifilo in normativa		514.271						
 Clotoide n°17 - Parametro A:330.000 - Lunghezza (m):113.43		A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri	
 Progressiva							48555.746	
 Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							120	
 Fattore di forma						1.000		
 Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo		302.400						
 Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		226.912						
 Criterio ottico		320.000						
 Criterio ottico			960.000					
 Clotoide retifilo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza					0.943			
 Valori minimi/massimi da normativa		320.000	960.000					
 Clotoide in normativa		330.000		113.438		1.000		
 Raccordo n°9 - Raggio (m):960.000 - Lunghezza (m):129.201		Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min			Parametri	
 Progressiva							48669.183	
 Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							110	
 Raggio minimo in funzione della velocità		175.376						
 Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione				76.389				
 Valori minimi/massimi da normativa		175.376		76.389				
 Raccordo in normativa		960.000		129.201				
 Clotoide n°18 - Parametro A:350.000 - Lunghezza (m):127.60		A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri	
 Progressiva							48798.385	
 Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							110	
 Fattore di forma						1.000		
 Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo		254.100						
 Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		207.933						
 Criterio ottico		320.000						
 Criterio ottico			960.000					
 Clotoide retifilo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza					1.061			
 Valori minimi/massimi da normativa		320.000	960.000					
 Clotoide in normativa		350.000		127.604		1.000		
 Rettifilo n°10 - Lunghezza (m):451.990		Lung. Min	Lung. Max				Parametri	
 Progressiva							48925.989	
 Lunghezza minima (m)		232.182						
 Lunghezza massima (m)			2640.000					
 Valori minimi/massimi da normativa		232.182	2640.000					
 Rettifilo in normativa		451.990						
 Clotoide n°19 - Parametro A:302.500 - Lunghezza (m):106.40		A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri	
 Progressiva							49377.979	
 Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							120	
 Fattore di forma						1.000		
 Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo		302.400						
 Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		220.099						
 Criterio ottico		286.667						
 Criterio ottico			860.000					

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	8
 Clotoide rettilfo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza  Valori minimi/massimi da normativa  Clotoide in normativa	302.400	860.000		1.000			
	302.500		106.403		1.000		
✓ Raccordo n°10 - Raggio (m):860.000 - Lunghezza (m):194.04							
 Raccordo n°10 - Raggio (m):860.000 - Lunghezza (m):194.04 Progressiva  Velocità utilizzata per la verifica (km/h)  Raggio minimo in funzione della velocità  Raggio minimo calcolato rispetto al rettilfo precedente  Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione  Valori minimi/massimi da normativa  Raccordo in normativa						Parametri	
						49484.381	
	175.378					120	
	400.000						
				83.333			
	400.000			83.333			
	860.000			194.047			
✓ Clotoide n°20 - Parametro A:302.500 - Lunghezza (m):106.40							
 Clotoide n°20 - Parametro A:302.500 - Lunghezza (m):106.40 Progressiva  Velocità utilizzata per la verifica (km/h)  Fattore di forma  Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo  Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli  Criterio ottico  Criterio ottico  Clotoide rettilfo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza  Valori minimi/massimi da normativa  Clotoide in normativa						FF	Parametri
							49678.428
						1.000	120
	302.400						
	220.099						
	286.667						
		860.000					
	302.400	860.000			1.000		
	302.500			106.403		1.000	
✓ Rettifilo n°11 - Lunghezza (m):5.115							
 Rettifilo n°11 - Lunghezza (m):5.115 Progressiva  Lunghezza massima (m)  Valori minimi/massimi da normativa  Rettifilo in normativa							Parametri
							49784.831
		48.440					
	0.000	48.440					
	5.115						
✓ Clotoide n°21 - Parametro A:303.000 - Lunghezza (m):150.50							
 Clotoide n°21 - Parametro A:303.000 - Lunghezza (m):150.50 Progressiva  Velocità utilizzata per la verifica (km/h)  Fattore di forma  Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo  Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli  Criterio ottico  Criterio ottico  Clotoide rettilfo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza  Valori minimi/massimi da normativa  Clotoide in normativa						FF	Parametri
							49789.946
						1.000	120
	302.400						
	198.554						
	203.333						
		610.000					
	302.400	610.000			1.000		
	303.000			150.507		1.000	
✓ Raccordo n°11 - Raggio (m):610.000 - Lunghezza (m):192.77							
 Raccordo n°11 - Raggio (m):610.000 - Lunghezza (m):192.77 Progressiva  Velocità utilizzata per la verifica (km/h)  Raggio minimo in funzione della velocità  Raggio minimo calcolato rispetto al rettilfo precedente  Raggio minimo calcolato rispetto al rettilfo successivo  Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione  Valori minimi/massimi da normativa  Raccordo in normativa							Parametri
							49940.452
							116
	175.378						
	5.115						
	9.201						
				80.556			
	175.378			80.556			
	610.000			192.777			
✓ Clotoide n°22 - Parametro A:303.000 - Lunghezza (m):150.50							

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	9
Clotoide n°23 - Parametro A:367.000 - Lunghezza (m):122.44							
km 14+23	Progressiva					50133.229	
	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)					120	
	Fattore di forma				1.000		
	Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	302.400					
	Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	196.554					
	Criterio ottico	203.333					
	Criterio ottico		610.000				
	Clotoide rettilo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza				1.000		
	Valori minimi/massimi da normativa	302.400	610.000				
	Clotoide in normativa	303.000		150.507		1.000	
Rettifilo n°12 - Lunghezza (m):9.201							
km 14+23	Progressiva					50283.736	
	Lunghezza massima (m)		53.600				
	Valori minimi/massimi da normativa	0.000	53.600				
	Rettifilo in normativa	9.201					
Raccordo n°12 - Raggio (m):1100.000 - Lunghezza (m):83.78							
km 14+23	Progressiva					50415.382	
	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)					120	
	Raggio minimo in funzione della velocità	175.376					
	Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione			83.333			
	Valori minimi/massimi da normativa	175.376		83.333			
	Raccordo in normativa	1100.000		83.782			
Clotoide n°24 - Parametro A:367.000 - Lunghezza (m):122.44							
km 14+23	Progressiva					50499.164	
	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)					120	
	Fattore di forma				1.000		
	Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	302.400					
	Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	235.810					
	Criterio ottico	366.667					
	Criterio ottico		1100.000				
	Clotoide rettilo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza				1.000		
	Valori minimi/massimi da normativa	366.667	1100.000				
	Clotoide in normativa	367.000		122.445		1.000	
Rettifilo n°13 - Lunghezza (m):250.777							
km 14+23	Progressiva					50621.609	
	Lunghezza minima (m)	250.000					
	Lunghezza massima (m)		2640.000				
	Valori minimi/massimi da normativa	250.000	2640.000				














RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	10
✓ Rettifilo in normativa		250.777					
✓ Clotoide n°25 - Parametro A:302.500 - Lunghezza (m):152.510							
<small>km</small> <small>1+23</small> Progressiva		A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							50872.385
Fattore di forma						1.000	120
Criterio dinamico: limitazione del contraccollo		302.400					
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		194.936					
Criterio ottico		200.000					
Criterio ottico			600.000				
Clotoide rettifilo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza					1.000		
Valori minimi/massimi da normativa		302.400	600.000				
Clotoide in normativa		302.500		152.510		1.000	
✓ Raccordo n°13 - Raggio (m):600.000 - Lunghezza (m):83.471							
<small>km</small> <small>1+23</small> Progressiva		Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min			Parametri
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							51024.896
Raggio minimo in funzione della velocità		175.376					115
Raggio minimo calcolato rispetto al rettifilo precedente		250.777					
Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione				79.861			
Valori minimi/massimi da normativa		250.777		79.861			
Raccordo in normativa		600.000		83.471			
✓ Clotoide n°26 - Parametro A:302.500 - Lunghezza (m):152.510							
<small>km</small> <small>1+23</small> Progressiva		A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							51108.367
Fattore di forma						1.000	120
Criterio dinamico: limitazione del contraccollo		302.400					
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		194.936					
Criterio ottico		200.000					
Criterio ottico			600.000				
Clotoide rettifilo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza					1.000		
Valori minimi/massimi da normativa		302.400	600.000				
Clotoide in normativa		302.500		152.510		1.000	
✓ Rettifilo n°14 - Lunghezza (m):471.220							
<small>km</small> <small>1+23</small> Progressiva		Lung. Min	Lung. Max				Parametri
Lunghezza minima (m)		250.000					51260.877
Lunghezza massima (m)			2640.000				
Valori minimi/massimi da normativa		250.000	2640.000				
Rettifilo in normativa		471.220					
✓ Clotoide n°27 - Parametro A:305.000 - Lunghezza (m):166.110							
<small>km</small> <small>1+23</small> Progressiva		A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							51732.097
Fattore di forma						1.000	120
Criterio dinamico: limitazione del contraccollo		302.400					
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		188.326					
Criterio ottico		186.667					
Criterio ottico			560.000				
Clotoide rettifilo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza					1.000		
Valori minimi/massimi da normativa		302.400	560.000				
Clotoide in normativa		305.000		166.116		1.000	

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

CONTROLLO NORMATIVA							Pagina Nr.	11				
✓ Raccordo n°14 - Raggio (m):560.000 - Lunghezza (m):176.762							Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min		Parametri	
Progressiva Velocità utilizzata per la verifica (km/h) Raggio minimo in funzione della velocità Raggio minimo calcolato rispetto al rettilo precedente Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione Valori minimi/massimi da normativa Raccordo in normativa							175.378 400.000 400.000		77.083 77.083		51898.213 111	
✓ Clotoide n°28 - Parametro A:305.000 - Lunghezza (m):166.116							A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri
Progressiva Velocità utilizzata per la verifica (km/h) Fattore di forma Criterio dinamico: limitazione del contraccollo Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli Criterio ottico Criterio ottico Clotoide rettilo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza Valori minimi/massimi da normativa Clotoide in normativa							302.400 188.328 186.667	560.000 560.000		1.000 1.000	1.000	52074.975 120
✓ Rettilo n°15 - Lunghezza (m):1147.394							Lung. Min	Lung. Max				Parametri
Progressiva Lunghezza minima (m) Lunghezza massima (m) Valori minimi/massimi da normativa Rettilo in normativa							250.000	2640.000 2640.000				52241.091
✓ Clotoide n°29 - Parametro A:302.500 - Lunghezza (m):166.375							A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri
Progressiva Velocità utilizzata per la verifica (km/h) Fattore di forma Criterio dinamico: limitazione del contraccollo Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli Criterio ottico Criterio ottico Clotoide rettilo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza Valori minimi/massimi da normativa Clotoide in normativa							302.400 186.637 183.333	550.000 550.000		1.000	1.000	53388.485 120
✓ Raccordo n°15 - Raggio (m):550.000 - Lunghezza (m):136.012							Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min			Parametri
Progressiva Velocità utilizzata per la verifica (km/h) Raggio minimo in funzione della velocità Raggio minimo calcolato rispetto al rettilo precedente Raggio minimo calcolato rispetto al rettilo successivo Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione Valori minimi/massimi da normativa Raccordo in normativa							175.378 400.000 2.000		76.389 76.389			53554.860 110
✓ Clotoide n°30 - Parametro A:302.500 - Lunghezza (m):166.375							A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri
Progressiva Velocità utilizzata per la verifica (km/h) Fattore di forma											1.000	53690.872 120

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	12
 Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	300.228						
 Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	186.301						
 Criterio ottico	183.333						
 Criterio ottico		550.000					
 Clotoide rettilo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza				1.000			
 Valori minimi/massimi da normativa	300.228	550.000					
 Clotoide in normativa	302.500		166.375			1.000	
 Rettifilo n°16 - Lunghezza (m):2.000		Lung. Min	Lung. Max				Parametri
 Progressiva							53857.247
 Lunghezza minima (m)	248.455						
 Lunghezza massima (m)			2640.000				
 Valori minimi/massimi da normativa	248.455		2640.000				
 Rettifilo fuori normativa		2.000					

6.2 VERIFICHE DEGLI ELEMENTI ALTIMETRICI DELL'ASSE PRINCIPALE

CONTROLLO NORMATIVA		Pagina Nr. 1	
Dati generali		Minimo	Massimo
Tipo di strada: B - Extraurbana princ. 2+2			
Larghezza semicarreggiata (m)		7.500	
Velocità progetto (Km/h)		70	120
✓ Livelletta n°1 - Pendenza (h/b):-1.771%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			41580.000
Pendenza massima (+/- h/b):		6.000%	
✓ Livelletta in normativa		-1.771%	
✓ Parabola n°1 - Raggio (m):3000.000 - Lunghezza (m):57.018 - K:30.000 (Concavo)		Raggio Min	Lung. Min
Progressiva			41596.258
Distanza utilizzata			177.707
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			120
Raggio minimo da visibilità		0.000	
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		1851.852	
✓ Parabola in normativa		3000.000	
✓ Livelletta n°2 - Pendenza (h/b):0.130%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			41653.276
Pendenza massima (+/- h/b):		6.000%	
✓ Livelletta in normativa		0.130%	
✓ Parabola n°2 - Raggio (m):5000.000 - Lunghezza (m):83.383 - K:50.000 (Concavo)		Raggio Min	Lung. Min
Progressiva			41763.239
Distanza utilizzata			178.106
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			120
Raggio minimo da visibilità		0.000	
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		1851.852	
✓ Parabola in normativa		5000.000	
✓ Livelletta n°3 - Pendenza (h/b):1.798%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			41846.622
Pendenza massima (+/- h/b):		6.000%	
✓ Livelletta in normativa		1.798%	
✓ Parabola n°3 - Raggio (m):10000.000 - Lunghezza (m):222.471 - K:100.000 (Convesso)		Raggio Min	Lung. Min
Progressiva			41946.245
Distanza utilizzata			177.334
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			120
Raggio minimo da visibilità		8438.511	
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		1851.852	
✓ Parabola in normativa		10000.000	
✓ Livelletta n°4 - Pendenza (h/b):-0.427%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			42168.715
Pendenza massima (+/- h/b):		6.000%	
✓ Livelletta in normativa		-0.427%	
✓ Parabola n°4 - Raggio (m):5000.000 - Lunghezza (m):140.168 - K:50.000 (Concavo)		Raggio Min	Lung. Min
Progressiva			42598.560
Distanza utilizzata			178.137
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			120
Raggio minimo da visibilità		3524.457	
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		1851.852	
✓ Parabola in normativa		5000.000	
✓ Livelletta n°5 - Pendenza (h/b):2.376%		Pend. Max	Parametri

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

CONTROLLO NORMATIVA		Pagina Nr.		2
Parabola n°5 - Raggio (m):8500.000 - Lunghezza (m):152.176 - K:85.000 (Convesso) <small>km</small> Progressiva Pendenza massima (+/- h/b): 6.000% Livelletta in normativa 2.376%		Raggio Min	Lung. Min	Parametri 42738.728
Parabola n°6 - Raggio (m):4600.000 - Lunghezza (m):186.966 - K:46.000 (Concavo) <small>km</small> Progressiva Distanza utilizzata 179.567 Velocità utilizzata per la verifica (km/h) 120 Raggio minimo da visibilità 8433.044 Raggio minimo comfort accelerazione verticale 1851.852 Parabola in normativa 8500.000		Raggio Min	Lung. Min	Parametri 42837.335
Livelletta n°6 - Pendenza (h/b):0.586% <small>km</small> Progressiva Pendenza massima (+/- h/b): 6.000% Livelletta in normativa 0.586%		Pend. Max		Parametri 42989.511
Parabola n°7 - Raggio (m):5100.000 - Lunghezza (m):459.498 - K:51.000 (Convesso) <small>km</small> Progressiva Distanza utilizzata 180.267 Velocità utilizzata per la verifica (km/h) 119 Raggio minimo da visibilità 4456.294 Raggio minimo comfort accelerazione verticale 1821.116 Parabola in normativa 4600.000		Raggio Min	Lung. Min	Parametri 43304.269
Livelletta n°7 - Pendenza (h/b):4.650% <small>km</small> Progressiva Pendenza massima (+/- h/b): 6.000% Livelletta in normativa 4.650%		Pend. Max		Parametri 43491.235
Parabola n°8 - Raggio (m):6500.000 - Lunghezza (m):243.722 - K:65.000 (Concavo) <small>km</small> Progressiva Distanza utilizzata 130.324 Velocità utilizzata per la verifica (km/h) 100 Raggio minimo da visibilità 4557.540 Raggio minimo comfort accelerazione verticale 1286.008 Parabola in normativa 5100.000		Raggio Min	Lung. Min	Parametri 43631.495
Livelletta n°8 - Pendenza (h/b):-4.359% <small>km</small> Progressiva Pendenza massima (+/- h/b): 6.000% Livelletta in normativa -4.359%		Pend. Max		Parametri 44090.993
Parabola n°9 - Raggio (m):10000.000 - Lunghezza (m):47.883 - K:100.000 (Concavo) <small>km</small> Progressiva Distanza utilizzata 164.617 Velocità utilizzata per la verifica (km/h) 113 Raggio minimo da visibilità 4017.069 Raggio minimo comfort accelerazione verticale 1642.104 Parabola in normativa 6500.000		Raggio Min	Lung. Min	Parametri 44290.703
Livelletta n°9 - Pendenza (h/b):-0.610% <small>km</small> Progressiva Pendenza massima (+/- h/b): 6.000% Livelletta in normativa -0.610%		Pend. Max		Parametri 44534.425
Parabola n°9 - Raggio (m):10000.000 - Lunghezza (m):47.883 - K:100.000 (Concavo) <small>km</small> Progressiva		Raggio Min	Lung. Min	Parametri 44792.567

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

CONTROLLO NORMATIVA		Pagina Nr.	
		3	
① Distanza utilizzata			159.487
⊗ Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			113
① Raggio minimo da visibilità	0.000		
① Raggio minimo comfort accelerazione verticale	1842.104		
✓ Parabola in normativa	10000.000		
✓ Livelletta n°10 - Pendenza (h/b):-0.131%		Pend. Max	Parametri
km i+23 Progressiva			44840.450
① Pendenza massima (+/- h/b):	6.000%		
✓ Livelletta in normativa	-0.131%		
✓ Parabola n°10 - Raggio (m):9000.000 - Lunghezza (m):63.930 - K:90.000 (Convesso)		Raggio Min	Lung. Min
km i+23 Progressiva			45242.820
① Distanza utilizzata			176.787
⊗ Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			120
① Raggio minimo da visibilità	0.000		
① Raggio minimo comfort accelerazione verticale	1851.852		
✓ Parabola in normativa	9000.000		
✓ Livelletta n°11 - Pendenza (h/b):-0.841%		Pend. Max	Parametri
km i+23 Progressiva			45306.749
① Pendenza massima (+/- h/b):	6.000%		
✓ Livelletta in normativa	-0.841%		
✓ Parabola n°11 - Raggio (m):10000.000 - Lunghezza (m):139.388 - K:100.000 (Concavo)		Raggio Min	Lung. Min
km i+23 Progressiva			45386.058
① Distanza utilizzata			175.861
⊗ Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			120
① Raggio minimo da visibilità	0.000		
① Raggio minimo comfort accelerazione verticale	1851.852		
✓ Parabola in normativa	10000.000		
✓ Livelletta n°12 - Pendenza (h/b):0.553%		Pend. Max	Parametri
km i+23 Progressiva			45525.446
① Pendenza massima (+/- h/b):	6.000%		
✓ Livelletta in normativa	0.553%		
✓ Parabola n°12 - Raggio (m):8000.000 - Lunghezza (m):59.464 - K:80.000 (Concavo)		Raggio Min	Lung. Min
km i+23 Progressiva			46333.595
① Distanza utilizzata			177.996
⊗ Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			120
① Raggio minimo da visibilità	0.000		
① Raggio minimo comfort accelerazione verticale	1851.852		
✓ Parabola in normativa	8000.000		
✓ Livelletta n°13 - Pendenza (h/b):1.296%		Pend. Max	Parametri
km i+23 Progressiva			46393.059
① Pendenza massima (+/- h/b):	6.000%		
✓ Livelletta in normativa	1.296%		
✓ Parabola n°13 - Raggio (m):8600.000 - Lunghezza (m):276.322 - K:86.000 (Convesso)		Raggio Min	Lung. Min
km i+23 Progressiva			46749.583
① Distanza utilizzata			176.310
⊗ Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			120
① Raggio minimo da visibilità	8341.330		
① Raggio minimo comfort accelerazione verticale	1851.852		
✓ Parabola in normativa	8600.000		

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

CONTROLLO NORMATIVA		Pagina Nr.	
<p>✓ Livelletta n°14 - Pendenza (h/b):-1.917%</p> <p>km i+23 Progressiva</p> <p>ⓘ Pendenza massima (+/- h/b):</p> <p>✓ Livelletta in normativa</p>		Pend. Max	Parametri
		6.000%	47025.905
<p>✓ Parabola n°14 - Raggio (m):25000.000 - Lunghezza (m):557.376 - K:250.000 (Concavo)</p> <p>km i+23 Progressiva</p> <p>ⓘ Distanza utilizzata</p> <p>⚙ Velocità utilizzata per la verifica (km/h)</p> <p>ⓘ Raggio minimo da visibilità</p> <p>ⓘ Raggio minimo comfort accelerazione verticale</p> <p>✓ Parabola in normativa</p>		Raggio Min	Lung. Min
			Parametri
			47072.747
			177.657
			120
		4382.963	
		1851.852	
		25000.000	
<p>✓ Livelletta n°15 - Pendenza (h/b):0.312%</p> <p>km i+23 Progressiva</p> <p>ⓘ Pendenza massima (+/- h/b):</p> <p>✓ Livelletta in normativa</p>		Pend. Max	Parametri
		6.000%	47630.123
		0.312%	
<p>✓ Parabola n°15 - Raggio (m):5000.000 - Lunghezza (m):259.319 - K:50.000 (Concavo)</p> <p>km i+23 Progressiva</p> <p>ⓘ Distanza utilizzata</p> <p>⚙ Velocità utilizzata per la verifica (km/h)</p> <p>ⓘ Raggio minimo da visibilità</p> <p>ⓘ Raggio minimo comfort accelerazione verticale</p> <p>✓ Parabola in normativa</p>		Raggio Min	Lung. Min
			Parametri
			48149.605
			183.775
			120
		4554.944	
		1851.852	
		5000.000	
<p>✓ Livelletta n°16 - Pendenza (h/b):5.499%</p> <p>km i+23 Progressiva</p> <p>ⓘ Pendenza massima (+/- h/b):</p> <p>✓ Livelletta in normativa</p>		Pend. Max	Parametri
		6.000%	48408.924
		5.499%	
<p>✓ Parabola n°16 - Raggio (m):6500.000 - Lunghezza (m):605.438 - K:65.000 (Convesso)</p> <p>km i+23 Progressiva</p> <p>ⓘ Distanza utilizzata</p> <p>⚙ Velocità utilizzata per la verifica (km/h)</p> <p>ⓘ Raggio minimo da visibilità</p> <p>ⓘ Raggio minimo comfort accelerazione verticale</p> <p>✓ Parabola in normativa</p>		Raggio Min	Lung. Min
			Parametri
			48669.269
			153.559
			110
		6327.521	
		1556.070	
		6500.000	
<p>✓ Livelletta n°17 - Pendenza (h/b):-3.816%</p> <p>km i+23 Progressiva</p> <p>ⓘ Pendenza massima (+/- h/b):</p> <p>✓ Livelletta in normativa</p>		Pend. Max	Parametri
		6.000%	49274.707
		-3.816%	
<p>✓ Parabola n°17 - Raggio (m):8000.000 - Lunghezza (m):295.651 - K:80.000 (Concavo)</p> <p>km i+23 Progressiva</p> <p>ⓘ Distanza utilizzata</p> <p>⚙ Velocità utilizzata per la verifica (km/h)</p> <p>ⓘ Raggio minimo da visibilità</p> <p>ⓘ Raggio minimo comfort accelerazione verticale</p> <p>✓ Parabola in normativa</p>		Raggio Min	Lung. Min
			Parametri
			49679.631
			180.973
			120
		4476.160	
		1851.852	
		8000.000	
<p>✓ Livelletta n°18 - Pendenza (h/b):-0.120%</p> <p>km i+23 Progressiva</p> <p>ⓘ Pendenza massima (+/- h/b):</p> <p>✓ Livelletta in normativa</p>		Pend. Max	Parametri
		6.000%	49975.282
		-0.120%	
<p>✓ Parabola n°18 - Raggio (m):20000.000 - Lunghezza (m):109.549 - K:200.000 (Concavo)</p>		Raggio Min	Lung. Min
			Parametri

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

CONTROLLO NORMATIVA		Pagina Nr. 5	
✓ Parabola n°19 - Pendenza (h/b):0.428%		Pend. Max	Parametri
<small>km</small> <small>1+33</small> Progressiva <i>i</i> Distanza utilizzata <i>o</i> Velocità utilizzata per la verifica (km/h) <i>i</i> Raggio minimo da visibilità <i>i</i> Raggio minimo comfort accelerazione verticale ✓ Parabola in normativa	0.000 1851.852 20000.000		50173.077 175.887 120
✓ Parabola n°19 - Raggio (m):40000.000 - Lunghezza (m):61.399 - K:400.000 (Convesso)		Raggio Min	Lung. Min
<small>km</small> <small>1+33</small> Progressiva <i>i</i> Distanza utilizzata <i>o</i> Velocità utilizzata per la verifica (km/h) <i>i</i> Raggio minimo da visibilità <i>i</i> Raggio minimo comfort accelerazione verticale ✓ Parabola in normativa	0.000 1851.852 40000.000		50802.210 176.420 120
✓ Parabola n°20 - Raggio (m):8000.000 - Lunghezza (m):75.085 - K:80.000 (Concavo)		Raggio Min	Lung. Min
<small>km</small> <small>1+33</small> Progressiva <i>i</i> Distanza utilizzata <i>o</i> Velocità utilizzata per la verifica (km/h) <i>i</i> Raggio minimo da visibilità <i>i</i> Raggio minimo comfort accelerazione verticale ✓ Parabola in normativa	0.000 1851.852 8000.000		51420.391 177.495 120
✓ Parabola n°21 - Raggio (m):10000.000 - Lunghezza (m):173.807 - K:100.000 (Convesso)		Raggio Min	Lung. Min
<small>km</small> <small>1+33</small> Progressiva <i>i</i> Distanza utilizzata <i>o</i> Velocità utilizzata per la verifica (km/h) <i>i</i> Raggio minimo da visibilità <i>i</i> Raggio minimo comfort accelerazione verticale ✓ Parabola in normativa	7962.124 1851.852 10000.000		51685.610 176.400 120
✓ Parabola n°22 - Raggio (m):30000.000 - Lunghezza (m):248.695 - K:300.000 (Concavo)		Raggio Min	Lung. Min
<small>km</small> <small>1+33</small> Progressiva <i>i</i> Distanza utilizzata <i>o</i> Velocità utilizzata per la verifica (km/h) <i>i</i> Raggio minimo da visibilità <i>i</i> Raggio minimo comfort accelerazione verticale ✓ Parabola in normativa	4329.971 1851.852		52141.302 175.771 120

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

CONTROLLO NORMATIVA		Pagina Nr. 6	
✓ Parabola in normativa	30000.000		
✓ Livelletta n°23 - Pendenza (h/b):0.304%	Pend. Max		Parametri
km i-23 Progressiva			52389.997
ⓘ Pendenza massima (+/- h/b):	6.000%		
✓ Livelletta in normativa	0.304%		
✓ Parabola n°23 - Raggio (m):25000.000 - Lunghezza (m):73.764 - K:250.000 (Convesso)	Raggio Min	Lung. Min	Parametri
km i-23 Progressiva			52831.887
ⓘ Distanza utilizzata			175.893
⊗ Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			120
ⓘ Raggio minimo da visibilità	0.000		
ⓘ Raggio minimo comfort accelerazione verticale	1851.852		
✓ Parabola in normativa	25000.000		
✓ Livelletta n°24 - Pendenza (h/b):0.009%	Pend. Max		Parametri
km i-23 Progressiva			52905.651
ⓘ Pendenza massima (+/- h/b):	6.000%		
✓ Livelletta in normativa	0.009%		
✓ Parabola n°24 - Raggio (m):15000.000 - Lunghezza (m):154.635 - K:150.000 (Concavo)	Raggio Min	Lung. Min	Parametri
km i-23 Progressiva			53041.995
ⓘ Distanza utilizzata			176.892
⊗ Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			120
ⓘ Raggio minimo da visibilità	0.000		
ⓘ Raggio minimo comfort accelerazione verticale	1851.852		
✓ Parabola in normativa	15000.000		
✓ Livelletta n°25 - Pendenza (h/b):1.040%	Pend. Max		Parametri
km i-23 Progressiva			53196.631
ⓘ Pendenza massima (+/- h/b):	6.000%		
✓ Livelletta in normativa	1.040%		
✓ Parabola n°25 - Raggio (m):20000.000 - Lunghezza (m):213.561 - K:200.000 (Convesso)	Raggio Min	Lung. Min	Parametri
km i-23 Progressiva			53313.947
ⓘ Distanza utilizzata			176.841
⊗ Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			120
ⓘ Raggio minimo da visibilità	8391.661		
ⓘ Raggio minimo comfort accelerazione verticale	1851.852		
✓ Parabola in normativa	20000.000		
✓ Livelletta n°26 - Pendenza (h/b):-0.028%	Pend. Max		Parametri
km i-23 Progressiva			53527.508
ⓘ Pendenza massima (+/- h/b):	6.000%		
✓ Livelletta in normativa	-0.028%		

6.3 VERIFICHE DEGLI ELEMENTI PLANIMETRICI DELLE RAMPE DI SVINCOLO

Ad introduzione delle verifiche degli elementi plano-altimetrici delle rampe di svincolo si premettono alcuni criteri e vincoli che hanno guidato e influenzato la progettazione di questi assi:

- Vengono di seguito riportate le verifiche dei soli quattro assi per ciascuno svincolo che rivestono la funzione di “rampa monodirezionale” (due di uscita e due di ingresso per ogni svincolo); ulteriori viabilità presenti nel progetto e denominate come “rampe” (si veda ad es Rampa 5, Rampa 6 etc), presentano tale nomenclatura solo a causa o della loro funzione di collegamento dell’asse principale con gli elementi della rotatorie, o di collegamento fra due rotatorie situate sui lati opposti dell’asse principale. Queste viabilità tuttavia, non sono state geometrizzate secondo i criteri né delle rampe dirette né di quelle indirette: le loro verifica plano-altimetriche non rientrano quindi in quelle riportate di seguito.
- Le rampe monodirezionali di svincolo sono state ri-geometrizzate in modo che il loro tracciamento fosse contenuto fra il punto in cui esse si distaccano dall’asse principale (e cessa quindi il loro parallelismo con questo ultimo) e il punto dal quale ha poi inizio la viabilità bidirezionale che confluisce nella rotatoria.
- Come già argomentato nella presente relazione, non è stato scopo del progetto la definizione di dove collocare gli svincoli e le rotatorie ad essi annesse, in quanto il loro posizionamento era già stato definito nelle fasi progettuali precedenti e risultava comunque vincolato alla localizzazione delle intersezioni con le principali viabilità esistenti. Alcuni degli elementi (specialmente planimetrici) non risulteranno quindi verificati secondo i criteri da normativa, in quanto estremamente vincolati dalla geometria dell’asse principale e dall’adiacenza delle rotatorie, come elementi terminali delle rampe stesse.

6.3.1 Svincolo Picchetto – Rampa 1

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	1
Dati generali		Minimo	Massimo				
Normativa: Min. LLPP 2002 - Italia							
Asse: Rampa FONT-1							
Tipo di strada: Rampa - Curvilinea diretta (A/C, B/B, C/A, C/B, alt							
Larghezza semicarreggiata (m)		4.000					
Velocità progetto (Km/h)		40	40				
Raccordo n°1 - Raggio (m):45.250 - Lunghezza (m):95.157		Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min			Parametri
Progressiva							0.000
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							40
		45.000					
Raccordo in normativa		45.250		95.157			
Clotoide n°1 - Parametro A:32.842 - Lunghezza (m):22.135		A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri
Progressiva							95.157
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							40
Fattore di forma						1.000	
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo		33.600					
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		22.012					
Criterio ottico		211.355					
Clotoide di continuità (R2<R1). A>=R1/3		211.355					
Criterio ottico			634.066				
Clotoide di continuità (R2<R1). A<=R2			45.250				
Valori minimi/massimi da normativa		211.355	45.250				
Clotoide fuori normativa		32.842		22.135		1.000	
Raccordo n°2 - Raggio (m):634.066 - Lunghezza (m):12.442		Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min			Parametri
Progressiva							117.292
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							40
		45.000					
Raccordo in normativa		634.066		12.442			

6.3.2 Svincolo Picchetto – Rampa 2

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	1																																																																																
Dati generali																																																																																							
Normativa: Min. LLPP 2002 - Italia																																																																																							
Asse: Rampa PICH-2																																																																																							
Tipo di strada: Rampa - Curvilinea diretta (A/C, B/B, C/A, C/B, al																																																																																							
Larghezza semicarreggiata (m)																																																																																							
Velocità progetto (Km/h)																																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Minimo</th> <th>Massimo</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Larghezza semicarreggiata (m)</td> <td>4.000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Velocità progetto (Km/h)</td> <td>30</td> <td>40</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>									Minimo	Massimo						Larghezza semicarreggiata (m)	4.000							Velocità progetto (Km/h)	30	40																																																													
	Minimo	Massimo																																																																																					
Larghezza semicarreggiata (m)	4.000																																																																																						
Velocità progetto (Km/h)	30	40																																																																																					
Rettifilo n°1 - Lunghezza (m):4.556																																																																																							
Progressiva																																																																																							
Lunghezza minima (m)																																																																																							
Lunghezza massima (m)																																																																																							
Valori minimi/massimi da normativa																																																																																							
Rettifilo fuori normativa																																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Lung. Min</th> <th>Lung. Max</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th>Parametri</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Progressiva</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>Lunghezza minima (m)</td> <td>30.000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lunghezza massima (m)</td> <td></td> <td>880.000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Valori minimi/massimi da normativa</td> <td>30.000</td> <td>880.000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rettifilo fuori normativa</td> <td>4.556</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>									Lung. Min	Lung. Max					Parametri	Progressiva							0.000	Lunghezza minima (m)	30.000							Lunghezza massima (m)		880.000						Valori minimi/massimi da normativa	30.000	880.000						Rettifilo fuori normativa	4.556																																						
	Lung. Min	Lung. Max					Parametri																																																																																
Progressiva							0.000																																																																																
Lunghezza minima (m)	30.000																																																																																						
Lunghezza massima (m)		880.000																																																																																					
Valori minimi/massimi da normativa	30.000	880.000																																																																																					
Rettifilo fuori normativa	4.556																																																																																						
Raccordo n°1 - Raggio (m):69.000 - Lunghezza (m):62.823																																																																																							
Progressiva																																																																																							
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)																																																																																							
Raggio minimo calcolato rispetto al rettifilo precedente																																																																																							
Raggio minimo calcolato rispetto al rettifilo successivo																																																																																							
Valori minimi/massimi da normativa																																																																																							
Raccordo in normativa																																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Raggio Min</th> <th>Raggio Max</th> <th>Lung. Min</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th>Parametri</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Progressiva</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4.556</td> </tr> <tr> <td>Velocità utilizzata per la verifica (km/h)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Raggio minimo calcolato rispetto al rettifilo precedente</td> <td>45.000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Raggio minimo calcolato rispetto al rettifilo successivo</td> <td>4.556</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Raggio minimo calcolato rispetto al rettifilo successivo</td> <td>1.896</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Valori minimi/massimi da normativa</td> <td>45.000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Raccordo in normativa</td> <td>69.000</td> <td></td> <td>62.823</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>									Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min				Parametri	Progressiva							4.556	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							40	Raggio minimo calcolato rispetto al rettifilo precedente	45.000							Raggio minimo calcolato rispetto al rettifilo successivo	4.556							Raggio minimo calcolato rispetto al rettifilo successivo	1.896							Valori minimi/massimi da normativa	45.000							Raccordo in normativa	69.000		62.823																				
	Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min				Parametri																																																																																
Progressiva							4.556																																																																																
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							40																																																																																
Raggio minimo calcolato rispetto al rettifilo precedente	45.000																																																																																						
Raggio minimo calcolato rispetto al rettifilo successivo	4.556																																																																																						
Raggio minimo calcolato rispetto al rettifilo successivo	1.896																																																																																						
Valori minimi/massimi da normativa	45.000																																																																																						
Raccordo in normativa	69.000		62.823																																																																																				
Clotoide n°1 - Parametro A:67.500 - Lunghezza (m):66.033																																																																																							
Progressiva																																																																																							
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)																																																																																							
Fattore di forma																																																																																							
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo																																																																																							
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli																																																																																							
Criterio ottico																																																																																							
Criterio ottico																																																																																							
Valori minimi/massimi da normativa																																																																																							
Clotoide in normativa																																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A Min</th> <th>A Max</th> <th>Lung. Min</th> <th>Rapporto</th> <th>FF</th> <th></th> <th>Parametri</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Progressiva</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>67.379</td> </tr> <tr> <td>Velocità utilizzata per la verifica (km/h)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Fattore di forma</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.000</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo</td> <td>33.600</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli</td> <td>20.812</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Criterio ottico</td> <td>23.000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Criterio ottico</td> <td></td> <td>69.000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Valori minimi/massimi da normativa</td> <td>33.600</td> <td>69.000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Clotoide in normativa</td> <td>67.500</td> <td></td> <td>66.033</td> <td></td> <td>1.000</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>									A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF		Parametri	Progressiva							67.379	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							40	Fattore di forma					1.000			Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	33.600							Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	20.812							Criterio ottico	23.000							Criterio ottico		69.000						Valori minimi/massimi da normativa	33.600	69.000						Clotoide in normativa	67.500		66.033		1.000		
	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF		Parametri																																																																																
Progressiva							67.379																																																																																
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							40																																																																																
Fattore di forma					1.000																																																																																		
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	33.600																																																																																						
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	20.812																																																																																						
Criterio ottico	23.000																																																																																						
Criterio ottico		69.000																																																																																					
Valori minimi/massimi da normativa	33.600	69.000																																																																																					
Clotoide in normativa	67.500		66.033		1.000																																																																																		
Rettifilo n°2 - Lunghezza (m):1.896																																																																																							
Progressiva																																																																																							
Lunghezza minima (m)																																																																																							
Lunghezza massima (m)																																																																																							
Valori minimi/massimi da normativa																																																																																							
Rettifilo fuori normativa																																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Lung. Min</th> <th>Lung. Max</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th>Parametri</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Progressiva</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>133.411</td> </tr> <tr> <td>Lunghezza minima (m)</td> <td>30.000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lunghezza massima (m)</td> <td></td> <td>880.000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Valori minimi/massimi da normativa</td> <td>30.000</td> <td>880.000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rettifilo fuori normativa</td> <td>1.896</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>									Lung. Min	Lung. Max					Parametri	Progressiva							133.411	Lunghezza minima (m)	30.000							Lunghezza massima (m)		880.000						Valori minimi/massimi da normativa	30.000	880.000						Rettifilo fuori normativa	1.896																																						
	Lung. Min	Lung. Max					Parametri																																																																																
Progressiva							133.411																																																																																
Lunghezza minima (m)	30.000																																																																																						
Lunghezza massima (m)		880.000																																																																																					
Valori minimi/massimi da normativa	30.000	880.000																																																																																					
Rettifilo fuori normativa	1.896																																																																																						

6.3.3 Svincolo Picchetto – Rampa 3

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	1
Dati generali		Minimo	Massimo				
<ul style="list-style-type: none"> Normativa: Min. LLPP 2002 - Italia Asse: Rampa PICH-3 Tipo di strada: Rampa - Curvilinea diretta (A/C, B/B, C/A, C/B, alt) Larghezza semicarreggiata (m) 4.000 Velocità progetto (Km/h) 30 40 							
Rettilineo n°1 - Lunghezza (m):2.905		Lung. Min	Lung. Max				Parametri
<ul style="list-style-type: none"> Progressiva 0.000 Lunghezza minima (m) 30.000 Lunghezza massima (m) 880.000 Valori minimi/massimi da normativa 30.000 880.000 Rettilineo fuori normativa 2.905 							
Clotoide n°1 - Parametro A:33.600 - Lunghezza (m):23.520		A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri
<ul style="list-style-type: none"> Progressiva 2.905 Velocità utilizzata per la verifica (km/h) 40 Fattore di forma 1.000 Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo 33.600 Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli 21.207 Criterio ottico 16.000 Criterio ottico 48.000 Clotoide rettilineo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza 1.000 Valori minimi/massimi da normativa 33.600 48.000 Clotoide in normativa 33.600 23.520 1.000 							
Raccordo n°1 - Raggio (m):48.000 - Lunghezza (m):51.106		Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min			Parametri
<ul style="list-style-type: none"> Progressiva 26.425 Velocità utilizzata per la verifica (km/h) 40 Raggio minimo calcolato rispetto al rettilineo precedente 45.000 Raggio minimo calcolato rispetto al rettilineo successivo 2.905 Raggio minimo calcolato rispetto al rettilineo successivo 19.165 Valori minimi/massimi da normativa 45.000 Raccordo in normativa 48.000 51.106 							
Clotoide n°2 - Parametro A:33.600 - Lunghezza (m):23.520		A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri
<ul style="list-style-type: none"> Progressiva 77.531 Velocità utilizzata per la verifica (km/h) 40 Fattore di forma 1.000 Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo 33.600 Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli 21.207 Criterio ottico 16.000 Criterio ottico 48.000 Clotoide rettilineo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza 1.000 Valori minimi/massimi da normativa 33.600 48.000 Clotoide in normativa 33.600 23.520 1.000 							
Rettilineo n°2 - Lunghezza (m):19.165		Lung. Min	Lung. Max				Parametri
<ul style="list-style-type: none"> Progressiva 101.051 Lunghezza minima (m) 30.000 Lunghezza massima (m) 880.000 Valori minimi/massimi da normativa 30.000 880.000 Rettilineo fuori normativa 19.165 							

6.3.4 Svincolo Picchetto – Rampa 4

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	1
Dati generali							
Normativa: Min. LLPP 2002 - Italia	Minimo	Massimo					
Asse: Rampa PICH4							
Tipo di strada: Rampa - Curvilinea diretta (A/C, B/B, C/A, C/B, alt)							
Larghezza semicarreggiata (m)	4.000						
Velocità progetto (Km/h)	30	40					
Rettilineo n°1 - Lunghezza (m):0.948							
Progressiva	Lung. Min	Lung. Max					Parametri
Lunghezza minima (m)	30.000						0.000
Lunghezza massima (m)		880.000					
Valori minimi/massimi da normativa	30.000	880.000					
Rettilineo fuori normativa	0.948						
Clotoide n°1 - Parametro A:45.000 - Lunghezza (m):33.750							
Progressiva	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF		Parametri
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							0.948
Fattore di forma					1.000		40
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	33.600						
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	21.049						
Criterio ottico	20.000						
Criterio ottico		60.000					
Clotoide rettilineo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza				0.763			
Valori minimi/massimi da normativa	33.600	60.000					
Clotoide in normativa	45.000		33.750		1.000		
Raccordo n°1 - Raggio (m):60.000 - Lunghezza (m):48.364							
Progressiva	Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min				Parametri
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							34.698
Raggio minimo calcolato rispetto al rettilineo precedente	45.000						40
Raggio minimo calcolato rispetto al rettilineo successivo	0.948						
Valori minimi/massimi da normativa	45.000						
Raccordo in normativa	60.000		48.364				
Clotoide n°2 - Parametro A:59.000 - Lunghezza (m):58.017							
Progressiva	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF		Parametri
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							83.062
Fattore di forma					1.000		40
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	33.600						
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	21.049						
Criterio ottico	20.000						
Criterio ottico		60.000					
Clotoide rettilineo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza				1.311			
Valori minimi/massimi da normativa	33.600	60.000					
Clotoide in normativa	59.000		58.017		1.000		
Rettilineo n°2 - Lunghezza (m):1.000							
Progressiva	Lung. Min	Lung. Max					Parametri
Lunghezza minima (m)	30.000						141.079
Lunghezza massima (m)		880.000					
Valori minimi/massimi da normativa	30.000	880.000					
Rettilineo fuori normativa	1.000						

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI








6.3.5 Svincolo Fontazzi – Rampa 1

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	1
Dati generali		Minimo	Massimo				
Normativa: Min. LLPP 2002 - Italia							
Asse: Rampa FONT-1							
Tipo di strada: Rampa - Curvilinea diretta (A/C, B/B, C/A, C/B, alt)							
Larghezza semicarreggiata (m)		4.000					
Velocità progetto (Km/h)		40	40				
Raccordo n°1 - Raggio (m):45.250 - Lunghezza (m):95.157		Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min			Parametri
Progressiva							0.000
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							40
		45.000					
Raccordo in normativa		45.250		95.157			
Clotoide n°1 - Parametro A:32.842 - Lunghezza (m):22.135		A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri
Progressiva							95.157
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							40
Fattore di forma						1.000	
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo		33.600					
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		22.012					
Criterio ottico		211.355					
Clotoide di continuità (R2<R1). A>=R1/3		211.355					
Criterio ottico			634.066				
Clotoide di continuità (R2<R1). A<=R2			45.250				
Valori minimi/massimi da normativa		211.355	45.250				
Clotoide fuori normativa		32.842		22.135		1.000	
Raccordo n°2 - Raggio (m):634.066 - Lunghezza (m):12.442		Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min			Parametri
Progressiva							117.292
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							40
		45.000					
Raccordo in normativa		634.066		12.442			

6.3.6 Svincolo Fontazzi – Rampa 2

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	1
Dati generali							
Normativa: Min. LLPP 2002 - Italia							
Asse: Rampa FONT-2							
Tipo di strada: Rampa - Curvilinea diretta (A/C, B/B, C/A, C/B, al)							
Larghezza semicarreggiata (m)							
Velocità progetto (Km/h)							
	Minimo	Massimo					
	4.000	40					
Raccordo n°1 - Raggio (m):632.958 - Lunghezza (m):3.970							
Raggio Min Raggio Max Lung. Min Parametri							
Progressiva							
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							
Raccordo in normativa							
	45.000		3.970				0.000
	632.958						40
Clotoide n°1 - Parametro A:38.720 - Lunghezza (m):30.948							
A Min A Max Lung. Min Rapporto FF Parametri							
Progressiva							
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							
Fattore di forma							
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo							
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli							
Criterio ottico							
Clotoide di continuità (R2<R1). A>=R1/3							
Criterio ottico							
Clotoide di continuità (R2<R1). A<=R2							
Valori minimi/massimi da normativa							
Clotoide fuori normativa							
							3.970
					1.000		40
	33.800						
	22.009						
	210.988						
	210.988						
		632.958					
		45.000					
	210.988	45.000					
	38.720		30.948			1.000	
Raccordo n°2 - Raggio (m):45.000 - Lunghezza (m):21.865							
Raggio Min Raggio Max Lung. Min Parametri							
Progressiva							
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							
Raccordo fuori normativa							
	45.000		21.865				34.918
	45.000						40
Clotoide n°2 - Parametro A:43.340 - Lunghezza (m):41.741							
A Min A Max Lung. Min Rapporto FF Parametri							
Progressiva							
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							
Fattore di forma							
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo							
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli							
Criterio ottico							
Clotoide di flessione simmetrica (R2<R1). A>=R1/3							
Criterio ottico							
Clotoide di flessione simmetrica (R2<R1). A<=R2							
Valori minimi/massimi da normativa							
Clotoide in normativa							
							56.783
					1.000		40
	33.800						
	28.458						
	15.000						
	17.583						
		45.000					
		45.000					
	33.600	45.000					
	43.340		41.741			1.000	
Clotoide n°3 - Parametro A:43.340 - Lunghezza (m):35.609							
A Min A Max Lung. Min Rapporto FF Parametri							
Progressiva							
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							
Fattore di forma							
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo							
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli							
Criterio ottico							
Clotoide di flessione simmetrica (R2<R1). A>=R1/3							
Criterio ottico							
		52.750					98.524
					1.000		40
	33.800						
	27.225						
	17.583						
	17.583						

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	2
 Clotoide di flesso simmetrica ($R2 < R1$). $A \leq R2$			45.000				
 Valori minimi/massimi da normativa	33.600		45.000				
 Clotoide in normativa	43.340			35.609		1.000	
<hr/>							
 Raccordo n°3 - Raggio (m):52.750 - Lunghezza (m):1.417	Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min				Parametri
 Progressiva							134.133
 Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							40
 Raccordo in normativa	45.000			1.417			
	52.750						

6.3.7 Svincolo Fontazzi – Rampa 3

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	1																								
Dati generali																															
Normativa: Min. LLPP 2002 - Italia																															
Asse: Rampa FONT-3																															
Tipo di strada: Rampa - Curvilinea diretta (A/C, B/B, C/A, C/B, alt)																															
Larghezza semicarreggiata (m)																															
Velocità progetto (Km/h)																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Minimo</th> <th>Massimo</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Larghezza semicarreggiata (m)</td> <td>4.000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Velocità progetto (Km/h)</td> <td>37</td> <td>40</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>									Minimo	Massimo						Larghezza semicarreggiata (m)	4.000							Velocità progetto (Km/h)	37	40					
	Minimo	Massimo																													
Larghezza semicarreggiata (m)	4.000																														
Velocità progetto (Km/h)	37	40																													
Rettilifilo n°1 - Lunghezza (m):2.190																															
Progressiva																															
Lunghezza minima (m)																															
Lunghezza massima (m)																															
Valori minimi/massimi da normativa																															
Rettilifilo fuori normativa																															
Clotoide n°1 - Parametro A:45.000 - Lunghezza (m):45.000																															
Progressiva																															
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)																															
Fattore di forma																															
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo																															
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli																															
Criterio ottico																															
Criterio ottico																															
Clotoide rettilifilo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza																															
Valori minimi/massimi da normativa																															
Clotoide in normativa																															
Raccordo n°1 - Raggio (m):45.000 - Lunghezza (m):29.033																															
Progressiva																															
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)																															
Raggio minimo calcolato rispetto al rettilifilo precedente																															
Raggio minimo calcolato rispetto al rettilifilo successivo																															
Valori minimi/massimi da normativa																															
Raccordo in normativa																															
Clotoide n°2 - Parametro A:35.000 - Lunghezza (m):27.222																															
Progressiva																															
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)																															
Fattore di forma																															
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo																															
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli																															
Criterio ottico																															
Criterio ottico																															
Clotoide rettilifilo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza																															
Valori minimi/massimi da normativa																															
Clotoide in normativa																															
Rettilifilo n°2 - Lunghezza (m):8.449																															
Progressiva																															
Lunghezza minima (m)																															
Lunghezza massima (m)																															
Valori minimi/massimi da normativa																															
Rettilifilo fuori normativa																															

6.3.8 Svincolo Fontazzi – Rampa 4

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	1																																																																																				
Dati generali																																																																																											
Normativa: Min. LLPP 2002 - Italia																																																																																											
Asse: Rampa FONT-4																																																																																											
Tipo di strada: Rampa - Curvilinea diretta (A/C, B/B, C/A, C/B, all)																																																																																											
Larghezza semicarreggiata (m)																																																																																											
Velocità progetto (Km/h)																																																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Minimo</th> <th>Massimo</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Larghezza semicarreggiata (m)</td> <td>4.000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Velocità progetto (Km/h)</td> <td>40</td> <td>40</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>									Minimo	Massimo						Larghezza semicarreggiata (m)	4.000							Velocità progetto (Km/h)	40	40																																																																	
	Minimo	Massimo																																																																																									
Larghezza semicarreggiata (m)	4.000																																																																																										
Velocità progetto (Km/h)	40	40																																																																																									
Rettilifilo n°1 - Lunghezza (m):1.532																																																																																											
Progressiva																																																																																											
Lunghezza minima (m)																																																																																											
Lunghezza massima (m)																																																																																											
Valori minimi/massimi da normativa																																																																																											
Rettilifilo fuori normativa																																																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Lung. Min</th> <th>Lung. Max</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th>Parametri</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lunghezza minima (m)</td> <td>30.000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>Lunghezza massima (m)</td> <td></td> <td>880.000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Valori minimi/massimi da normativa</td> <td>30.000</td> <td>880.000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rettilifilo fuori normativa</td> <td>1.532</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>									Lung. Min	Lung. Max					Parametri	Lunghezza minima (m)	30.000						0.000	Lunghezza massima (m)		880.000						Valori minimi/massimi da normativa	30.000	880.000						Rettilifilo fuori normativa	1.532																																																		
	Lung. Min	Lung. Max					Parametri																																																																																				
Lunghezza minima (m)	30.000						0.000																																																																																				
Lunghezza massima (m)		880.000																																																																																									
Valori minimi/massimi da normativa	30.000	880.000																																																																																									
Rettilifilo fuori normativa	1.532																																																																																										
Clotoide n°1 - Parametro A:35.000 - Lunghezza (m):24.500																																																																																											
Progressiva																																																																																											
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)																																																																																											
Fattore di forma																																																																																											
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo																																																																																											
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli																																																																																											
Criterio ottico																																																																																											
Criterio ottico																																																																																											
Clotoide rettilifilo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 non in tolleranza																																																																																											
Valori minimi/massimi da normativa																																																																																											
Clotoide fuori normativa																																																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A Min</th> <th>A Max</th> <th>Lung. Min</th> <th>Rapporto</th> <th>FF</th> <th>Parametri</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Velocità utilizzata per la verifica (km/h)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.532</td> </tr> <tr> <td>Fattore di forma</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.000</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo</td> <td>33.600</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli</td> <td>21.195</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Criterio ottico</td> <td>16.667</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Criterio ottico</td> <td></td> <td>50.000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Clotoide rettilifilo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 non in tolleranza</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.592</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Valori minimi/massimi da normativa</td> <td>33.600</td> <td>50.000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Clotoide fuori normativa</td> <td>35.000</td> <td></td> <td>24.500</td> <td></td> <td>1.000</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>									A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						1.532	Fattore di forma					1.000	40	Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	33.600						Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	21.195						Criterio ottico	16.667						Criterio ottico		50.000					Clotoide rettilifilo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 non in tolleranza				0.592			Valori minimi/massimi da normativa	33.600	50.000					Clotoide fuori normativa	35.000		24.500		1.000															
	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri																																																																																					
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						1.532																																																																																					
Fattore di forma					1.000	40																																																																																					
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	33.600																																																																																										
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	21.195																																																																																										
Criterio ottico	16.667																																																																																										
Criterio ottico		50.000																																																																																									
Clotoide rettilifilo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 non in tolleranza				0.592																																																																																							
Valori minimi/massimi da normativa	33.600	50.000																																																																																									
Clotoide fuori normativa	35.000		24.500		1.000																																																																																						
Raccordo n°1 - Raggio (m):50.000 - Lunghezza (m):26.921																																																																																											
Progressiva																																																																																											
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)																																																																																											
Raggio minimo calcolato rispetto al rettilifilo precedente																																																																																											
Valori minimi/massimi da normativa																																																																																											
Raccordo in normativa																																																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Raggio Min</th> <th>Raggio Max</th> <th>Lung. Min</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th>Parametri</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Velocità utilizzata per la verifica (km/h)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>26.032</td> </tr> <tr> <td>Raggio minimo calcolato rispetto al rettilifilo precedente</td> <td>45.000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Valori minimi/massimi da normativa</td> <td>45.000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Raccordo in normativa</td> <td>50.000</td> <td></td> <td>26.921</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>									Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min				Parametri	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							26.032	Raggio minimo calcolato rispetto al rettilifilo precedente	45.000						40	Valori minimi/massimi da normativa	45.000							Raccordo in normativa	50.000		26.921																																																
	Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min				Parametri																																																																																				
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							26.032																																																																																				
Raggio minimo calcolato rispetto al rettilifilo precedente	45.000						40																																																																																				
Valori minimi/massimi da normativa	45.000																																																																																										
Raccordo in normativa	50.000		26.921																																																																																								
Clotoide n°2 - Parametro A:59.110 - Lunghezza (m):69.880																																																																																											
Progressiva																																																																																											
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)																																																																																											
Fattore di forma																																																																																											
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo																																																																																											
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli																																																																																											
Criterio ottico																																																																																											
Clotoide di flessione asimmetrica ($R2 < R1$). $A >= R2/3$																																																																																											
Criterio ottico																																																																																											
Clotoide di flessione asimmetrica ($R2 < R1$). $A <= R2$																																																																																											
Clotoide di flessione. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 non in tolleranza																																																																																											
Valori minimi/massimi da normativa																																																																																											
Clotoide fuori normativa																																																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A Min</th> <th>A Max</th> <th>Lung. Min</th> <th>Rapporto</th> <th>FF</th> <th>Parametri</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Velocità utilizzata per la verifica (km/h)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>52.953</td> </tr> <tr> <td>Fattore di forma</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.000</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo</td> <td>33.600</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli</td> <td>26.963</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Criterio ottico</td> <td>16.667</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Clotoide di flessione asimmetrica ($R2 < R1$). $A >= R2/3$</td> <td>16.667</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Criterio ottico</td> <td></td> <td>50.000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Clotoide di flessione asimmetrica ($R2 < R1$). $A <= R2$</td> <td></td> <td>50.000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Clotoide di flessione. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 non in tolleranza</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.062</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Valori minimi/massimi da normativa</td> <td>33.600</td> <td>50.000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Clotoide fuori normativa</td> <td>59.110</td> <td></td> <td>69.880</td> <td></td> <td>1.000</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>									A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						52.953	Fattore di forma					1.000	40	Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	33.600						Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	26.963						Criterio ottico	16.667						Clotoide di flessione asimmetrica ($R2 < R1$). $A >= R2/3$	16.667						Criterio ottico		50.000					Clotoide di flessione asimmetrica ($R2 < R1$). $A <= R2$		50.000					Clotoide di flessione. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 non in tolleranza				0.062			Valori minimi/massimi da normativa	33.600	50.000					Clotoide fuori normativa	59.110		69.880		1.000	
	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri																																																																																					
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						52.953																																																																																					
Fattore di forma					1.000	40																																																																																					
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	33.600																																																																																										
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	26.963																																																																																										
Criterio ottico	16.667																																																																																										
Clotoide di flessione asimmetrica ($R2 < R1$). $A >= R2/3$	16.667																																																																																										
Criterio ottico		50.000																																																																																									
Clotoide di flessione asimmetrica ($R2 < R1$). $A <= R2$		50.000																																																																																									
Clotoide di flessione. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 non in tolleranza				0.062																																																																																							
Valori minimi/massimi da normativa	33.600	50.000																																																																																									
Clotoide fuori normativa	59.110		69.880		1.000																																																																																						
Clotoide n°3 - Parametro A:3.690 - Lunghezza (m):0.017																																																																																											
Progressiva																																																																																											
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)																																																																																											
Fattore di forma																																																																																											
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo																																																																																											
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli																																																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A Min</th> <th>A Max</th> <th>Lung. Min</th> <th>Rapporto</th> <th>FF</th> <th>Parametri</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Velocità utilizzata per la verifica (km/h)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>122.833</td> </tr> <tr> <td>Fattore di forma</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.000</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo</td> <td>33.600</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli</td> <td>66.703</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>									A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						122.833	Fattore di forma					1.000	40	Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	33.600						Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	66.703																																																						
	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri																																																																																					
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						122.833																																																																																					
Fattore di forma					1.000	40																																																																																					
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	33.600																																																																																										
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	66.703																																																																																										

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	2
ⓘ Criterio ottico	266.957						
ⓘ Clotoide di flesso asimmetrica ($R2 < R1$). $A \geq R1/3$	266.957						
ⓘ Criterio ottico		800.870					
ⓘ Clotoide di flesso asimmetrica ($R2 < R1$). $A \leq R1$		800.870					
ⓘ Clotoide di flesso. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. $A1/A2$ non in tolleranza				0.062			
⚠ Valori minimi/massimi da normativa	266.957	800.870					
⚠ Clotoide fuori normativa	3.690		0.017			1.000	
✓ Raccordo n°2 - Raggio (m):800.870 - Lunghezza (m):0.100	Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min				Parametri
ⓘ Progressiva							122.850
ⓘ Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							40
ⓘ	45.000						
✓ Raccordo in normativa	800.870		0.100				

6.3.9 Svincolo Ponticini – Rampa 1

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	1
Dati generali							
Normativa: Min. LLPP 2002 - Italia	Minimo	Massimo					
Asse: Rampa PONTI-1							
Tipo di strada: Rampa - Curvilinea diretta (A/C, B/B, C/A, C/B, alt)							
Larghezza semicarreggiata (m)	4.000						
Velocità progetto (Km/h)	30	40					
Rettilineo n°1 - Lunghezza (m):1.000							
Progressiva	Lung. Min	Lung. Max					Parametri
Lunghezza minima (m)	30.000						0.000
Lunghezza massima (m)		880.000					
Valori minimi/massimi da normativa	30.000	880.000					
Rettilineo fuori normativa	1.000						
Clotoide n°1 - Parametro A:45.000 - Lunghezza (m):45.000							
Progressiva	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF		Parametri
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							1.000
Fattore di forma					1.000		40
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	33.600						
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	21.212						
Criterio ottico	15.000						
Criterio ottico		45.000					
Clotoide rettilineo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza				1.286			
Valori minimi/massimi da normativa	33.600	45.000					
Clotoide in normativa	45.000		45.000		1.000		
Raccordo n°1 - Raggio (m):45.000 - Lunghezza (m):29.845							
Progressiva	Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min				Parametri
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							46.000
Raggio minimo calcolato rispetto al rettilineo precedente	45.000						40
Raggio minimo calcolato rispetto al rettilineo successivo	1.000						
Valori minimi/massimi da normativa	45.000						
Raccordo in normativa	45.000		29.845				
Clotoide n°2 - Parametro A:35.000 - Lunghezza (m):27.222							
Progressiva	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF		Parametri
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							75.846
Fattore di forma					1.000		40
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	33.600						
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	21.212						
Criterio ottico	15.000						
Criterio ottico		45.000					
Clotoide rettilineo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza				0.778			
Valori minimi/massimi da normativa	33.600	45.000					
Clotoide in normativa	35.000		27.222		1.000		
Rettilineo n°2 - Lunghezza (m):18.345							
Progressiva	Lung. Min	Lung. Max					Parametri
Lunghezza minima (m)	30.000						103.068
Lunghezza massima (m)		880.000					
Valori minimi/massimi da normativa	30.000	880.000					
Rettilineo fuori normativa	18.345						

6.3.10 Svincolo Ponticini – Rampa 2

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	1
Dati generali							
Normativa: Min. LLPP 2002 - Italia	Minimo	Massimo					
Asse: Rampa PONTI-2							
Tipo di strada: Rampa - Curvilinea diretta (A/C, B/B, C/A, C/B, al							
Larghezza semicarreggiata (m)	4.000						
Velocità progetto (Km/h)	30	40					
Rettilineo n°1 - Lunghezza (m):0.999							
Progressiva	Lung. Min	Lung. Max					Parametri
Lunghezza minima (m)	30.000						0.000
Lunghezza massima (m)		880.000					
Valori minimi/massimi da normativa	30.000	880.000					
Rettilineo fuori normativa	0.999						
Raccordo n°1 - Raggio (m):65.000 - Lunghezza (m):100.176							
Progressiva	Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min				Parametri
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							0.999
	45.000						40
Raggio minimo calcolato rispetto al rettilineo precedente	0.999						
Raggio minimo calcolato rispetto al rettilineo successivo	1.313						
Valori minimi/massimi da normativa	45.000						
Raccordo in normativa	65.000		100.176				
Clotoide n°1 - Parametro A:33.600 - Lunghezza (m):17.369							
Progressiva	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF		Parametri
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							101.175
Fattore di forma					1.000		40
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	33.600						
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	20.928						
Criterio ottico	21.687						
Criterio ottico		65.000					
Valori minimi/massimi da normativa	33.600	65.000					
Clotoide in normativa	33.600		17.369		1.000		
Rettilineo n°2 - Lunghezza (m):1.313							
Progressiva	Lung. Min	Lung. Max					Parametri
Lunghezza minima (m)	30.000						118.544
Lunghezza massima (m)		880.000					
Valori minimi/massimi da normativa	30.000	880.000					
Rettilineo fuori normativa	1.313						

6.3.11 Svincolo Ponticini – Rampa 3

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	1
Dati generali							
Normativa: Min. LLPP 2002 - Italia	Minimo	Massimo					
Asse: Rampa PONTI-3							
Tipo di strada: Rampa - Curvilinea diretta (A/C, B/B, C/A, C/B, alt)							
Larghezza semicarreggiata (m)	4.000						
Velocità progetto (Km/h)	30	40					
Rettilineo n°1 - Lunghezza (m):3.000							
Progressiva							Parametri
Lunghezza minima (m)	30.000						0.000
Lunghezza massima (m)		880.000					
Valori minimi/massimi da normativa	30.000	880.000					
Rettilineo fuori normativa	3.000						
Clotoide n°1 - Parametro A:35.469 - Lunghezza (m):16.774							
Progressiva							Parametri
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							3.000
Fattore di forma						1.000	40
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	33.600						
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	20.608						
Criterio ottico	25.000						
Criterio ottico		75.000					
Valori minimi/massimi da normativa	33.600	75.000					
Clotoide in normativa	35.469		16.774			1.000	
Raccordo n°1 - Raggio (m):75.000 - Lunghezza (m):94.790							
Progressiva							Parametri
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							19.774
	45.000						40
Raggio minimo calcolato rispetto al rettilineo precedente	3.000						
Raggio minimo calcolato rispetto al rettilineo successivo	14.874						
Valori minimi/massimi da normativa	45.000						
Raccordo in normativa	75.000		94.790				
Rettilineo n°2 - Lunghezza (m):14.874							
Progressiva							Parametri
Lunghezza minima (m)	30.000						114.564
Lunghezza massima (m)		880.000					
Valori minimi/massimi da normativa	30.000	880.000					
Rettilineo fuori normativa	14.874						

6.3.12 Svincolo Ponticini – Rampa 4

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	1
Dati generali							
Normativa: Min. LLPP 2002 - Italia							
Asse: Rampa PONTI-4							
Tipo di strada: Rampa - Curvilinea diretta (A/C, B/B, C/A, C/B, all)							
Larghezza semicarreggiata (m)							
	4.000						
Velocità progetto (Km/h)							
	30	40					
Rettifilo n°1 - Lunghezza (m):1.978							
Progressiva							
	Lung. Min	Lung. Max					Parametri
	30.000						0.000
Lunghezza minima (m)							
		880.000					
Lunghezza massima (m)							
Valori minimi/massimi da normativa							
	30.000	880.000					
Rettifilo fuori normativa							
	1.978						
Raccordo n°1 - Raggio (m):60.000 - Lunghezza (m):96.895							
Progressiva							
	Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min				Parametri
							1.978
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							
							40
Fattore di forma							
	45.000						
Raggio minimo calcolato rispetto al rettifilo precedente							
	1.978						
Raggio minimo calcolato rispetto al rettifilo successivo							
	1.491						
Valori minimi/massimi da normativa							
	45.000						
Raccordo in normativa							
	60.000		96.895				
Clotoide n°1 - Parametro A:33.600 - Lunghezza (m):18.816							
Progressiva							
	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF		Parametri
							98.873
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							
							40
Fattore di forma							
					1.000		
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo							
	33.600						
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli							
	21.049						
Criterio ottico							
	20.000						
Criterio ottico							
		60.000					
Valori minimi/massimi da normativa							
	33.600	60.000					
Clotoide in normativa							
	33.600		18.816		1.000		
Rettifilo n°2 - Lunghezza (m):1.491							
Progressiva							
	Lung. Min	Lung. Max					Parametri
	30.000						117.689
Lunghezza minima (m)							
		880.000					
Lunghezza massima (m)							
Valori minimi/massimi da normativa							
	30.000	880.000					
Rettifilo fuori normativa							
	1.491						

6.4 VERIFICHE DEGLI ELEMENTI ALTIMETRICI DELLE RAMPE DI SVINCOLO








6.4.1 Svincolo Picchetto – Rampa 1

CONTROLLO NORMATIVA		Pagina Nr. 1	
Dati generali		Minimo	Massimo
Tipo di strada: Rampa - Curvilinea diretta (A/C, B/B, C/A, C/B, altro)			
Larghezza semicarreggiata (m)		4.000	
Velocità progetto (Km/h)		30	40
✓ Livelletta n°1 - Pendenza (h/b): -1.603%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			0.000
Pendenza massima (+/- h/b):		6.000%	
✓ Livelletta in normativa		-1.603%	
✓ Parabola n°1 - Raggio (m): 1000.000 - Lunghezza (m): 36.505 - K: 10.000 (Convesso)		Raggio Min	Lung. Min
Progressiva			21.433
Distanza utilizzata			37.660
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			40
Raggio minimo da normativa		1000.000	
Raggio minimo da visibilità		0.000	
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		205.761	
✓ Parabola in normativa		1000.000	
✓ Livelletta n°2 - Pendenza (h/b): -5.254%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			57.937
Pendenza massima (+/- h/b):		6.000%	
✓ Livelletta in normativa		-5.254%	
✓ Parabola n°2 - Raggio (m): 605.000 - Lunghezza (m): 43.885 - K: 6.050 (Concavo)		Raggio Min	Lung. Min
Progressiva			61.580
Distanza utilizzata			37.324
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			40
Raggio minimo da normativa		500.000	
Raggio minimo da visibilità		604.965	
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		205.761	
✓ Parabola in normativa		605.000	
✓ Livelletta n°3 - Pendenza (h/b): 2.000%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			105.465
Pendenza massima (+/- h/b):		5.000%	
✓ Livelletta in normativa		2.000%	

6.4.2 Svincolo Picchetto – Rampa 2

CONTROLLO NORMATIVA		Pagina Nr. 1	
Dati generali		Minimo	Massimo
Tipo di strada: Rampa - Curvilinea diretta (A/C, B/B, C/A, C/B, altro)			
Larghezza semicarreggiata (m)		4.000	
Velocità progetto (Km/h)		30	40
✓ Livelletta n°1 - Pendenza (h/b): -2.000%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			0.000
Pendenza massima (+/- h/b):		6.000%	
✓ Livelletta in normativa		-2.000%	
✓ Parabola n°1 - Raggio (m): 550.000 - Lunghezza (m): 26.834 - K: 5.500 (Concavo)		Raggio Min	Lung. Min
Progressiva			0.231
Distanza utilizzata			36.743
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			40
Raggio minimo da normativa		500.000	
Raggio minimo da visibilità		547.313	
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		203.662	
✓ Parabola in normativa		550.000	
✓ Livelletta n°2 - Pendenza (h/b): 2.879%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			27.065
Pendenza massima (+/- h/b):		5.000%	
✓ Livelletta in normativa		2.879%	
✓ Parabola n°2 - Raggio (m): 1000.000 - Lunghezza (m): 28.869 - K: 10.000 (Convesso)		Raggio Min	Lung. Min
Progressiva			48.867
Distanza utilizzata			36.799
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			40
Raggio minimo da normativa		1000.000	
Raggio minimo da visibilità		0.000	
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		205.761	
✓ Parabola in normativa		1000.000	
✓ Livelletta n°3 - Pendenza (h/b): -0.008%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			77.736
Pendenza massima (+/- h/b):		6.000%	
✓ Livelletta in normativa		-0.008%	
✓ Parabola n°3 - Raggio (m): 3000.000 - Lunghezza (m): 13.046 - K: 30.000 (Convesso)		Raggio Min	Lung. Min
Progressiva			78.321
Distanza utilizzata			37.077
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			40
Raggio minimo da normativa		1000.000	
Raggio minimo da visibilità		0.000	
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		205.761	
✓ Parabola in normativa		3000.000	
✓ Livelletta n°4 - Pendenza (h/b): -0.443%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			91.367
Pendenza massima (+/- h/b):		6.000%	
✓ Livelletta in normativa		-0.443%	
✓ Parabola n°4 - Raggio (m): 6000.000 - Lunghezza (m): 26.374 - K: 60.000 (Convesso)		Raggio Min	Lung. Min
Progressiva			93.985
Distanza utilizzata			37.153
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			40
Raggio minimo da normativa		1000.000	

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

CONTROLLO NORMATIVA		Pagina Nr. 2	
 Raggio minimo da visibilità	0.000		
 Raggio minimo comfort accelerazione verticale	205.761		
 Parabola in normativa	6000.000		
 Livelletta n°5 - Pendenza (h/b): -0.883%	Pend. Max		Parametri
 Progressiva			120.359
 Pendenza massima (+/- h/b):	6.000%		
 Livelletta in normativa	-0.883%		

6.4.3 Svincolo Picchetto – Rampa 3

CONTROLLO NORMATIVA		Pagina Nr. 1	
Dati generali		Minimo	Massimo
Tipo di strada: Rampa - Curvilinea diretta (A/C, B/B, C/A, C/B, altro)			
Larghezza semicarreggiata (m)		4.000	
Velocità progetto (Km/h)		30	40
Livelletta n°1 - Pendenza (h/b): 0.369%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			0.000
Pendenza massima (+/- h/b):		5.000%	
Livelletta in normativa		0.369%	
Parabola n°1 - Raggio (m): 500.000 - Lunghezza (m): 0.405 - K: 5.000 (Concavo)		Raggio Min	Lung. Min
Progressiva			6.622
Distanza utilizzata			36.969
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			40
Raggio minimo da normativa		500.000	
Raggio minimo da visibilità		0.000	
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		205.781	
Parabola in normativa		500.000	
Livelletta n°2 - Pendenza (h/b): 0.450%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			7.027
Pendenza massima (+/- h/b):		5.000%	
Livelletta in normativa		0.450%	
Parabola n°2 - Raggio (m): 2060.000 - Lunghezza (m): 3.908 - K: 20.600 (Concavo)		Raggio Min	Lung. Min
Progressiva			11.415
Distanza utilizzata			36.946
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			40
Raggio minimo da normativa		500.000	
Raggio minimo da visibilità		0.000	
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		205.781	
Parabola in normativa		2060.000	
Livelletta n°3 - Pendenza (h/b): 0.640%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			15.323
Pendenza massima (+/- h/b):		5.000%	
Livelletta in normativa		0.640%	
Parabola n°3 - Raggio (m): 1425.000 - Lunghezza (m): 3.649 - K: 14.250 (Concavo)		Raggio Min	Lung. Min
Progressiva			17.996
Distanza utilizzata			36.909
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			40
Raggio minimo da normativa		500.000	
Raggio minimo da visibilità		0.000	
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		205.781	
Parabola in normativa		1425.000	
Livelletta n°4 - Pendenza (h/b): 0.896%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			21.646
Pendenza massima (+/- h/b):		5.000%	
Livelletta in normativa		0.896%	
Parabola n°4 - Raggio (m): 2300.000 - Lunghezza (m): 12.912 - K: 23.000 (Concavo)		Raggio Min	Lung. Min
Progressiva			23.177
Distanza utilizzata			36.841
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			40
Raggio minimo da normativa		500.000	

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

CONTROLLO NORMATIVA		Pagina Nr. 2	
ⓘ Raggio minimo da visibilità	0.000		
ⓘ Raggio minimo comfort accelerazione verticale	205.761		
✓ Parabola in normativa	2300.000		
✓ Livelletta n°5 - Pendenza (h/b):1.457%	Pend. Max		Parametri
ⓘ Progressiva			36.088
ⓘ Pendenza massima (+/- h/b):	5.000%		
✓ Livelletta in normativa	1.457%		
✓ Parabola n°5 - Raggio (m):500.000 - Lunghezza (m):17.714 - K:5.000 (Concavo)	Raggio Min	Lung. Min	Parametri
ⓘ Progressiva			48.452
ⓘ Distanza utilizzata			36.515
⊗ Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			40
ⓘ Raggio minimo da normativa	500.000		
ⓘ Raggio minimo da visibilità	249.216		
ⓘ Raggio minimo comfort accelerazione verticale	205.761		
✓ Parabola in normativa	500.000		
✓ Livelletta n°6 - Pendenza (h/b):5.000%	Pend. Max		Parametri
ⓘ Progressiva			66.166
ⓘ Pendenza massima (+/- h/b):	5.000%		
✓ Livelletta in normativa	5.000%		
✓ Parabola n°6 - Raggio (m):1000.000 - Lunghezza (m):30.000 - K:10.000 (Convesso)	Raggio Min	Lung. Min	Parametri
ⓘ Progressiva			71.931
ⓘ Distanza utilizzata			36.473
⊗ Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			40
ⓘ Raggio minimo da normativa	1000.000		
ⓘ Raggio minimo da visibilità	0.000		
ⓘ Raggio minimo comfort accelerazione verticale	205.761		
✓ Parabola in normativa	1000.000		
✓ Livelletta n°7 - Pendenza (h/b):2.000%	Pend. Max		Parametri
ⓘ Progressiva			101.931
ⓘ Pendenza massima (+/- h/b):	5.000%		
✓ Livelletta in normativa	2.000%		

6.4.4 Svincolo Picchetto – Rampa 4

CONTROLLO NORMATIVA		Pagina Nr. 1	
Dati generali		Minimo	Massimo
<ul style="list-style-type: none"> ① Tipo di strada: Rampa - Curvilinea diretta (A/C, B/B, C/A, C/B, altro) ① Larghezza semicarreggiata (m) ① Velocità progetto (Km/h) 		4.000 30	40
✓ Livelletta n°1 - Pendenza (h/b): -2.000%		Pend. Max	Parametri
<ul style="list-style-type: none"> ① Progressiva ① Pendenza massima (+/- h/b): ✓ Livelletta in normativa 		6.000% -2.000%	0.000
✓ Parabola n°1 - Raggio (m): 1500.000 - Lunghezza (m): 33.154 - K: 15.000 (Convesso)		Raggio Min	Lung. Min
<ul style="list-style-type: none"> ① Progressiva ① Distanza utilizzata ⊗ Velocità utilizzata per la verifica (km/h) ① Raggio minimo da normativa ① Raggio minimo da visibilità ① Raggio minimo comfort accelerazione verticale ✓ Parabola in normativa 		1000.000 0.000 205.761 1500.000	3.578 37.598 40
✓ Livelletta n°2 - Pendenza (h/b): -4.211%		Pend. Max	Parametri
<ul style="list-style-type: none"> ① Progressiva ① Pendenza massima (+/- h/b): ✓ Livelletta in normativa 		6.000% -4.211%	36.732
✓ Parabola n°2 - Raggio (m): 620.000 - Lunghezza (m): 37.014 - K: 6.200 (Concavo)		Raggio Min	Lung. Min
<ul style="list-style-type: none"> ① Progressiva ① Distanza utilizzata ⊗ Velocità utilizzata per la verifica (km/h) ① Raggio minimo da normativa ① Raggio minimo da visibilità ① Raggio minimo comfort accelerazione verticale ✓ Parabola in normativa 		500.000 602.583 205.761 620.000	62.825 37.252 40
✓ Livelletta n°3 - Pendenza (h/b): 1.760%		Pend. Max	Parametri
<ul style="list-style-type: none"> ① Progressiva ① Pendenza massima (+/- h/b): ✓ Livelletta in normativa 		5.000% 1.760%	99.840
✓ Parabola n°3 - Raggio (m): 15915.000 - Lunghezza (m): 12.529 - K: 159.150 (Convesso)		Raggio Min	Lung. Min
<ul style="list-style-type: none"> ① Progressiva ① Distanza utilizzata ⊗ Velocità utilizzata per la verifica (km/h) ① Raggio minimo da normativa ① Raggio minimo da visibilità ① Raggio minimo comfort accelerazione verticale ✓ Parabola in normativa 		1000.000 0.000 205.761 15915.000	101.560 36.753 40
✓ Livelletta n°4 - Pendenza (h/b): 1.681%		Pend. Max	Parametri
<ul style="list-style-type: none"> ① Progressiva ① Pendenza massima (+/- h/b): ✓ Livelletta in normativa 		5.000% 1.681%	114.088
✓ Parabola n°4 - Raggio (m): 10310.000 - Lunghezza (m): 8.539 - K: 103.100 (Concavo)		Raggio Min	Lung. Min
<ul style="list-style-type: none"> ① Progressiva ① Distanza utilizzata ⊗ Velocità utilizzata per la verifica (km/h) ① Raggio minimo da normativa 		500.000	124.564 36.753 40

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

CONTROLLO NORMATIVA		Pagina Nr.	
ⓘ Raggio minimo da visibilità	0.000		
ⓘ Raggio minimo comfort accelerazione verticale	205.761		
✓ Parabola in normativa	10310.000		
✓ Livelletta n°5 - Pendenza (h/b):1.764%	Pend. Max		Parametri
ⓘ Progressiva			133.103
ⓘ Pendenza massima (+/- h/b):	5.000%		
✓ Livelletta in normativa	1.764%		

6.4.5 Svincolo Fontazzi – Rampa 1

CONTROLLO NORMATIVA		Pagina Nr. 1	
Dati generali			
	Minimo	Massimo	
① Tipo di strada: Rampa - Curvilinea diretta (A/C, B/B, C/A, C/B, altro)			
① Larghezza semicarreggiata (m)	4.000		
① Velocità progetto (Km/h)	40	40	
✓ Livelletta n°1 - Pendenza (h/b): 2.000%			
Progressiva	Pend. Max		Parametri
① Pendenza massima (+/- h/b):	5.000%		0.000
✓ Livelletta in normativa	2.000%		
✓ Parabola n°1 - Raggio (m): 500.000 - Lunghezza (m): 15.000 - K: 5.000 (Concavo)			
Progressiva	Raggio Min	Lung. Min	Parametri
① Distanza utilizzata			43.830
① Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			36.473
① Raggio minimo da normativa	500.000		40
① Raggio minimo da visibilità	0.000		
① Raggio minimo comfort accelerazione verticale	205.761		
✓ Parabola in normativa	500.000		
✓ Livelletta n°2 - Pendenza (h/b): 5.000%			
Progressiva	Pend. Max		Parametri
① Pendenza massima (+/- h/b):	5.000%		58.830
✓ Livelletta in normativa	5.000%		
✓ Parabola n°2 - Raggio (m): 1000.000 - Lunghezza (m): 14.402 - K: 10.000 (Convesso)			
Progressiva	Raggio Min	Lung. Min	Parametri
① Distanza utilizzata			64.404
① Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			36.355
① Raggio minimo da normativa	1000.000		40
① Raggio minimo da visibilità	0.000		
① Raggio minimo comfort accelerazione verticale	205.761		
✓ Parabola in normativa	1000.000		
✓ Livelletta n°3 - Pendenza (h/b): 3.560%			
Progressiva	Pend. Max		Parametri
① Pendenza massima (+/- h/b):	5.000%		78.807
✓ Livelletta in normativa	3.560%		
✓ Parabola n°3 - Raggio (m): 1000.000 - Lunghezza (m): 18.671 - K: 10.000 (Convesso)			
Progressiva	Raggio Min	Lung. Min	Parametri
① Distanza utilizzata			87.195
① Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			36.609
① Raggio minimo da normativa	1000.000		40
① Raggio minimo da visibilità	0.000		
① Raggio minimo comfort accelerazione verticale	205.761		
✓ Parabola in normativa	1000.000		
✓ Livelletta n°4 - Pendenza (h/b): 1.693%			
Progressiva	Pend. Max		Parametri
① Pendenza massima (+/- h/b):	5.000%		105.866
✓ Livelletta in normativa	1.693%		
✓ Parabola n°4 - Raggio (m): 1200.000 - Lunghezza (m): 7.357 - K: 12.000 (Convesso)			
Progressiva	Raggio Min	Lung. Min	Parametri
① Distanza utilizzata			107.307
① Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			36.807
① Raggio minimo da normativa	1000.000		40

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

CONTROLLO NORMATIVA		Pagina Nr. 2	
ⓘ Raggio minimo da visibilità	0.000		
ⓘ Raggio minimo comfort accelerazione verticale	205.761		
✓ Parabola in normativa	1200.000		
✓ Livelletta n°5 - Pendenza (h/b):1.080%	Pend. Max		Parametri
ⓘ Progressiva			114.664
ⓘ Pendenza massima (+/- h/b):	5.000%		
✓ Livelletta in normativa	1.080%		

6.4.6 Svincolo Fontazzi – Rampa 2

CONTROLLO NORMATIVA		Pagina Nr. 1	
Dati generali		Minimo	Massimo
Tipo di strada: Rampa - Curvilinea diretta (A/C, B/B, C/A, C/B, altro)			
Larghezza semicarreggiata (m)		4.000	
Velocità progetto (Km/h)		40	40
Livelletta n°1 - Pendenza (h/b): 1.980%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			0.000
Pendenza massima (+/- h/b):		5.000%	
Livelletta in normativa		1.980%	
Parabola n°1 - Raggio (m): 1000.000 - Lunghezza (m): 1.445 - K: 10.000 (Convesso)		Raggio Min	Lung. Min
Progressiva			5.659
Distanza utilizzata			38.723
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			40
Raggio minimo da normativa		1000.000	
Raggio minimo da visibilità		0.000	
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		205.761	
Parabola in normativa		1000.000	
Livelletta n°2 - Pendenza (h/b): 1.836%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			7.104
Pendenza massima (+/- h/b):		5.000%	
Livelletta in normativa		1.836%	
Parabola n°2 - Raggio (m): 1000.000 - Lunghezza (m): 22.455 - K: 10.000 (Convesso)		Raggio Min	Lung. Min
Progressiva			16.922
Distanza utilizzata			38.918
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			40
Raggio minimo da normativa		1000.000	
Raggio minimo da visibilità		0.000	
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		205.761	
Parabola in normativa		1000.000	
Livelletta n°3 - Pendenza (h/b): -0.410%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			39.376
Pendenza massima (+/- h/b):		6.000%	
Livelletta in normativa		-0.410%	
Parabola n°3 - Raggio (m): 1000.000 - Lunghezza (m): 15.903 - K: 10.000 (Convesso)		Raggio Min	Lung. Min
Progressiva			102.970
Distanza utilizzata			37.249
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			40
Raggio minimo da normativa		1000.000	
Raggio minimo da visibilità		0.000	
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		205.761	
Parabola in normativa		1000.000	
Livelletta n°4 - Pendenza (h/b): -2.000%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			118.873
Pendenza massima (+/- h/b):		6.000%	
Livelletta in normativa		-2.000%	

6.4.7 Svincolo Fontazzi – Rampa 3

CONTROLLO NORMATIVA		Pagina Nr. 1	
Dati generali		Minimo	Massimo
Tipo di strada: Rampa - Curvilinea diretta (A/C, B/B, C/A, C/B, altro)			
Larghezza semicarreggiata (m)		4.000	
Velocità progetto (Km/h)		37	40
✓ Livelletta n°1 - Pendenza (h/b): -0.726%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			0.000
Pendenza massima (+/- h/b):		6.000%	
✓ Livelletta in normativa		-0.726%	
✓ Parabola n°1 - Raggio (m): 600.000 - Lunghezza (m): 1.103 - K: 6.000 (Concavo)		Raggio Min	Lung. Min
Progressiva			11.126
Distanza utilizzata			37.148
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			40
Raggio minimo da normativa		500.000	
Raggio minimo da visibilità		0.000	
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		205.761	
✓ Parabola in normativa		600.000	
✓ Livelletta n°2 - Pendenza (h/b): -0.542%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			12.229
Pendenza massima (+/- h/b):		6.000%	
✓ Livelletta in normativa		-0.542%	
✓ Parabola n°2 - Raggio (m): 600.000 - Lunghezza (m): 3.079 - K: 6.000 (Concavo)		Raggio Min	Lung. Min
Progressiva			18.584
Distanza utilizzata			37.088
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			40
Raggio minimo da normativa		500.000	
Raggio minimo da visibilità		0.000	
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		205.761	
✓ Parabola in normativa		600.000	
✓ Livelletta n°3 - Pendenza (h/b): -0.029%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			21.663
Pendenza massima (+/- h/b):		6.000%	
✓ Livelletta in normativa		-0.029%	
✓ Parabola n°3 - Raggio (m): 600.000 - Lunghezza (m): 4.149 - K: 6.000 (Concavo)		Raggio Min	Lung. Min
Progressiva			26.857
Distanza utilizzata			36.985
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			40
Raggio minimo da normativa		500.000	
Raggio minimo da visibilità		0.000	
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		205.761	
✓ Parabola in normativa		600.000	
✓ Livelletta n°4 - Pendenza (h/b): 0.662%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			31.006
Pendenza massima (+/- h/b):		5.000%	
✓ Livelletta in normativa		0.662%	
✓ Parabola n°4 - Raggio (m): 1000.000 - Lunghezza (m): 13.376 - K: 10.000 (Concavo)		Raggio Min	Lung. Min
Progressiva			82.860
Distanza utilizzata			36.816
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			40
Raggio minimo da normativa		500.000	

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

CONTROLLO NORMATIVA		Pagina Nr.	
ⓘ Raggio minimo da visibilità	0.000		
ⓘ Raggio minimo comfort accelerazione verticale	205.761		
✓ Parabola in normativa	1000.000		
✓ Livelletta n°5 - Pendenza (h/b):2.000%	Pend. Max		Parametri
ⓘ Progressiva			96.236
ⓘ Pendenza massima (+/- h/b):	5.000%		
✓ Livelletta in normativa	2.000%		

6.4.8 Svincolo Fontazzi – Rampa 4

CONTROLLO NORMATIVA		Pagina Nr. 1	
Dati generali		Minimo	Massimo
Tipo di strada: Rampa - Curvilinea diretta (A/C, B/B, C/A, C/B, altro)			
Larghezza semicarreggiata (m)		4.000	
Velocità progetto (Km/h)		40	40
✓ Livelletta n°1 - Pendenza (h/b): -2.000%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			0.000
Pendenza massima (+/- h/b):		6.000%	
✓ Livelletta in normativa		-2.000%	
✓ Parabola n°1 - Raggio (m): 1000.000 - Lunghezza (m): 13.353 - K: 10.000 (Convesso)		Raggio Min	Lung. Min Parametri
Progressiva			39.543
Distanza utilizzata			37.516
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			40
Raggio minimo da normativa		1000.000	
Raggio minimo da visibilità		0.000	
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		205.761	
✓ Parabola in normativa		1000.000	
✓ Livelletta n°2 - Pendenza (h/b): -3.335%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			52.896
Pendenza massima (+/- h/b):		6.000%	
✓ Livelletta in normativa		-3.335%	
✓ Parabola n°2 - Raggio (m): 788.000 - Lunghezza (m): 4.009 - K: 7.880 (Concavo)		Raggio Min	Lung. Min Parametri
Progressiva			87.946
Distanza utilizzata			37.594
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			40
Raggio minimo da normativa		500.000	
Raggio minimo da visibilità		0.000	
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		205.761	
✓ Parabola in normativa		788.000	
✓ Livelletta n°3 - Pendenza (h/b): -2.827%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			91.955
Pendenza massima (+/- h/b):		6.000%	
✓ Livelletta in normativa		-2.827%	
✓ Parabola n°3 - Raggio (m): 985.000 - Lunghezza (m): 3.880 - K: 9.850 (Concavo)		Raggio Min	Lung. Min Parametri
Progressiva			96.229
Distanza utilizzata			37.509
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			40
Raggio minimo da normativa		500.000	
Raggio minimo da visibilità		0.000	
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		205.761	
✓ Parabola in normativa		985.000	
✓ Livelletta n°4 - Pendenza (h/b): -2.433%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			100.109
Pendenza massima (+/- h/b):		6.000%	
✓ Livelletta in normativa		-2.433%	
✓ Parabola n°4 - Raggio (m): 1063.000 - Lunghezza (m): 3.230 - K: 10.630 (Concavo)		Raggio Min	Lung. Min Parametri
Progressiva			103.973
Distanza utilizzata			37.444
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			40
Raggio minimo da normativa		500.000	








RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

CONTROLLO NORMATIVA		Pagina Nr. 2	
① Raggio minimo da visibilità	0.000		
① Raggio minimo comfort accelerazione verticale	205.781		
✓ Parabola in normativa	1063.000		
✓ Livelletta n°5 - Pendenza (h/b):-2.129%		Pend. Max	Parametri
① Progressiva			107.203
① Pendenza massima (+/- h/b):	6.000%		
✓ Livelletta in normativa	-2.129%		
✓ Parabola n°5 - Raggio (m):500.000 - Lunghezza (m):1.993 - K:5.000 (Concavo)		Raggio Min	Lung. Min Parametri
① Progressiva			114.327
① Distanza utilizzata			37.379
⊗ Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			40
① Raggio minimo da normativa	500.000		
① Raggio minimo da visibilità	0.000		
① Raggio minimo comfort accelerazione verticale	205.781		
✓ Parabola in normativa	500.000		
✓ Livelletta n°6 - Pendenza (h/b):-1.730%		Pend. Max	Parametri
① Progressiva			116.320
① Pendenza massima (+/- h/b):	6.000%		
✓ Livelletta in normativa	-1.730%		
✓ Parabola n°6 - Raggio (m):1000.000 - Lunghezza (m):3.986 - K:10.000 (Convesso)		Raggio Min	Lung. Min Parametri
① Progressiva			118.849
① Distanza utilizzata			37.379
⊗ Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			40
① Raggio minimo da normativa	1000.000		
① Raggio minimo da visibilità	0.000		
① Raggio minimo comfort accelerazione verticale	205.781		
✓ Parabola in normativa	1000.000		
✓ Livelletta n°7 - Pendenza (h/b):-2.129%		Pend. Max	Parametri
① Progressiva			122.835
① Pendenza massima (+/- h/b):	6.000%		
✓ Livelletta in normativa	-2.129%		

6.4.9 Svincolo Ponticini – Rampa 1

CONTROLLO NORMATIVA		Pagina Nr. 1	
Dati generali		Minimo	Massimo
<ul style="list-style-type: none"> ④ Tipo di strada: Rampa - Curvilinea diretta (A/C, B/B, C/A, C/B, altro) ④ Larghezza semicarreggiata (m) ④ Velocità progetto (Km/h) 		4.000 30	40
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Livelletta n°1 - Pendenza (h/b): 1.020% 		Pend. Max	Parametri
<ul style="list-style-type: none"> ④ Progressiva ④ Pendenza massima (+/- h/b): ✓ Livelletta in normativa 		5.000% 1.020%	0.000
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Parabola n°1 - Raggio (m): 4853.008 - Lunghezza (m): 15.378 - K: 48.530 (Convesso) 		Raggio Min	Lung. Min
<ul style="list-style-type: none"> ④ Progressiva ④ Distanza utilizzata ⊗ Velocità utilizzata per la verifica (km/h) ④ Raggio minimo da normativa ④ Raggio minimo da visibilità ④ Raggio minimo comfort accelerazione verticale ✓ Parabola in normativa 		1000.000 0.000 205.761 4853.008	9.315 36.893 40
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Livelletta n°2 - Pendenza (h/b): 0.703% 		Pend. Max	Parametri
<ul style="list-style-type: none"> ④ Progressiva ④ Pendenza massima (+/- h/b): ✓ Livelletta in normativa 		5.000% 0.703%	24.693
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Parabola n°2 - Raggio (m): 2100.000 - Lunghezza (m): 11.938 - K: 21.000 (Convesso) 		Raggio Min	Lung. Min
<ul style="list-style-type: none"> ④ Progressiva ④ Distanza utilizzata ⊗ Velocità utilizzata per la verifica (km/h) ④ Raggio minimo da normativa ④ Raggio minimo da visibilità ④ Raggio minimo comfort accelerazione verticale ✓ Parabola in normativa 		1000.000 0.000 205.761 2100.000	25.808 36.988 40
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Livelletta n°3 - Pendenza (h/b): 0.135% 		Pend. Max	Parametri
<ul style="list-style-type: none"> ④ Progressiva ④ Pendenza massima (+/- h/b): ✓ Livelletta in normativa 		5.000% 0.135%	37.745
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Parabola n°3 - Raggio (m): 590.000 - Lunghezza (m): 34.604 - K: 5.900 (Concavo) 		Raggio Min	Lung. Min
<ul style="list-style-type: none"> ④ Progressiva ④ Distanza utilizzata ⊗ Velocità utilizzata per la verifica (km/h) ④ Raggio minimo da normativa ④ Raggio minimo da visibilità ④ Raggio minimo comfort accelerazione verticale ✓ Parabola in normativa 		500.000 584.538 205.761 590.000	37.746 36.540 40
<ul style="list-style-type: none"> ⚠ Livelletta n°4 - Pendenza (h/b): 6.000% 		Pend. Max	Parametri
<ul style="list-style-type: none"> ④ Progressiva ④ Pendenza massima (+/- h/b): ⚠ Livelletta fuori normativa 		5.000% 6.000%	72.350
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Parabola n°4 - Raggio (m): 1000.000 - Lunghezza (m): 40.000 - K: 10.000 (Convesso) 		Raggio Min	Lung. Min
<ul style="list-style-type: none"> ④ Progressiva ④ Distanza utilizzata ⊗ Velocità utilizzata per la verifica (km/h) ④ Raggio minimo da normativa 		1000.000	81.319 36.397 40

RELAZIONE TECNICA DEI TRACCIATI

CONTROLLO NORMATIVA		Pagina Nr. 2	
 Raggio minimo da visibilità	355.498		
 Raggio minimo comfort accelerazione verticale	205.781		
 Parabola in normativa	1000.000		
 Livelletta n°5 - Pendenza (h/b):2.000%	Pend. Max		Parametri
 Progressiva			121.319
 Pendenza massima (+/- h/b):	5.000%		
 Livelletta in normativa	2.000%		

6.4.10 Svincolo Ponticini – Rampa 2

CONTROLLO NORMATIVA		Pagina Nr. 1	
Dati generali		Minimo	Massimo
<ul style="list-style-type: none"> ① Tipo di strada: Rampa - Curvilinea diretta (A/C, B/B, C/A, C/B, altro) ① Larghezza semicarreggiata (m) ① Velocità progetto (Km/h) 		4.000 30	 40
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Livelletta n°1 - Pendenza (h/b): -2.000% 		Pend. Max	Parametri
<ul style="list-style-type: none"> ① Progressiva ① Pendenza massima (+/- h/b): ✓ Livelletta in normativa 		6.000% -2.000%	0.000
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Parabola n°1 - Raggio (m): 1000.000 - Lunghezza (m): 30.000 - K: 10.000 (Convesso) 		Raggio Min	Lung. Min Parametri
<ul style="list-style-type: none"> ① Progressiva ① Distanza utilizzata ⊗ Velocità utilizzata per la verifica (km/h) ① Raggio minimo da normativa ① Raggio minimo da visibilità ① Raggio minimo comfort accelerazione verticale ✓ Parabola in normativa 		1000.000 0.000 205.761 1000.000	7.196 37.674 40
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Livelletta n°2 - Pendenza (h/b): -5.000% 		Pend. Max	Parametri
<ul style="list-style-type: none"> ① Progressiva ① Pendenza massima (+/- h/b): ✓ Livelletta in normativa 		6.000% -5.000%	37.196
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Parabola n°2 - Raggio (m): 610.000 - Lunghezza (m): 39.665 - K: 6.100 (Concavo) 		Raggio Min	Lung. Min Parametri
<ul style="list-style-type: none"> ① Progressiva ① Distanza utilizzata ⊗ Velocità utilizzata per la verifica (km/h) ① Raggio minimo da normativa ① Raggio minimo da visibilità ① Raggio minimo comfort accelerazione verticale ✓ Parabola in normativa 		500.000 605.477 205.761 610.000	47.198 37.346 40
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Livelletta n°3 - Pendenza (h/b): 1.502% 		Pend. Max	Parametri
<ul style="list-style-type: none"> ① Progressiva ① Pendenza massima (+/- h/b): ✓ Livelletta in normativa 		5.000% 1.502%	86.862
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Parabola n°3 - Raggio (m): 2734.946 - Lunghezza (m): 22.846 - K: 27.349 (Convesso) 		Raggio Min	Lung. Min Parametri
<ul style="list-style-type: none"> ① Progressiva ① Distanza utilizzata ⊗ Velocità utilizzata per la verifica (km/h) ① Raggio minimo da normativa ① Raggio minimo da visibilità ① Raggio minimo comfort accelerazione verticale ✓ Parabola in normativa 		1000.000 0.000 205.761 2734.946	89.913 36.857 40
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Livelletta n°4 - Pendenza (h/b): 0.667% 		Pend. Max	Parametri
<ul style="list-style-type: none"> ① Progressiva ① Pendenza massima (+/- h/b): ✓ Livelletta in normativa 		5.000% 0.667%	112.759

6.4.11 Svincolo Ponticini – Rampa 3

CONTROLLO NORMATIVA		Pagina Nr. 1	
Dati generali		Minimo	Massimo
Tipo di strada: Rampa - Curvilinea diretta (A/C, B/B, C/A, C/B, altro)			
Larghezza semicarreggiata (m)		4.000	
Velocità progetto (Km/h)		30	40
✓ Livelletta n°1 - Pendenza (h/b): -0.731%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			0.000
Pendenza massima (+/- h/b):		6.000%	
✓ Livelletta in normativa		-0.731%	
✓ Parabola n°1 - Raggio (m): 3110.000 - Lunghezza (m): 14.459 - K: 31.100 (Convesso)		Raggio Min	Lung. Min Parametri
Progressiva			8.317
Distanza utilizzata			37.206
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			40
Raggio minimo da normativa		1000.000	
Raggio minimo da visibilità		0.000	
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		205.761	
✓ Parabola in normativa		3110.000	
✓ Livelletta n°2 - Pendenza (h/b): -1.196%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			22.776
Pendenza massima (+/- h/b):		6.000%	
✓ Livelletta in normativa		-1.196%	
✓ Parabola n°2 - Raggio (m): 1000.000 - Lunghezza (m): 50.734 - K: 10.000 (Convesso)		Raggio Min	Lung. Min Parametri
Progressiva			22.823
Distanza utilizzata			37.719
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			40
Raggio minimo da normativa		1000.000	
Raggio minimo da visibilità		381.763	
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		205.761	
✓ Parabola in normativa		1000.000	
⚠ Livelletta n°3 - Pendenza (h/b): -6.270%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			73.557
Pendenza massima (+/- h/b):		6.000%	
⚠ Livelletta fuori normativa		-6.270%	
✓ Parabola n°3 - Raggio (m): 610.000 - Lunghezza (m): 50.446 - K: 6.100 (Concavo)		Raggio Min	Lung. Min Parametri
Progressiva			76.406
Distanza utilizzata			37.417
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			40
Raggio minimo da normativa		500.000	
Raggio minimo da visibilità		607.115	
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		205.761	
✓ Parabola in normativa		610.000	
✓ Livelletta n°4 - Pendenza (h/b): 2.000%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			126.851
Pendenza massima (+/- h/b):		5.000%	
✓ Livelletta in normativa		2.000%	

6.4.12 Svincolo Ponticini – Rampa 4

CONTROLLO NORMATIVA		Pagina Nr. 1	
Dati generali		Minimo	Massimo
Tipo di strada: Rampa - Curvilinea diretta (A/C, B/B, C/A, C/B, altro)			
Larghezza semicarreggiata (m)		4.000	
Velocità progetto (Km/h)		30	40
Livelletta n°1 - Pendenza (h/b): -2.000%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			0.000
Pendenza massima (+/- h/b):		6.000%	
Livelletta in normativa		-2.000%	
Parabola n°1 - Raggio (m): 595.000 - Lunghezza (m): 41.650 - K: 5.950 (Concavo)		Raggio Min	Lung. Min
Progressiva			0.145
Distanza utilizzata			36.789
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			40
Raggio minimo da normativa		500.000	
Raggio minimo da visibilità		592.530	
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		205.761	
Parabola in normativa		595.000	
Livelletta n°2 - Pendenza (h/b): 5.000%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			41.795
Pendenza massima (+/- h/b):		5.000%	
Livelletta in normativa		5.000%	
Parabola n°2 - Raggio (m): 1000.000 - Lunghezza (m): 57.198 - K: 10.000 (Convesso)		Raggio Min	Lung. Min
Progressiva			42.461
Distanza utilizzata			36.685
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			40
Raggio minimo da normativa		1000.000	
Raggio minimo da visibilità		381.134	
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		205.761	
Parabola in normativa		1000.000	
Livelletta n°3 - Pendenza (h/b): -0.720%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			99.658
Pendenza massima (+/- h/b):		6.000%	
Livelletta in normativa		-0.720%	
Parabola n°3 - Raggio (m): 3832.000 - Lunghezza (m): 12.272 - K: 38.320 (Convesso)		Raggio Min	Lung. Min
Progressiva			99.882
Distanza utilizzata			37.191
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			40
Raggio minimo da normativa		1000.000	
Raggio minimo da visibilità		0.000	
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		205.761	
Parabola in normativa		3832.000	
Livelletta n°4 - Pendenza (h/b): -1.040%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			112.154
Pendenza massima (+/- h/b):		6.000%	
Livelletta in normativa		-1.040%	